Tilaaja

**Pihtineva Wind Oy**

Asiakirjatyyppi

**YVA-selostus**

Päivämäärä

**9.4.2025**

# PIHTINEVAN TUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

RAMBOLL Bright ideas. Sustainable change.

# PIHTINEVAN TUULIVOIMAHANKE
# YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Ramboll Finland Oy

Y-tunnus 0101197-5, ALV rek.
Kotipaikka Espoo

| | |
|---|---|
| Projekti | **Pihtinevan tuulivoimahanke** |
| Asiakirjatyyppi | **Ympäristövaikutusten arviointiselostus** |
| Päivämäärä | **9.4.2025** |
| Laatijat | **Kati Kivisaari, Matias Mokko, Petra Suittio, Mikko Happo, Sonja Semeri, Venla Pesonen, Ville Virtanen, Maria Niemi, Suvi Pielismaa-Saarela, Annukka Rajala, Tanja Hirvonen, Sanni Litjo, Heikki Tuohimaa, Panu Kuokkanen** |
| Tarkastaja | **Juha-Matti Märijärvi, Ville Yli-Teevahainen** |
| Hyväksyjä | **tilaaja** |

Ramboll Finland Oy

Y-tunnus 0101197-5, ALV rek.
Kotipaikka Espoo

# SISÄLTÖ

**YHTEYSTIEDOT** **10**

**TIIVISTELMÄ** **11**

**YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA** **14**

**OSA I HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS** **31**

**1. JOHDANTO** **32**

**2. HANKKEESTA VASTAAVA** **34**

**3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU** **35**

**4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT** **36**

4.1 Arvioitavat hankevaihtoehdot VE0, VE1 ja VE2 36

4.2 Hankkeen sähkönsiirron arvioitavat vaihtoehdot SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c 38

**5. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS** **43**

5.1 Tuulivoimalat 43

5.2 Sähkönsiirto ja verkkoliityntä 53

5.3 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne 61

5.4 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin 63

5.5 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin 67

**OSA II YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN** **73**

**6. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN** **74**

6.1 Arviointimenettelyn kuvaus 74

6.2 Arviointimenettelyn osapuolet 74

6.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus 74

6.4 Arviointiselostuksen laatijat 76

6.5 YVA-menettelyn aikataulu 79

6.6 Yhteysviranomaisen ohjelmavaiheen lausunnon huomioiminen 79

6.7 Ohjelmavaiheen jälkeen tehtyjen hankesuunnitelman muutosten huomioiminen selostusvaiheessa 86

**7. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET** **87**

7.1 Vaikutusten ajoittuminen 87

7.2 Tarkastelualueen rajaus 87

7.3 Merkittävyyden arviointi 89

**OSA III YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET** **91**

**8. MAA- JA KALLIOPERÄ** **92**

8.1 Arvioinnin päätulokset 92
8.2 Vaikutusmekanismi 92
8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 93
8.4 Nykytila ja kehitys 93
8.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään 100
8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 108
8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 109

**9. POHJAVEDET 110**

9.1 Arvioinnin päätulokset 110
9.2 Vaikutusmekanismi 110
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 111
9.4 Nykytila ja kehitys 111
9.5 Vaikutukset pohjaveteen 117
9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 121
9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 122

**10. PINTAVEDET 123**

10.1 Arvioinnin päätulokset 123
10.2 Vaikutusmekanismi 123
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 124
10.4 Nykytila ja kehitys 124
10.5 Vaikutukset pintavesiin 136
10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 146
10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 147

**11. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 148**

11.1 Arvioinnin päätulokset 148
11.2 Vaikutusmekanismi 148
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 149
11.4 Nykytila ja kehitys 151
11.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 160
11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 208
11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 214

**12. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ 215**

12.1 Arvioinnin päätulokset 215
12.2 Vaikutusmekanismi 217
12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 218

12.4 Nykytila ja kehitys 223
12.5 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön 239
12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 270
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 272
**13. LINNUSTO 274**
13.1 Arvioinnin päätulokset 274
13.2 Vaikutusmekanismi 274
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 275
13.4 Nykytila ja kehitys 278
13.5 Vaikutuskohteen herkkyys 288
13.6 Vaikutukset linnustoon 289
13.7 Vaikutusten lieventäminen 304
13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 305
**14. LUONNONSUOJELUALUEET 306**
14.1 Arvioinnin päätulokset 306
14.2 Vaikutusmekanismi 306
14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 307
14.4 Nykytila ja kehitys 307
14.5 Vaikutukset suojelualueisiin 314
14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 329
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 331
**15. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ 332**
15.1 Arvioinnin päätulokset 332
15.2 Vaikutusmekanismi 333
15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 334
15.4 Nykytila ja kehitys 335
15.5 Vaikutuskohteen herkkyys 370
15.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aineelliseen omaisuuteen 372
15.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 380
15.8 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 382
15.9 Vaikutukset kaavoitukseen 386
15.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 392
15.11 Arvioinnin epävarmuustekijät 392
**16. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 393**

16.1 Arvioinnin päätulokset 393
16.2 Vaikutusmekanismi 393
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 394
16.4 Nykytila 397
16.5 Vaikutuskohteen herkkyys 412
16.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 413
16.7 Sähkönsiirron vaikutukset 452
**17. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 456**
17.1 Arvioinnin päätulokset 456
17.2 Vaikutusmekanismi 456
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 457
17.4 Nykytila ja kehitys 457
17.5 Vaikutuskohteiden herkkyys ja muutoksen suuruus 479
17.6 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 480
17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 483
17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 483
**18. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN 484**
18.1 Arvioinnin päätulokset 484
18.2 Vaikutusmekanismi 484
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 485
18.4 Nykytila ja kehitys 485
18.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 488
18.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 490
18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 491
**19. LIIKENNE 492**
19.1 Arvioinnin päätulokset 492
19.2 Vaikutusmekanismi 492
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 493
19.4 Nykytila ja kehitys 497
19.5 Vaikutukset liikenteeseen 503
19.6 Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt 510
19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 511
19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 512
**20. ILMANLAATU 513**
20.1 Arvioinnin päätulokset 513
20.2 Vaikutusmekanismi 513

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 513
20.4 Nykytila ja kehitys 514
20.5 Vaikutukset ilmanlaatuun 515
20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 518
20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 518
**21. ILMASTO 519**
21.1 Arvioinnin päätulokset 519
21.2 Vaikutusmekanismi 519
21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 520
21.4 Nykytila ja kehitys 522
21.5 Vaikutukset ilmastoon 525
21.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 532
21.7 Vaikutusten lieventäminen 535
21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 536
**22. MELU 537**
22.1 Arvioinnin päätulokset 537
22.2 Vaikutusmekanismi 537
22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 538
22.4 Nykytila ja kehitys 539
22.5 Meluvaikutukset 541
22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 551
22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 552
**23. VÄLKE 553**
23.1 Arvioinnin päätulokset 553
23.2 Vaikutusmekanismi 553
23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 553
23.4 Nykytila ja kehitys 554
23.5 Välkevaikutukset 555
23.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 575
23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 575
**24. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS 577**
24.1 Arvioinnin päätulokset 577
24.2 Vaikutusmekanismi 578
24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 579
24.4 Nykytila ja kehitys 582
24.5 Asukkaiden näkemykset vaikutuksista 588

24.6 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 592
24.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 605
24.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 605
**25. TERVEYS 607**
25.1 Arvioinnin päätulokset 607
25.2 Vaikutusmekanismi 607
25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 609
25.4 Nykytila ja kehitys 610
25.5 Vaikutukset terveyteen 613
25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 616
25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 617
**26. MUUT VAIKUTUKSET 618**
26.1 Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin 618
26.2 Vaikutukset säätutkiin 618
26.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 618
**27. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET 622**
27.1 Rakennusvaiheen vaikutukset turvallisuuteen 622
27.2 Irtoavat kappaleet 622
27.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen 622
27.4 Paloturvallisuus 625
27.5 Voimajohdot ja sähköasema 626
27.6 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen 626
27.7 Muut riski- ja häiriötilanteet 626
27.8 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot 626
**28. YHTEISVAIKUTUKSET 628**
28.1 Linnusto 628
**28.2 Metsäpeura** 631
28.3 Suurpedot 635
28.4 Luonnonympäristö ja ekologiset yhteydet 639
28.5 Maisema 643
28.6 Liikenne 669
28.7 Melu 670
28.8 Välke 676
28.9 Sosiaaliset vaikutukset 680
**OSA IV VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA JOHTOPÄÄTÖKSET 683**

**29. HANKEALUEEN NYKYTILAN KEHITTYMINEN, JOS HANKETTA EI TOTEUTETA HANKEVAIHTOEHTOJEN MUKAISESTI 684**

**30. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA 685**

**31. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI 690**

**32. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET 694**

32.1 YVA:n huomioon ottaminen lupamenettelyssä ja luvassa 694

32.2 Kaavoitus 694

32.3 Rakentamislupa 694

32.4 Lupa/ilmoitus sähkökaapelien sijoittamiseen tiealueelle 695

32.5 Työlupa tiealueella työskentelyyn 695

32.6 Kaivulupa 695

32.7 Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä 696

32.8 Metsänkäyttöilmoitus 696

32.9 Vuokrasopimukset ja käyttöoikeussopimukset maanomistajien kanssa 696

32.10 Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle 696

32.11 Voimajohtolinjan tutkimuslupa 696

32.12 Fingridiltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus 697

32.13 Kunnan suostumus voimajohdon sijoittamiseen 697

32.14 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa 697

32.15 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta 697

32.16 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa 697

32.17 Liittymissopimus sähköverkkoon 698

32.18 Ympäristölupa 698

32.19 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa 698

32.20 Natura-arviointi 698

32.21 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä 699

32.22 Metsälain mukainen poikkeuslupa 699

32.23 Vesilupa 699

32.24 Vesilain mukainen poikkeuslupa 699

32.25 Maa-aineslupa 699

32.26 Lentoestelupa 700

32.27 Puolustusvoimien lausunto 700

32.28 Muinaisjäännökseen kajoamislupa 701

32.29 Erikoiskuljetuslupa 701

32.30 Liittymälupa maantielle 701

32.31 Tuulivoimalan käytöstä poisto 701

32.32 Lupaviranomaiset 702

**SANASTO 704**

**LÄHTEET 706**

## LIITTEET

**Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta, Kontaktmyndighetens utlåtande om programmet för miljökonsekvensbedömning 16.1.2023**

**Liite 2. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteerit, Ramboll 2025**

**Liite 3. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysraportti, Ramboll 2025 (lisäksi erillinen versio vain viranomaiskäyttöön)**

**Liite 4. Metsäpeuraselvitys, Ramboll 2025 (lisäksi erillinen versio vain viranomaiskäyttöön)**

**Liite 5. Liito-oravaselvitys, Ramboll 2025**

**Liite 6. Viitasammakkoselvitys, Ramboll 2025**

**Liite 7. Lepakkoselvitys, Ramboll 2025**

**Liite 8. Linnustoselvitys, Ramboll 2025 (lisäksi erillisenä selvityksen liite vain viranomaiskäyttöön)**

**Liite 9. Susiselvitys, Ramboll 2025 (vain viranomaiskäyttöön)**

**Liite 10. Eläimistöselvitys sisältäen riistakameraselvityksen, Ramboll 2025 (lisäksi erillinen versio vain viranomaiskäyttöön)**

**Liite 11. Natura-arviointi Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva, Ramboll 2025 (lisäksi erillinen versio vain viranomaiskäyttöön)**

**Liite 12. Natura-arviointi Lähdeneva, Ramboll 2025**

**Liite 13. Natura-arviointi Iso Ristineva-Pikku Ristineva, Ramboll 2025**

**Liite 14. Pintavesivalunnan karttatarkastelu, Ramboll 2024**

**Liite 15. Havainnekuvat, Ramboll 2025**

**Liite 16. Näkymäalueanalyysit, Ramboll 2025**

**Liite 17. Arkeologinen inventointi 2023 ja inventoinnin täydennys 2024, Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu**

**Liite 18. Melumallinnus, Ramboll 2025**

**Liite 19. Välkemallinnus, Ramboll 2025**

**Liite 20. YVA-selostuksen karttojen A3 -suurennokset, Ramboll 2025**

**Liite 21. Asukaskyselyn koosteraportti, Ramboll 2024**

**Liite 22. Sääksiselvitys, Ramboll 2025 (vain viranomaiskäyttöön)**

**Liite 23. Maakotkaselvitys ja vaikutustenarviointi, Ramboll 2025 (vain viranomaiskäyttöön)**

**Liite 24. Natura-arviointi Vionneva, Ramboll 2025 (lisäksi erillinen versio vain viranomaiskäyttöön)**

**Liite 25. Direktiivilajien vaikutusarvioinnin kuvat ja kartat (vain viranomaiskäyttöön)**

**Liite 26. Voimalanpaikkakohtaiset kohdekortit, Ramboll 2025**

**Liite 27. Ruotsinkielinen tiivistelmä hankkeesta ja yhteenveto hankkeen vaikutuksista – sammandrag om projektet och konsekvenser.**

# YHTEYSTIEDOT

**Hankkeesta vastaava**

Pihtineva Wind Oy (co. OX2 Finland Oy)
Åkerlundinkatu 11 C 11,
33100 Tampere
*Yhteyshenkilö:*
Hanna Vaahtera
puh. 050 351 4552
hanna.vaahtera@ox2.com

**YVA-yhteysviranomainen**

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
PL 77
67101 Kokkola
*Yhteyshenkilö:*
Jonna Heinänen
puh. 0295 027 917
jonna.heinanen@ely-keskus.fi

**YVA-konsultti**

Ramboll Finland Oy
Kauppatori 1–3 F
60100 Seinäjoki
*Yhteyshenkilöt:*
Juha-Matti Märijärvi
puh. 040 8256260
juha-matti.marijarvi@ramboll.fi
Ville Yli-Teevahainen
puh. 040 590 4286
ville.yli-teevahainen@ramboll.fi

# TIIVISTELMÄ

Ruotsinkielinen tiivistelmä ja vaikutusten yhteenveto on esitetty liitteenä 27.

### Hankkeen tausta ja tarkoitus

Pihtineva Wind Oy suunnittelee Kokkolan kaupungin alueelle Kälviän ja Ullavan kirkonkylien väliselle alueelle tuulipuistoa. Hankealue sijaitsee Kruunupyyn kuntarajalla ja täten sijoittuu Keski-Pohjanmaan sekä Pohjanmaan maakuntarajalle. OX2 kehittää ja myy tuuli- ja aurinkovoimapuistoja. Se on ottanut johtavan aseman laajamittaisen maatuulivoiman rakentajana toteutettuaan 17 viime vuoden aikana noin 3,2 GW tuulivoimaa Suomeen, Ruotsiin, Norjaan ja Puolaan. Vuosina 2014–2020 OX2 toteutti Eurooppaan enemmän maatuulivoimaa kuin mikään muu toimija. Suomessa yritys on toiminut vuodesta 2012 alkaen ja yritys toimii lisäksi Ruotsissa, Norjassa, Puolassa, Ranskassa, Liettuassa, Espanjassa, Italiassa ja Romaniassa. OX2:n tavoitteena on vastata yhteen aikakautemme suurimmista haasteista tarjoamalla uusiutuvaa energiaa ja kestävää tulevaisuutta.

Pihtinevan hankealue sijaitsee Kälviän ja Ullavan välisellä alueella, noin 15 km kaakkoon Kokkolan keskustasta, Kälviäntien (st 757) molemmin puolin. Hankealueen pinta-ala on kokonaisuudessaan noin 148,5 km² ja siihen sisältyy kaksi osa-aluetta. Hankkeessa selvitetään mahdollisuutta rakentaa hankealueelle enintään 86 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. YVA-menettely ja alueen osayleiskaavoitus etenevät samanaikaisesti.

### Hankkeen toteutusaikataulu

Pihtinevan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelma oli nähtävillä 10.11.-12.12.2022 välisen ajan. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 12.1.2023. Hankkeelle laadittiin YVA-ohjelman kanssa samanaikaisesti osallistumis- ja arviointisuunnitelma, joka oli nähtävillä 10.11.-12.12.2022 välisen ajan. Prosessi on edennyt hankkeen YVA-selostuksen (tämä asiakirja) ja osayleiskaavaluonnoksen laatimiseen erillisinä asiakirjoina. Asiakirjat asetetaan julkisesti nähtäville mielipiteen kuulemista ja lausuntoja varten ja niistä tiedotetaan julkisesti. YVA-selostuksesta yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä. Osayleiskaavaluonnosta seuraavassa kaavaehdotusvaiheessa laaditaan osayleiskaavaehdotus, joka asetetaan nähtäville arviolta syksyllä 2025 ja siitä pyydetään mielipiteet sekä viranomaislausunnot. Tavoitteena on saada osayleiskaava kaupungin hyväksymiskäsittelyyn alkuvuonna 2026. Osayleiskaavan hyväksyy Kokkolan kaupunginvaltuusto.

### Hankkeen vaihtoehdot

Hankkeessa arvioitavat vaihtoehdot eroavat toisistaan alueelle rakennettavien voimaloiden lukumäärän suhteen. Hankkeessa tarkastellaan kahden toteutusvaihtoehdon lisäksi ns. nollavaihtoehtoa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu ja vertailtu seuraavia vaihtoehtoja:

**Vaihtoehto VE0**: Hanketta ei toteuteta.

**Vaihtoehto VE1**: Kokkolan Pihtinevan alueelle rakennetaan enintään 86 tuulivoimalan tuulipuisto. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 8–10 MW ja kokonaiskorkeus maksimissaan 300 metriä.

**Vaihtoehto VE2**: Kokkolan Pihtinevan alueelle rakennetaan enintään 60 tuulivoimalan tuulipuisto. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 8–10 MW ja kokonaiskorkeus maksimissaan 300 metriä.

### Sähkönsiirto

Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan lähtökohtaisesti maakaapelein yhdelle tai useammalle hankealueelle rakennettavalle sisäiselle sähköasemalle. Mikäli hanke toteutuisi kokonaisuudessaan, hankkeessa rakennettaisiin yhteensä kolme sisäistä sähköasemaa. Sisäisten sähköasemien välillä ja sähkönsiirto valtakunnan verkkoon (Ullavan sähköasemalle Toholammilla tai Hirvi-

suon sähköasemalle Kokkolassa) toteutettaisiin ilmajohdolla. Voimaloilta hankkeen sisäisille sähköasemille sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi maakaapelilla. Maakaapelit kaivetaan maahan noin 0,7 metrin syvyyteen ja sijoitetaan pääsääntöisesti olemassa olevien teiden ja rakennettavien huoltoteiden yhteyteen. Sähkönsiirtoon hankealueelta valtakunnan verkkoon tarkastellaan kahta vaihtoehtoa:

**Sähkönsiirtovaihtoehto 1 (SVE1):** Hankealueen sähköasemilta sähkönsiirto toteutetaan itään 400 kV ilmajohdolla Fingridin uudelle Ullavan sähköasemalle. Ullavan sähköasema tulee sijoittumaan Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimalinjan (400+110 kV) varrelle Toholammin kunnan puolelle. Vaihtoehdossa SVE1 on kaksi alavaihtoehtoa SVE1b ja SVE1c. Alavaihtoehto SVE1b kulkee Ullavan kirkonkylän pohjoispuolitse kohti suunniteltua Jylkkä-Alajärvi voimalinjaa, jonka rinnalla reitti kulkee Ullavan sähköasemalle. Alavaihtoehto SVE1b kulkee Ullavan kirkonkylän eteläpuolelta Vähäjärvenkankaan suuntaan ja jatkaa Jylkkä-Alajärvi voimalinjan rinnalla Ullavan sähköasemalle.

**Sähkönsiirtovaihtoehto 2 (SVE2):** Hankealueen sähköasemilta sähkönsiirto toteutetaan länteen 400 kV ilmajohdolla Kokkolan keskusta-alueen eteläpuolella sijaitsevalle Fingrid Oy:n Hirvisuon sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitti kulkee osittain Fingridin olemassa olevien (400kV, 110 kV) voimalinjojen rinnalla hankealueen länsiluoteispuolella. Vaihtoehdossa SVE2 on kaksi alavaihtoehtoa SVE2b ja SVE2c. Alavaihtoehdot SVE2b ja SVE2c kulkevat osin samaa reittiä Fingridin Ventusneva-Uusnivala (110 kV) ja Hirvisuo-Jylkkä (400 kV) linjojen rinnalla. Alavaihtoehto SVE2b kulkee hankealueen poikki Vähä-Kotkan pohjoispuolelta Runtujärven suuntaan. Noin viisi kilometriä ennen Hirvisuon sähköasemaa linja erkanee nykyisistä linjoista ja kiertää Galgåsenin vedenottamon eteläpuolelta Hirvisuon sähköasemalle. Alavaihtoehto SVE2c kulkee Kälviäntien suuntaisesti hankealueen rajan tuntumassa Hillistä Kleemolan suuntaan, josta linja kääntyy kulkemaan Ventusneva-Uusnivala voimajohdon rinnalla ja kulkee nykyisten voimajohtojen rinnalla Hirvisuon sähköasemalle.

### Ympäristövaikutusten arviointimenettely

YVA-menettely perustuu ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettuun lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017). Menettely on kaksivaiheinen; YVA-ohjelmavaihe ja YVA-selostusvaihe. YVA-ohjelma on suunnitelma, jossa kuvataan hanke, sen sijoittumisympäristö ja miten hankkeesta aiheutuvat vaikutukset tullaan arvioimaan. Toisessa vaiheessa laaditaan arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista ja raportoidaan tulokset YVA-selostukseen. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) vastaa OX2 Finland Oy. Arviointiohjelman on laatinut Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan toimeksiannosta. Tämä asiakirja on YVA-selostus, jossa raportoidaan hankkeen ympäristövaikutukset ja ehdotetaan toimia niiden lieventämiseksi. Ympäristövaikutusten arviointi on tehty YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen, lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset on koottu YVA-selostukseen, joka valmistuessaan toimitetaan yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen YVA-ohjelman tavoin julkisesti nähtäville.

### Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana (10.11.-12.12.2022) kansalaisilla oli mahdollisuus esittää kantansa hankkeen vaikutusten selvitystarpeesta ja siitä, olivatko esitetyt suunnitelmat riittäviä. Myös YVA-selostuksen ollessa nähtävillä kansalaiset voivat esittää kantansa selostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävyydestä. Mielipiteet ja lausunnot selostuksesta toimitetaan Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle.

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi julkista yleisötilaisuutta, joihin kaikki hankkeesta ja menettelystä kiinnostuneet ovat tervetulleita osallistumaan. Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin 17.11.2022 hybriditilaisuutena. Toinen tilaisuus järjestetään, kun osayleiskaavaluonnos ja muu valmisteluaineisto sekä YVA-selostus on asetettu nähtäville. Yleisöllä on mahdollisuus esittää tilaisuuksissa kysymyksiä ja näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutusten arvioinnista. Yleisötilaisuuden ajankohta ja ohjeet mielipiteen jättämiseen ilmoitetaan ympäristöhallinnon hankkeen verkkosivuilla

www.ymparisto.fi/pihtinevatuulivoimaYVA. Osoitteessa voi tutustua myös hankkeen arviointiohjelmaan, arviointiselostukseen ja selvitysaineistoon.

# YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA

### Vaikutukset maa- ja kallioperään

Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin pääosin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pääosin kielteiseksi pieneksi. Näin ollen vaikutusten merkittävyys eri toteuttamisvaihtoehdoille (VE1 ja VE2) arvioitiin pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**. Herkkyys arvioitiin suureksi Pakopirtinkangas-Laiskunharjun (MOR-Y10-012) valtakunnallisesti arvokkaalla kumpumoreenimuodostumalla ja sen lähiympäristössä sekä valtakunnallisesti arvokkaalla Koniharjun kivikoilla (KIVI-16-031) ja lähiympäristössä. Muutoksen suuruus Koniharjulla ja sen lähiympäristössä arvioitiin kielteiseksi pieneksi ja vaikutusten merkittävyys siten **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Pakopirtinkangas-Laiskunharjulla muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi-keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi-suureksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa se, joudutaanko rakennustöiden yhteydessä leventämään olemassa olevia moreenimuodostuman päällä kulkevia teitä ja samalla kajoamaan muodostumaan. Jos huoltoteihin ei ole tarpeen tehdä muutoksia, vaikutukset jäävät vähäisiksi ja maisemallisiksi. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 syntyy pieniä vaikutuksia maaperään uuden voimalinjan pylväiden perustusten kaivutöiden aikana. Muutoksen suuruus arvioitiin pääosin pieneksi ja vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1b osalta muutoksen suuruus arvioitiin maakunnallisesti arvokkaan Herlevinharjun ylityksen kohdalla kielteiseksi keskisuureksi ja vaikutuksen merkittävyys **suureksi kielteiseksi**. Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla maaperäolosuhteet ja arvokkaat muodostumat teiden ja voimaloiden sijoittelussa, valitsemalla kunkin voimalan alueelle parhaiten soveltuva perustustapa sekä minimoimalla muualta tuotavien maa-ainesten tarve ja kuljetusmatkat.

### Vaikutukset pohjavesiin

Hankealueen herkkyys arvioidaan pohjavesien suhteen pääosin vähäiseksi ja suureksi Herlevinharjun ja Viirrekankaan luokitelluilla pohjavesialueilla ja niiden lähiympäristössä. Muutoksen suuruus on arvioitu pieneksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja vaihtoehdon VE1 voimalan nro 1830 osalta keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan siten vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, lukuun ottamatta voimalaa nro 1830, jonka vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Voimala tulisi siirtää pois kaatumisetäisyydeltä Herlevinharjun pohjavesialueesta. Kun toteutusvaihtoehtoja vertaillaan, VE1 voimalan nro 1830 vaikutuksen lisäksi vaihtoehdon VE1 vaikutukset mahdollisiin paikallisiin pohjavesiin ovat hieman suuremmat voimalamäärän takia vaihtoehtoon VE2 nähden.

Sähkönsiirtoreittien alueella herkkyys arvioidaan myös pääosin vähäiseksi, mutta herkkyys Herlevinharjun, Tuohikorvenmäen ja Patamäen luokiteltujen pohjavesialueiden ylityskohdilla arvioidaan suureksi. Muutoksen suuruus sähkönsiirtoreiteillä arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys eri sähkönsiirron alavaihtoehdoilla SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c on pääosin **vähäinen kielteinen**, mutta luokiteltujen pohjavesialueiden ylityskohdilla **kohtalainen kielteinen** ilman lievennystoimenpiteitä. Pohjavesialueilla voimalinjan suunnittelu ja rakennustyöt tulee toteuttaa erityisellä tarkkuudella. Maata pohjavesialueella kaivettaessa olisi suositeltavaa jättää pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan väliin vähintään 1,5 metriä paksu suojakerros. Kaivannot tulee täyttää mahdollisimman pian puhtailla maamassoilla. Työkoneet tulee tarkistaa säännöllisesti, säilyttää pohjavesialueen ulkopuolella ja varustaa imeytysaineella. Näin toimittaessa sähkönsiirtoreittien vaikutusten merkittävyys pohjavesiin lievenee kaikilta osin **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien vaikutukset eivät merkittävästi eroa toisistaan.

**Vaikutukset pintavesiin**

Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin pääosin vähäiseksi ja pieneltä osin kohtalaiseksi/suureksi. Vaikutuksen merkittävyydeksi vaihtoehdoille VE1 ja VE2 muodostui hankealueen osalta pääosin **vähäinen kielteinen**. Se arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa voimalapaikkojen 1110, 1480, 1550, 1610, 1630, 1690, 1740, 1760 ja 1940 osalta sekä lisäksi vaihtoehdon VE1 voimalanpaikkojen 1820, 1830, 1900 ja 1910 osalta. Vaihtoehdon VE1 voimalanpaikan 1810 vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1b, SVE1c, SVE2b, SVE2c vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**, mutta Leukunjärven kohdalla (reittivaihtoehdossa SVE2b), Perhonjoen ylityksessä (SVE2b, SVE2c), Ullavanjoen/Vionojan/Vanhajoen ylityksissä (SVE1b, SVE1c) merkittävyys muodostui **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Vaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi keskittämällä rakennustyöt kohtalaisen ja suuren vaikutuksen alueilla suurten valuma-aikojen (kevät- ja syystulva) ulkopuolelle ja estämällä suorat valumat kohdevesistöihin kuivatussuunnittelulla ja esimerkiksi ojien lietetaskuilla/laskeutusaltailla. Voimaloita tulisi siirtää tai em. viivytysratkaisut tulisi ottaa käyttöön ainakin voimalanpaikkojen 1760 (VE1/VE2) ja 1810 (VE1), mahdollisesti myös voimalanpaikan 1820 osalta. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen tulee tutkia rakentamispaikoilta ja rakentaminen keskittää alueille, joilla hapettuvia massoja ei esiinny. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei arvioida olevan vaikutusta alapuolisten vesistöjen ekologiseen tilaan, jos suorat valumat vastaanottaviin vesistöihin voidaan estää ja sulfaattimaa-/mustaliuskealueille ei tehdä rakennustoimia. Tuolloin hankkeen ei arvioida vaarantavan alueen pienvesiä tai vesistöjä, haittaavan pienimuotoista vedenottoa tai aiheuttavan merkittävää haittaa valuma-alueella esiintyville vesieliölajeille, kuten taimenelle ja muulle kalastolle.

Vaihtoehtojen erot johtuvat voimalapaikkojen sijoittelusta, määristä ja sitä myöten muokattavista pinta-aloista. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita suunnitellaan rakennettavaksi 26 kappaletta enemmän (86) kuin vaihtoehdossa VE2 (60).

**Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin**

Hankealue on suurelta osin tavanomaista talousmetsäluontoa, ja alueen turvemaat ovat suurimmaksi osaksi ojituksen muuntamaa turvekangasta. Hankealueelta rajattiin 78 huomionarvoista luontotyyppikohdetta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen hävittää rakentamispaikoilta kasvillisuuden ja luontotyypit, metsäalueiden pirstoutumisesta syntyy reunavaikutusta ja rakentaminen suoalueelle aiheuttaa laajemmin suon kuivumista.

Vaihtoehdosta VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättämisestä **ei muodostu vaikutuksia** kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, vaan niiden tilaan vaikuttavat nykytilan tavoin pääosin alueen metsätaloustoimet.

Sekä hankevaihtoehdossa VE1 että VE2 osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppien arvioitiin kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Kielteisiä vaikutuksia syntyy, kun tavanomaista kasvillisuutta poistetaan ja tilalle tulee rakennettua aluetta. Vaihtoehdosta VE1 muodostuu 23 luontotyyppikohteeseen ja mahdollisesti yhteen huomionarvoiseen kasvilajiin vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 vaikutuksia muodostuu 19 luontotyyppikohteeseen. Huomionarvoisiin kasvilajeihin ei arvioitu muodostuvan vaikutuksia vaihtoehdosta VE2. Arvioitujen vaihtoehtojen osalta vaikutuksien vähentäminen ja lieventäminen on suurelta osin mahdollista esim. voimaloita ja uusia huoltoteitä siirtämällä. Mikäli kaikki lievennyskappaleessa esitetyt lieventämistoimenpiteet huomioitaisiin, vaihtoehtojen vaikutukset arvioitaisiin VE1 ja VE2 osalta kokonaisuudessaan kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä vaikutukset kohdistuisivat lähes kokonaisuudessaan tavanomaiseen luontoon.

Kaikki sähkösiirtoreittivaihtoehdot SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c sijoittuvat pääosin tavanomaisen metsäluonnon alueelle. Reittivaihtoehdot ovat 31–36 km pitkiä ja niistä muodostuu noin 62 m leveä voimajohtoaukea, jolla puusto pidetään matalana erittäin pitkäaikaisesti. Maaperää muokataan pylväspaikoilla. Reittivaihtoehdosta SVE1b aiheutuu vaikutuksia 10, SVE1c-vaihtoehdosta 8, SVE2b-vaihtoehdosta 9 ja SVE2c vaihtoehdosta 7 kohteeseen. Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen, SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c, kokonaisvaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Vaikutuksia voidaan lieventää tarkemmassa teknisessä suunnittelussa mm. pylväspaikkasijoittelulla. Mikäli kaikki lievennyskappaleessa esitetyt lieventämistoimenpiteet huomioitaisiin, sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c vaikutukset arvioitaisiin kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi** ja SVE1b ja SVE1c -reittivaihtoehtojen **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehtojen SVE1b ja SVE1c reitillä on usea luontotyyppikohde, joihin kohdistuvat vaikutukset eivät ole lievennettävissä niin, että vaikutukset kohteisiin jäisivät muodostumatta.

**Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön**

**Liito-orava:** Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen metsäalueet ovat pääsääntöisesti liito-oravan elinympäristöiksi soveltumattomia. Hankealueella sekä sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE2c varrella havaittiin yhteensä vain neljä liito-oravan käyttämää aluetta. Lisäksi lajille soveltuvia metsäalueita arvioitiin olevan yhteensä viisi. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2b vaikutukset liito-oravaan arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Hankevaihtoehdolla VE1 ja sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2c arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen vaikutus** liito-oravaan vain muutaman kohteen osalta. Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloista 1810 ja 1820 sekä sähkönsiirron osalta vaihtoehdosta SVE2c. Vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla rakennettavat kohteet kauemmaksi häiriintyvistä kohteista. Muutoin hankkeen vaikutukset arvioidaan lajille vähäisiksi kielteisiksi tai vaikutuksia ei esiinny lainkaan.

**Viitasammakko:** Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja havaittiin hankealueella ja sähkönsiirron varrella yhteensä 41 kappaletta. Hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 viitasammakkoon arvioidaan kohdistuvan pääosin **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** voimaloiden rakennuspaikkojen ja rakennettavien ja parannettavien huoltoteiden sijaitessa valtaosin etäällä elinympäristöistä. Viitasammakkoon **ei** arvioida kohdistuvan **vaikutuksia** sähkönsiirron reittivaihtoehdoista SVE1b ja SVE1c. Vaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia viitasammakon elinympäristöihin mahdollisesti kohdistuvan vähäisen kuormituksen ja suojaavan puuston vähenemisen takia.

**Metsäpeura:** Hankealue on metsäpeurojen käyttämää aluetta, jolle sijoittuu osin todennäköisiksi (Lähdeneva-Valkianeva, Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva) ja osin epävarmoiksi (Ristinevat, Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedenneva) arvioituja vasomis- ja vasanhoitoalueita. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla SVE2b ja SVE2c ei esiinny metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoalueeksi soveltuvia suoalueita. Reittivaihtoehdot SVE1b ja SVE1c ylittävät sen sijaan Kuikkalamminnevan, jonka arvioidaan olevan todennäköisesti osa laajalle Vipusalonneva-Raikonevan välille sijoittuvia vasomis- ja vasanhoitoalueita. Metsäpeuran herkkyys arvioitiin erittäin suureksi vasomisen ja vasanhoidon osalta, suureksi kesä- ja talvilaitumilla ja muun käytön osalta kohtalaiseksi. Lajiin kohdistuvat muutokset arvioitiin hankealueen ympäristössä suuriksi kielteisiksi kolmella laajemmalla suoalueella (Ristinevat, Lähdeneva-Valkianeva, Kiimaneva-Tuppulaneva-Valkiavedenneva) ja keskisuuriksi kielteisiksi yhdellä laajemmalla suolla (Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva) sekä hankealueella yleisesti. Metsäpeuraan kohdistuva muutoksen suuruus sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla (SVE1b, SVE1b, SVE2b ja SVE2c) arvioitiin rakentamis- ja purkamisaikana keskisuureksi sekä toiminta-aikana pieneksi kielteiseksi. Näin ollen metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta suuri kielteinen laajemmilla suoalueilla (Lähdeneva-Valkianeva, Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva, vasominen ja vasanhoito sekä kesälaidunnus), paitsi Läh-

deneva-Valkianevalla erittäin suuri, ja kohtalainen kielteinen muun käytön osalta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1b ja SVE1c vaikutusten merkittävyys muodostuu rakentamis- ja purkamisaikaan suureksi kielteiseksi vasanhoidon ja kesälaidunnuksen osalta, ja kohtalaiseksi kielteiseksi muun käytön osalta. Toiminta-aikana näiden sähkönsiirtoreittien vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vasomisen ja vasanhoidon osalta kohtalaiseksi ja kesälaidunnuksen sekä muun käytön osalta vähäiseksi kielteiseksi. Kun huomioidaan Pihtinevan hankealueen sijoittuminen Suomenselän metsäpeurapopulaation reuna-alueelle, metsäpeuran säilyvä mahdollisuus vaeltaa käyttämilleen soille ja vaikutusten kohdistuminen hyvin pieneen peuramäärään, hankkeesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan lajiin merkittävyydeltään korkeintaan **kohtalaisiksi kielteisiksi.** Vaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c osalta rakentamis- ja purkamisaikaisen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi** ja toiminta-aikainen vaikutus **vähäiseksi kielteiseksi**. Hankkeen vaikutusten arvioidaan kohdistuvan muutamiin vasoja hoitaviin vaatimiin ja kokonaisuudessaan muutamaan kymmeneen alueella pääosin muutoin liikkuvaan metsäpeuraan**.**

**Saukko:** Saukosta tehtiin yksittäisiä lumijälkihavaintoja. Lajin yleisyyden ja laajojen elinpiirien vuoksi kaikkien hankealueen ja sähkönsiirtoreittien alueella virtaavien suurempien virtavesien arvioidaan todennäköisesti olevan osa saukkojen elinpiirejä. Saukon osalta herkkyys arvioitiin todennäköisten elinpiirivirtavesien ja niiden lähiympäristöjen osalta suureksi, valtaosan hankealueesta ollessa kuitenkin saukolle merkityksettömiä (metsät, suot). Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi lajille. Näin ollen VE1- ja VE2-hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys arvioidaan saukkoon **kohtalaiseksi** ja sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi.**

**Suurpedot:** Hankealueen arvioidaan olevan osa kaikkien suurpetojen elinpiirejä ja sen tiedetään sijoittuvan Toholammin susireviirin keskiosiin. Myös sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen arvioidaan sijoittuvan suurpetojen elinpiireille, mutta SVE2-reittivaihtoehtojen olevan lajeille vähämerkityksellisempiä niiden länsiosan sijoittuessa lähemmäs Kokkolan kaupunkialuetta. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suden, ahman ja karhun osalta suureksi ja ilveksen osalta kohtalaiseksi. Molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamat muutokset arvioitiin suurpedoille keskisuuriksi ja sähkönsiirtoreittien pieniksi. VE1- ja VE2-hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys arvioidaan suteen, ahmaan ja karhuun **suureksi** ja ilvekseen **kohtalaiseksi** kielteiseksi. Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys arvioidaan suurpedoille **vähäiseksi kielteiseksi.**

**Lepakot:** Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (luokka I) ei maastokartoituksissa todettu. On kuitenkin mahdollista, että jossain selvitysalueella on lepakoiden käyttämiä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, (esimerkiksi kolopuissa, linnunpöntöissä tai rakennuksissa), mutta tällaisia kohteita ei tunnistettu rakentamiseen suunnitelluilta alueilta. Lepakoille tärkeistä luokan II alueista kolme sijaitsee alle 200 metrin etäisyydellä voimalapaikoista. Luokan III alueista kaksi sijaitsee alle 200 metrin päässä voimalapaikasta. Näillä alueilla vaikutuksia lepakoihin voi esiintyä törmäysriskin (pohjanlepakko) ja muun häiriön sekä rakentamisen aiheuttaman elinympäristön heikentymisen takia (pohjanlepakko ja siipat) ja arvioidaan siten **suuriksi** (VE1, VE2). Muilla alueilla vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**. Mahdollisiin muuttaviin lepakoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan jäävän **vähäisiksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1b, SVE1c ja SVE2b kulkevat lepakoille tärkeän alueen läpi ja SVE1b sivuaa samaa aluetta. Edellä mainituilla alueilla vaikutukset lepakoihin arvioidaan **suuriksi.** Sähkönsiirtoreitin SVE2c varrelle ei sijoitu lepakoille tärkeitä alueita. Muilta osion sähkönsiirron vaikutukset ovat **vähäisiä tai niitä ei esiinny**.

**Muu eläimistö:** Muuhun eläimistöön (hirvieläimet, pienpedot, ym.) muodostuvat vaikutukset ovat seurausta rakentamisaikaisesta ihmisen välttelystä, voimaloiden toiminta-aikaisesta melusta ja vähäisestä välkkeestä sekä elinympäristöjen vähenemisestä. Vaikutusten merkittävyys muodostuu **vähäiseksi kielteiseksi** hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen toteuttamisesta aiheutuva vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** rakentamis- ja purkamisaikaisen välttelyn seurauksena.

**Vaikutukset linnustoon**

Hankealueen laajuuden ja pitkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vuoksi vaikutusalueen linnustoon kuuluu suuri määrä monenlaisten elinympäristöjen lintulajeja. Suojelullisesti huomionarvoisia lajeja (valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaiset, Suomen kansainväliset vastuulajit ja lintudirektiivin liitteen I lajit) hankealueella pesivänä tai reviiriä pitävänä havaittiin 53 lajia. Sähkönsiirtovaihtoehtojen ympäristössä havaittiin tai tausta-aineistossa oli pesintään viittaava havainto 82 suojelullisesti huomionarvoisesta lintulajista. Kaikkiaan tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella on mm. kymmeniä päiväpetolintu- ja pöllöreviirejä sekä kanalintujen soidinpaikkoja. Selvityksen perusteella lajien tiheydet sinänsä ovat kuitenkin pääasiassa tavanomaisia. Jotkin hankealueen laitamien ja reuna-alueen suot ovat linnustollisesti huomattavan arvokkaita. Osin kohteet kuuluvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuihin lintualueisiin sekä myös Natura-alueverkostoon.

Ilman lieventämistoimenpiteitä tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten merkittävyys maakotkalle, mahdollisesti yhdeksälle muulle lintulajille, metson soidinpaikoille ja pesimälinnustolle yleisesti arvioitiin enimmillään **suuriksi kielteisiksi** (VE1 ja VE2). Linnustollisesti arvokkaiksi luokitelluista lintualueista Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan MAALI/FINIBA-alueelle ja Lähdenevan MAALI/FINIBA-alueelle sekä joillekin paikallisesti arvokkaiksi maastossa tunnistetuille alueille vaikutusten merkittävyys arvioitiin enimmillään **suuriksi kielteisiksi** (VE1 ja VE2). Monen lajin ja linnustollisesti arvokkaan alueen kohdalla voidaan varmistaa vaikutusten merkittävyyden jäävän **kohtalaisiksi** yksittäisten voimaloiden poistoilla tai siirroilla. Käytettyjen arviointimenetelmien ja -kriteerien mukaan maakotka vaatii useita voimalapoistoja. Useimmilla pesimälintulajeilla vaikutusten merkittävyyden arvioitiin välille **ei vaikutuksia - kohtalaisen kielteisiä**. Muuttolinnuston kohdalla vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaisen kielteisiksi** (VE1, VE2). VE2 on linnustovaikutuksiltaan selvästi lievempi, mutta pesimälinnustolle vaikutukset myös sen kohdalla ovat osittain **suuria kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys on arvioitu pesimälinnustolle enimmillään **kohtalaisen kielteisiksi** ja muuttolinnustolle **vähäisen kielteisiksi**. Vaihtoehtojen (SVE1b, SVE1c, SVE2b, SVE2c) välillä ei ole olennaista eroa linnustovaikutuksista, mutta SVE2c arvioidaan vaihtoehdoista vähiten haitalliseksi.

**Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin**

Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuu useita valtionmaiden ja yksityismaiden luonnonsuojelualueita ja Natura 2000-alueita. Osa alueista kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan. Suojelualueiden etäisyys rakentamisalueista ovat valtaosin riittäviä, tai suojelualueen ja suunniteltujen tuulivoimaloiden väliin sijoittuu jo olemassa olevia rakenteita. Valtaosa uusista rakenteista ei sijoitu yhdellekään suojelualueelle, joten suoria, elinympäristöä hävittäviä, vaikutuksia ei synny. Riskinarvioinnissa on todettu, että muutama yksittäinen voimala sijoittuu kaatumisetäisyydelle suojelualueista ja epätodennäköisessä onnettomuustilanteessa voisi aiheuttaa suoria vaikutuksia suojelualueeseen. Kaksi nykyistä tielinjaa sijoittuu aivan suojelualueen viereen, joten tien levennys aiheuttaa haitallisia vaikutuksia. Suuresta osasta hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) tuulivoimaloista ei synny haitallisia vaikutuksia suojelualueille, mutta osa suojelualueita lähimmäksi sijoittuvista voimaloista aiheuttaa epäsuoria vaikutuksia (melu- ja häiriö, törmäysriski). Sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c) **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** suojelualueiden nykytilaan.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloista 1690,1820, 1830, 1890, 1850, 1930,1180, 1190, 1150, 1160, 1200, 1250, 1260, 1270, 1290, 1350, 1400, 1430, 1370, 1420, 1360, 1480, 1550 ja 1410 arvioidaan aiheutuvan vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin. Muutoksen suuruus on voimaloiden 1850, 1930, 1410, 1370, 1420, 1360, 1480, 1550, 1410 kohdalla vähäinen, voimalan 1890 kohdalla keskisuuri ja voimaloiden 1820, 1830, 1690, 1180, 1190, 1150, 1160, 1200, 1250, 1260, 1270, 1290, 1350, 1400, 1430 kohdalla suuri. Viimeksi mainittujen voimalapaikkojen vaikutusten merkittävyys suojelualueisiin arvioidaan ennen lievennyksiä **suureksi tai erittäin suureksi kielteiseksi**, koska

vaikutuskohteiden herkkyys on erittäin suuri. Lieventämistoimena edellä mainittujen voimaloiden poistoa tai siirtoa, jolloin vaikutukset luonnonsuojelualueisiin vähenevät pienemmiksi kuin vähäisiksi kielteisiksi. Muiden kuin listattujen voimaloiden **ei** arvioida aiheuttavan **vaikutuksia** luonnonsuojelualueille.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1, koska siitä puuttuvat voimalat 1180, 1190, 1820 ja 1830. Yllä mainituilla muilla voimaloilla on tästä huolimatta edelleen vastaavat vaikutukset suojelualueisiin kuin yllä on mainittu.

**Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön**

Laaja-alainen tuulipuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke synnyttää kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun pääosin metsätalouskäytössä olevalle alueelle tulee energiantuotanto uutena maankäyttömuotona metsätalouden rinnalle.

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia eikä rajoitteita alueen kehittämiselle. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutosta alueen nykytilaan**.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa. Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta eikä hankealue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumisen sekä nykyisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Toisaalta hankkeen hajarakentamista rajoittavaa vaikutusta voidaan pitää myös positiivisena yhdyskuntarakenteen hajautumista rajoittavan vaikutuksen vuoksi. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen, maa-ainesten ottoon ja turvetuotantoon on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Metsäaluetta raivataan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisalueiksi, mutta kuitenkin vähäisesti koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaan nähden. Tuulivoimalat tulevat huomioitavaksi uusia maa-ainesten ottoalueita perustettaessa. Turvetuotantoalueisiin ei kohdistu rakentamistoimia, eikä hanke rajoita niiden käyttöä. Metsätalouden harjoittamiseen, maa-ainesten ottamiseen ja turvetuotantoon aiheutuu myös positiivia vaikutuksia tieverkon parantumisen ja ympärivuotisen liikennöitävyyden ansiosta. Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta. Hankekoon takia vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat kuitenkin laajemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu.

Vaikutukset kaavoitukseen on voimassa olevien maakuntakaavojen osalta arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa, koska hankkeen toteuttaminen edellyttää maakuntakaavan muuttamista siten, että alue osoitetaan maakuntakaavassa tuulivoimatuotantoon. Muutoin vaihtoehtojen vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**, koska voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle tai sen läheisyyteen osoitettuihin aluevarauksiin ja toimintoihin ei lähtökohtaisesti aiheudu esteitä tai rajoituksia. Voimassa ja vireillä olevien yleiskaavojen, asemakaavojen tai ranta-asemakaavojen osalta vaikutukset on arvioitu kokonaisuutena merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Tuulivoiman toteuttamisedellytysten tutkiminen hankkeen YVA-menettelyssä edistää Kokkolan strategisen aluerakenneyleiskaavan toteuttamista, koska alue on siinä osoitettu tuulivoiman selvitysalueeksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten osalta.

**Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön**

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset koostuvat konkreettisista maiseman rakenteen muutoksista, joita tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ja visuaalisista maisemakuvan muutoksista, jotka aiheutuvat siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan kauas.

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee erilaisia arvokohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen ja maiseman muutoksen suuruus on enimmillään erittäin suuri. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten muutosta nykytilaan ei tule, eikä maisemavaikutusta ei muodostu.

Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 maisemavaikutusten merkittävyys vaihtelee vaikutuskohteittain ollen enimmillään suuri kielteinen. **Suuret kielteiset** maiseman vaikutukset kohdistuvat molemmissa vaihtoehdoissa Ullavan kirkon ja Vanha-Vion talon RKY-alueelle, Alikylän kulttuurimaisemaan, osa-alueiden väliin jääviin vaikutuskohteisiin, luonnonmaisemiin, Sokojan kylän ja Alavetelin kirkon RKY-alueelle. Lisäksi Kälviäntien varren asutusmaisemiin kohdistuu suuret kielteiset vaikutukset. **Kohtalaisia kielteisiä** maisemavaikutuksia kohdistuu läntiselle osa-alueelle A, sekä laajoja peltoalueita sisältäville, maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaille maisema-alueille. Kälviänjoen kulttuurimaiseman maisemavaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 suuret kielteiset ja vaihtoehdossa VE2 kohtalaiset kielteiset. Peltokorven kulttuurimaisemaan kohdistuvat maisemavaikutukset olivat vaihtoehdossa VE1 kohtalaiset ja vaihtoehdossa VE2 vähäiset kielteiset. Alueen muihin arvokohteisiin, virkistyskohteisiin ja asutusmaisemiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin maisemavaikutusten osalta pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE2, jossa on vaihtoehtoa VE1 vähemmän tuulivoimaloita, on hieman vähäisempi vaikutuksen merkittävyys muutamien vaikutuskohteiden kohdalla. Vaihtoehtojen väliset erot vaikutuksissa ovat kokonaisuudessaan kuitenkin niin vähäiset, ettei vaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa maisemavaikutusten kokonaisuuden osalta.

Merkittävimmät keinot tuulivoimaloiden maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja kokonaiskorkeuden laskeminen.

**Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön**

Tuulivoimahankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla konkreettista arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia (jopa tuhoavia) rakennustoimenpiteitä.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin suoria muutoksia arkeologiseen kulttuuriperinnön kohteisiin ei tapahdu. Hankkeen vuoksi on kuitenkin tehty arkeologisia inventointeja ja aiemmin tuntemattomien kohteiden löytymisellä on myönteinen vaikutus arkeologisen kulttuuriperinnön nykytilaan.

Tuulivoimarakentamisen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuva vaikutusten merkittävyys on korkeintaan **erittäin suuri kielteinen**. Ilman lieventämistoimia, erittäin suuret kielteiset vaikutukset kohdistuisivat molemmissa vaihtoehdoissa viiteen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteeseen. **Suuret kielteiset** vaikutukset kohdistuisivat molemmissa vaihtoehdoissa yhteensä 15 arkeologisen kulttuuriperinnön kohteeseen. Lisäksi Veneharjun muinaisjäännöksen maisemavaikutukset olisivat vaihtoehdossa VE1 suuret kielteiset. Vaihtoehtojen väliset erot vaikutuksissa ovat kokonaisuudessaan kuitenkin niin vähäiset, ettei vaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa arkeologisen kulttuuriperinnön kokonaisuuden osalta. Sähkönsiirron aiheuttamat erittäin **suuret kielteiset** vaikutukset kohdistuisivat ilman lieventämistoimia sekä vaihtoehdoissa SVE1b että SVE1c neljään kiinteään muinaisjäännökseen. Vaihtoehdoista SVE2b ja SVE2c aiheutuisi **erittäin suuret kielteiset** vaikutukset kahteen kiinteään muinaisjäännökseen. Käytännössä suorat vaikutukset muinaisjäännöksiin ovat epätodennäköisiä, koska alueen muinaisjäännökset on kattavasti selvitetty mahdollisten rakentamistoimenpiteiden alueilta ja muinaisjäännöksiin kajoaminen

on muinaismuistolain nojalla kielletty, jolloin tiedossa olevat muinaisjäännökset tulevat rakentamistoimissa huomioitavaksi.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi. Sähkönsiirtoreittien varrella oleviin muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää kiertämällä muinaisjäännösten alueet tai huomioimalla muinaisjäännökset voimajohtopylväiden sijoittelussa.

**Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen**

Hanke aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön tuulivoimaloiden valmistuksen materiaalin ja energian käytön kautta, rakentamiseen vaaditun maa-aineksen ja raivattavan puuston kautta, sekä hankealueen estyneen luonnonvarojen käytön kautta. Hankkeesta syntyvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE2 osalta vaikutukset ovat hieman vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät pienemmän voimalamäärän vuoksi, jolloin myös voimalaihin ja rakentamiseen materiaaleja tarvitaan vähemmän ja raivattava pinta-ala on pienempi.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1c vaikutukset ovat muita vaihtoehtoja vähäisemmät noin 5 km lyhyemmän johtoreitin takia.

**Vaikutukset liikenteeseen**

Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen etenkin sen rakennus- ja purkuvaiheen aikana, jolloin liikennemäärät ja erikoiskuljetukset hankealueella ja sen lähialueen teillä kasvavat huomattavasti. Hankkeen toiminnan aikana vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisiä, sillä liikennevaikutukset koostuvat lähinnä pienimuotoisista huoltokäynneistä. Hankkeesta syntyvien liikennevaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana on arvioitu hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta Kälviäntielle (seututie 757) **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja muilta osin **vähäisiksi kielteisiksi.**

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle syntyvät pääosin voimajohtojen rakennus- ja purkuvaiheessa, jolloin liikennemäärät lisääntyvät hetkellisesti. Kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa syntyvät vaikutukset liikenteeseen on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi.**

**Vaikutukset ilmanlaatuun**

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat hankkeen rakentamis- ja purkuvaiheen liikenteestä ja sen synnyttämistä päästöistä sekä pölyämisestä. Toimintavaihe ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan vähäisiä huoltokäyntejä lukuun ottamatta. Hanke voi tuolloin toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä ja tällä tavalla vähentää ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä. Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäisiä myönteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi**.

**Vaikutukset ilmastoon**

Tuulivoiman tuotannon aikana normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä huoltotöistä aiheutuvaa liikennettä lukuun ottamatta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset voivat olla sekä positiivisia että negatiivisia. Ne muodostuvat raaka-aineiden hankinnasta, tuulivoimaloiden osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, tuulivoimaloiden

käytöstä sähköntuotantoon, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkamisesta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoimalla tuotetun sähkön mahdollisesti korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa huomioitiin tuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt, toiminta-ajan mahdollinen päästöjä vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin sekä arvioitiin vaikutukset metsien hiilinieluihin ja -varastoihin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston/maaperän ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Kielteisiä vaikutuksia ilmastoon syntyy puuston raivaamisen ja maanpinnan muokkaamisen yhteydessä huoltoteiden, tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin alueelta hiilivaraston ja -nielun pienentyessä tai poistuessa kokonaan.

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa (hanketta ei rakenneta) hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla tuulivoimalla tai muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdolla VE0 arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä Keski-Pohjanmaan maakunnan ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään todennäköisesti vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja sähköntuontia ulkomailta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

**Meluvaikutukset**

Melumallinnukseen on hanketoimijan pyynnöstä lisätty melupäästöarvoon tavanomaisen 2 dB epävarmuuden lisäksi ylimääräinen 1 dB lisäys. Melumallinnuksen perusteella hankevaihtoehtojen melun taso jää asuin- ja lomarakennuksien osalta pääsääntöisesti alle 40 dB ohjearvon. Enimmäisvaihtoehdossa VE1 40 dB meluraja ylittyy yhden lomarakennuksen ja yhden asuinrakennuksen kohdalla. Suppeammassa vaihtoehdossa VE2 ohjearvot eivät ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Vaihtoehdon VE1 ohjearvojen ylityksien kohdalla merkittävimmät meluvaikutukset aiheuttavat voimalat 1170, 1040 ja 1060. Meluvaikutuksien mahdolliset lieventämistoimenpiteet, kuten voimalan siirtäminen, on vaikuttavuudeltaan tehokkainta kohdistaa ensisijaisesti yhteen tai useampaan edellä mainittuun voimalaan.

Vaihtoehdossa VE1 meluvaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle verrattuna vaihtoehtoon VE2. Meluvaikutus kohdistuu pääosin hankealueiden välissä sekä kaakkoispuolella sijaitseviin loma- ja asuinrakennuksiin. Vaihtoehtojen VE1 sekä VE2 meluvaikutuksen merkittävyyden on arvioitu olevan kokonaisuudessaan **kohtalainen kielteinen**.

Tuulipuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot DSO 1284 menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, jäävät sisämelutasot alle toimenpiderajojen kaikissa muissa tilanteissa ja reseptoripisteissä, paitsi reseptorin R16 kohdalla vaihtoehdon VE1 tilanteessa.

Tulosten perusteella voidaan arvioida, että normaali rakentamistapa riittää vaimentamaan pienitaajuisen melun tasot alle asumisterveysasetuksessa 545/2015 mainittujen terssikohtaisten toimenpiderajojen molemmissa hankevaihtoehdoissa. Erittäin huonokuntoisen seinärakenteen omaavan talon osalta voi olla riski, että sisämelutaso ylittyy reseptoripisteen R16 osalta vaihtoehdon VE1 tilanteissa. Tällaiset seinärakenteet eivät kuitenkaan ole yleisiä, eivätkä täytä nykyaikaisia rakennusvaatimuksia. Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys pienitaajuisen melun osalta on arvioitu olevan **kohtalainen kielteinen**.

Sähkönsiirron osalta meluvaikutuksien merkittävyys arvioitiin sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c osalta olevan **vähäinen kielteinen**.

**Välkevaikutukset**

Suomessa ei ole asetettu virallisia ohje- tai raja-arvoja välkkeelle. Ympäristöhallinnon ohjeen mukaan suunnittelussa käytetään apuna ulkomaisia suositusarvoja, joista tässä arvioinnissa on käytetty tiukinta 8 tunnin vuotuista välkemäärää. Mallinnusten perusteella vaihtoehdossa VE1 vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia yhteensä 12 asuinrakennuksen ja 8 lomarakennuksen kohdalla. Vaihtoehdon VE2 kohdalla vuotuinen välkemäärä ylittää 8 tuntia 2 asuinrakennuksen ja 1 lomarakennuksen kohdalla. Välkemallinnuksen merkittävyyden arvioinnissa ei ole huomioitu välkkeen ajoittumista sekä puuston peitteisyyttä, jotka voivat potentiaalisesti rajoittaa välkevaikutuksen syntymistä sekä kokemista alueella.

Suositusarvon 8 tuntia vuodessa ylityksien osalta suurimmat välkevaikutukset aiheutuvat voimaloista PIH.1060, PIH.1070, PIH.1090, PIH.1100, PIH.1131, PIH.1140, PIH.1200, PIH.1390, PIH.1440, PIH.1600, PIH.1810 ja PIH.1870. Välkevaikutuksien mahdolliset lieventämistoimenpiteet, kuten voimalan tekninen rajoittaminen, siirtäminen tai poistaminen, on vaikuttavuudeltaan tehokkainta kohdistaa ensisijaisesti yhteen tai useampaan edellä mainittuun voimalaan.

Välkkeestä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE2 osalta välkevaikutukset arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirto ei aiheuta välkettä tai välkevaikutuksia.

**Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen**

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin merkittävyydeltään **suuriksi kielteisiksi**. Suuremman voimalamäärän takia vaihtoehdon VE1 (86 voimalaa) vaikutukset ovat vaihtoehtoa VE2 (60 voimalaa) suuremmat etenkin hankealueen läntisellä osa-alueella sekä itäisen osa-alueen eteläosissa Alikylän ja Ullavan välisellä alueella.

Vaikutuksia kohdistuu laajalla alueella sekä asumiseen että virkistykseen niin voimaloiden rakentamis- kuin toiminta-aikana. Asuinviihtyvyys voi heikentyä merkittävästi etenkin alueilla, joihin kohdistuu useita eri vaikutuksia samanaikaisesti. Voimaloiden näkyminen maisemassa sekä valoisaan että pimeään aikaan, ajoittaiset välkevaikutukset ja voimaloiden rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen äänimaisemassa ja asukkaiden virkistykseen käyttämillä metsäalueilla kohdistuvat etenkin Kälviäntien varressa sijaitsevien Hillin, Välikylän, Rimpilän ja Alikylän kyläasutukseen ja maiseman osalta myös Ullavan alueelle. Molemmissa vaihtoehdoissa kielteisiä vaikutuksia kohdistuu lisäksi hankealueella olevaan lomarakennukseen. Hanke tuo alueen asukkaille ja maanomistajille sekä hyötyjä että haittoja. Hanke on suunnitteluvaiheessa aiheuttanut asukkaiden keskuudessa huolta hankkeen tuomista muutoksista sekä ristiriitoja asukkaiden välille, osan kannattaessa ja osan vastustaessa hanketta.

Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat laajoja muutoksia hankealueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja voivat heikentää alueen houkuttelevuutta virkistykseen maiseman, äänimaiseman ja luonnonympäristön muutosten seurauksena. Vaikka voimaloita ei sijoitukaan hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville luonnon- ja soidensuojelualueille, muuttaa tuulivoimaloiden rakentaminen niiden alkuperäistä rauhallista luonnetta ja hankealueen monin paikoin hiljaista äänimaisemaa. Vaihtoehdolla VE1 on suuremmat vaikutukset etenkin hankealueen läntisen osa-alueen pohjoisosien ja Ristinevan soidensuojelualueen sekä itäisen osa-alueen Alikylän lähellä sijaitsevien alueiden ja niillä sijaitsevien virkistyskohteiden virkistyskäyttöolosuhteisiin.

Hankealueella on kuuden eri metsästysseuran metsästysalueita. Metsästykseen kohdistuu molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään **kohtalaisia myönteisiä** sekä **suuria kielteisiä** vaikutuksia. Myönteiset vaikutukset kohdistuvat etenkin hirvieläinten sekä suur- ja pienpe-

tojen metsästykseen tiestön parantumisen ja ympärivuotisen kunnossapidon myötä. Kielteisiä vaikutuksia kohdistuu etenkin metsäkanalinnustukseen sekä yleisesti metsästyskokemukseen alueen muutosten myötä.

Sähkönsiirron osalta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin kaikkien vaihtoehtojen osalta kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Linjausten pituuden takia vaikutuksia kohdistuu maanomistajiin, lähialueen asukkaisiin ja muihin voimajohtoaluetta ja sen lähialuetta käyttäviin virkistyskäyttäjiin. Vaihtoehdoissa SVE2b ja SVE2c osuuksilla, joissa voimajohto sijoittuu jo olemassa olevaan maastokäytävään, vaikutukset kohdistuvat jo muokattuun asuin- ja elinympäristöön. Toisaalta vaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c sijoittuminen paikoin tiiviimmän asutuksen läheisyyteen antaa vähemmän mahdollisuuksia linjauksen siirtelyyn ja haitallisten vaikutusten lieventämiseen etenkin asutuksen läheisyydessä, verrattuna vaihtoehtoihin SVE1b ja SVE1c. Alle 100 etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta sijoittuvien yksittäisten asuin- ja lomarakennusten osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi kielteiseksi.

Hankkeen vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioidaan kokonaisuudessaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään **kohtalaiseksi myönteiseksi**. Hankkeen myönteiset taloudelliset vaikutukset kohdistuvat maanomistajien lisäksi koko Kokkolan alueelle ja näin ollen myös Kälviän ja Ullavan asukkaille. Kiinteistöverotulojen lisäksi hanke työllistää todennäköisesti Kokkolan alueella rakentamisvaiheessa, jos työssä hyödynnetään paikallista työvoimaa. Myös toimintavaiheessa tuulivoimapuisto työllistää henkilöitä huolto- ja kunnossapitotyöhön. Työllisyysvaikutuksella ja verotuloilla on merkitystä Kokkolan seudun elinvoimaisuuteen ja esimerkiksi palvelutarjontaan.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Voimajohtoalueilla suorat vaikutukset kohdistuisivat erityisesti metsätalouteen. Toisaalta sähkönsiirron toteuttaminen mahdollistaa hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 myönteisten elinkeino- ja palveluvaikutusten syntymisen.

### Vaikutukset ihmisten terveyteen

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkealtistuminen lähialueen asukkaille ylittää asetettuja ohje-/suositusarvoja arvioiduilla toteutusvaihtoehdoilla. Hankkeen toteutuessa mahdollisesti siitä aiheutuvien terveysvaikutusten merkittävyys ilman muutos- tai lieventämistoimenpiteitä on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1b ja SVE2b vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi**, joka kuitenkin etäisyydestä asutukseen johtuen on tarkemmassa laskennassa ja arvioinnissa todennäköisesti osoitettavissa **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehto SVE2c sijoittuu lähimmillään 18–20 m päähän asutuksesta/loma-asutuksesta ja sen osalta vaikutuksen merkittävyys on tästä syystä **suuri kielteinen**. Vaihtoehdosta SVE1c nykytilaan **ei aiheudu muutosta**.

### Vaikutukset Puolustusvoimien, säätutkien ja viestintäyhteyksien toimintaan

Pihtinevan vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan voidaan todeta vähäisiksi ja niistä **ei aiheudu merkittävää haittaa** aluevalvonnalle tai puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin sekä sotilasilmailuun.

Ilmatieteenlaitos on lausunnossaan YVA-ohjelmasta todennut, että laitoksella ei ole lausuttavaa Pihtinevan hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin, koska alue sijaitsee yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Vaikutukset säätutkien toimintaan ovat **merkityksettömiä**.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Hankealueen läntisen osa-alueen läpi kulkee Telian radiolinkki, johon tulisi lausunnon mukaan jättää vähintään 100

metrin etäisyys tuulivoimaloiden lavoista. Hankevaihtoehdossa VE1 voimalat 1450 ja 1470 ja hankevaihtoehdossa VE2 voimala 1470 sijoittuvat linkkijänteen ulkopuolelle, mutta edellä mainittua etäisyysvaatimusta lähemmäs, minkä vuoksi niiden vähäinen siirtäminen on tarpeen radiolinkkiin aiheutuvien häiriövaikutusten välttämiseksi.

Tuulipuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöitä voi aiheutua, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Häiriöt antenni-tv vastaanottoihin voivat vaikuttaa myös viranomaisten vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta turvallisuuteen. Pihtinevan hankealuetta lähin radio- ja tv-lähetinasema sijaitsee Kruunupyyn alueella. Mahdolliseen häiriöalueeseen sisältyy molemmissa hankevaihtoehdoissa Jolkan aluetta lukuun ottamatta maaseutu- ja kyläasutusalueet Kleemolan ja Alikylän välillä ja hankevaihtoehdossa VE1 lisäksi Kykyrin, Honkiperän ja Norpanjärven alueilla. Norpanjärven alueelle ulottuu kuitenkin signaali myös koillisen suunnasta noin 80 kilometrin etäisyydellä sijaitsevalta Haapaveden lähetinasemalta. Tuulivoimaloista aiheutuvat häiriövaikutukset voidaan todentaa mittaamalla signaalin voimakkuus ennen voimaloiden käyttöön ottamista ja uudelleen voimaloiden ollessa toiminnassa. Mikäli häiriövaikutuksia todetaan, suunnitellaan ja toteutetaan ratkaisut häiriöiden poistamiseksi tai lieventämiseksi. Häiriöitä voidaan korjata mm. antennin uudelleen suuntaamisella tai uusimisella tai asentamalla antennivahvistin vahvistamaan signaalia. Tuulivoimalat voivat epäedullisessa tapauksessa häiritä myös FM-radion vastaanottoa tuulivoimaloiden takana. FM-radion äänenlaatu voi hieman heikentyä heijastusten vaikutuksesta tuulivoimaloiden takana radiolähettimen suunnasta katsottuna. Hankkeesta ei arvioida olevan vaikutuksia radiojärjestelmiin.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi kielteisiksi**.

### Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. Tuulivoimaloiden rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Pihtinevan tuulivoimahanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteista riippuen eri tavoin. Tuulivoimaloista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriskin arvioidaan olevan erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Riskin pienentämiseksi tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle. Alueen vähäinen talviaikainen käyttö ja huomattavan pieni jäänosumisriski huomioiden vaikutukset turvallisuuteen jäänputoamisriskin osalta arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi kielteisiksi**.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Pihtinevan hankkeessa vaadittu turvaetäisyys täyttyy nyt arvioidussa suunnitelmassa lukuun ottamatta voimalaa 1170, joka sijaitsee noin 550 metrin etäisyydellä alueella sijaitsevasta loma-asunnosta. Voimalasijoittelua tarkennetaan kaavoituksessa. Mahdollisen maastopalon leviämistä on tehokkainta rajoittaa luonnollisin maastoestein. Mahdollisen tulipalon tapahtuessa myös sammutusvesistä voi aiheutua haitallisia vaikutuksia maaperään kuten kaikissa tulipalojen sammutustilanteissa. Onnettomuustilanteita varten alueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus sekä turvataan sammutusveden saatavuus. Hankkeessa tehdään yhteistyötä pelastuslaitosten kanssa (mm. pelastussuunnitelma, pelastuslaitokset pääsevät myös halutessaan tutustumaan voimaloihin jne). Rakentamisen aikana alueella toimimi-

sesta on tarkat ohjeistukset, kieltäen mm. tupakoinnin maastopalovaroitusaikana Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet.

**Yhteisvaikutukset**

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun Valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutuksia muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa.

Vaikutuksia on arvioitu siinä laajuudessaan, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia lähialueen tuulivoimapuistojen ja Keliberin litiumkaivoshankkeen kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioituja, lähialueelle suunniteltuja tuulivoimahankkeita ovat mm. Rautajalan (40 voimalaa), Akkalankankankaan (28 voimalaa) ja Jolkan (9 voimalaa) tuulivoimahankkeet.

<u>Linnusto</u>

Pesimälinnuston osalta tuulivoimarakentamisen ja niihin liittyvien voimajohtokäytävien vaikutus kohdistuu todennäköisesti voimakkaimmin asuttamattomia syrjäisiä seutuja suosiviin lajeihin, kuten kanalintuihin, pöllöihin ja päiväpetolintuihin. Olennaisia yhteisvaikutuksia Pihtinevan hankkeesta ja sen lähelle suunnitelluissa hankkeissa voi muodostua maakotkalle. Kaiken hankekehityksessä olevan tuulivoiman toteutuessa vaikutukset olisivat laskennallisesti merkittävän kielteisiä lähireviireille. Pihtinevan hankkeen tuulivoimaloista kohdistuu olennaisia vaikutuksia yhteen reviiriin, johon ei kohdistu vaikutuksia muista rakentamattomista hankkeista. Pihtinevan hankkeen voimajohdosta sen joissakin vaihtoehdoissa arvioidaan aiheutuvan joillekin reviireille lievää lisärasitetta, joskin keskeisimmät vaikutukset muodostuisivat muista hankkeista. Myös muut laajat reviirit omaavat pöllö- ja päiväpetolintulajit voivat liikkua useammalla hankealueella. Kokonaisuudessaan hankkeista aiheutuvat suorat yhteisvaikutukset arvioidaan maakotkan ja mahdollisesti joidenkin muidenkin päiväpetolintulajien osalta voivan olla **suuria kielteisiä.** Muuttolinnuston kohdalla Pihtinevan hankkeen etelä- ja itäpuolelle suunnitellut hankkeet ovat toteutuessaan lisäämässä tuulivoimarakentamisen kumulatiivisia muuttolintuihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Nämä hankealueet, kuten Pihtinevakin, ovat kuitenkin lintujen tärkeimpien muuttoalueiden ulkopuolella. Tärkeimmät muuttoalueet ovat lähempänä rannikkoa. Kokonaisuudessaan hankkeista aiheutuvat yhteisvaikutukset arvioidaan muuttolintujen osalta olevan **kohtalaisia kielteisiä**.

Valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaista lintualueista yhteisvaikutuksia muodostuu Kälviän-Toholammin rajaseudun suot FINIBA-alueeseen, mikä on pienin muutoksin rajattu ja jaoteltu MAALI-alueiksi. Tällöin erityisiä yhteisvaikutuksia ei ole odotettavissa Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan ja Lähdenevan FINIBA/MAALI-alueisiin muista suunnitelluista hankkeista, joihin tästä hankkeesta voi muodostua vaikutuksia ilman lieventämistoimia. Pihtinevan hankkeen tuulivoimaloista ei muodostuisi juurikaan vaikutuksia muihin MAALI- tai FINIBA–alueisiin, joihin taas voi kohdistua suuria kielteisiä yhteisvaikutuksia muista hankkeista. Pihtinevan hankkeen voimajohdosta sen joissakin vaihtoehdoissa arvioidaan aiheutuvan joillekin alueille lievää lisävaikutusta, joskin keskeisimmät vaikutukset muodostuisivat tällöin muista hankkeista.

Metsäpeura ja suurpedot

Eläimistön osalta tuulivoimarakentamisen ja niihin liittyvien voimajohtokäytävien vaikutus kohdistuu todennäköisesti voimakkaimmin asuttamattomia syrjäisiä seutuja suosiviin lajeihin, kuten suurpetoihin ja metsäpeuraan. Useiden hankkeiden toteutuminen pirstoo metsiä, vähentää elinympäristöjä ja heikentää niiden laatua sekä muodostaa häiriötä, kuten melua ja lisää ihmistoimintaa.

Suurpedot välttävät tuulivoima-alueita todennäköisesti voimakkaimmin rakentamis- ja purkamisvaiheessa ihmisvaikutuksen ja muiden häiriötekijöiden lisääntymisen seurauksena. Petojen arvioidaan voivan käyttää tuulivoima-alueita niiden toiminta-aikana, mutta mahdollisesti pyrkivän korvaamaan tuulivoimarakennettuja alueita ympäröivillä vähähäiriöisillä alueilla. Suurpedot ovat todennäköisesti herkempiä toiminta-aikaisen tuulivoiman vaikutuksille pesinnän osalta. Useiden hankkeiden aiheuttama elinympäristön muutos vähentää merkittävästi rakentamattomien metsäalueiden määrää ja niistä johtuvat häiriötekijät kuten melu ja ihmisvaikutus lisääntyvät. Nämä yhdessä voivat muodostaa **suuret kielteiset** vaikutukset suurpetoihin.

Toholammin susireviirille suunnitellaan Pihtinevan hankkeen lisäksi Pitkälehdon, Takkukankaan, Akkalankankaan, Rautajalan, Tuohiräme-Linnaharjun ja Jolkan tuulivoimahankkeita sekä pientä osaa Länsi-Toholammin hankkeesta, joiden toteutuessa susireviirille rakennettaisiin kaikkien hankkeiden laajimpien vaihtoehtojen toteutuessa 237 uutta tuulivoimalaa. Näiden lisäksi alueelle on myönnetty kaivoslupa kahdelle kaivoshankkeelle. Kaikki hankkeet sijoittuvat susireviirin laajoille rauhallisemmille ja asumattomille metsäalueille. Kaikkien hankkeiden toteuttaminen voi aiheuttaa Toholammin susireviiriin **erittäin suuren kielteisen** vaikutuksen.

Pihtinevan hanke ja sen läheisyyteen sijoittuvat muut hankkeet voivat heikentää alueen soita metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoalueena sekä mahdollisesti muuttaa Pihtinevan läheisille laajemmille soille kulkevia peuran vaellusreittejä jossain määrin. Tarkasteltaessa koko Suomenselän metsäpeurapopulaation esiintymisalueelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden vaikutusta kaikkien hankkeiden vaikutus metsäpeuraan voi olla **suuri kielteinen**, mikäli metsäpeura välttää toiminnassa olevaa tuulivoimaa laajasti.

Luonnonympäristö ja ekologiset yhteydet

Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään elinympäristöjä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla kuitenkin varmistetaan, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia luontotyyppejä, elinympäristöjä tai eliöstöä. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Tarkasteltaessa luonnonsuojelualueiden ja luonnontilaltaan arvokkaampien alueiden sijoittumista, tärkeimmät ekologiset yhteystarpeet sijoittuvat Pihtinevan hankealueen pohjois- ja itäpuolelle suojelualueille, toisaalta länteen perhonjokivarteen. Pihtinevan hankealue sijoittuu metsäiselle vyöhykkeelle, jolla viheryhteyksien toteuttamien pohjois- ja itäpuolisille suojelualueelle (Lähdeneva, Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva, Vionneva) on mahdollista useita eri reittejä. Lähimmät tuulivoimahankkeet sähkönsiirtoreitteineen esitetyssä laajuudessaan, voivat kuitenkin yhdessä heikentää ekologisia yhteyksiä.

Maisema

Pihtinevan hankealueen läheisyyteen on suunnitteilla, rakenteilla tai luvitettu useita eri tuulivoimahankkeita. Jos kaikki tai useimmat näistä tuulivoimahankkeista toteutuvat, energiantuotanto tulisi näkymään maisemassa laajalla alueella. Voimakkaimmat yhteisvaikutukset kohdistuvat Pihtinevan hankealueen itä- ja eteläpuolella sijaitseville avoimille maisema-alueille. Pihtinevan hankealueen **lähi- ja välivaikutusalueella** voimakkaimmat yhteisvaikutukset kohdistuvat alueille, jotka jäävät

eri hankealueiden väliin. Tällöin tuulivoimaloita näkyy useassa ilmansuunnassa ja ne hallitsevat selkeästi maisemassa. Tällaisia kohteita ovat Alikylän kulttuurimaisema sekä Ullavan kirkonkylän alue, jonne sijoittuu useita maiseman arvokohteita. Molemmille alueille sijoittuu myös pienipiirteistä asutusmaisemaa. Myös muihin avoimien maisematilojen asuinrakennusten pihapiirejä kohdistuu maisemallisia yhteisvaikutuksia, joiden arvioitiin olevan suuria kielteisiä johtuen tuulivoimahankkeiden läheisyydestä. Tällaisia pihapiirejä on esimerkiksi Hiilin, Välikylän jokivarressa ja Ritan läheisyydessä. Voimalat voivat näkyessään muuttaa merkittävästi asutusmaiseman luonnetta ja maisemakokemusta. Hankealueiden läheisyydessä sijaitseviin erämaisiin luonnonmaisemiin saattaa kohdistua paikoin merkittäviä yhteisvaikutuksia. Luonnonmaisemien luonne saattaa muuttua suuresti tuulivoimaloiden ja lentoestevalojen näkymisen myötä. Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan luonnonsuojelualueelle, joka sijoittuu Pihtinevan ja Kuuronkallion väliin, molempien hankkeiden lähivaikutusalueelle. Hankealueen lähimmälle VAMA-alueelle, Lestijokivarren kulttuurimaisemaan, Pihtinevan maisemavaikutukset arvioitiin vähäiseksi. Todennäköisesti muut jokilaaksoa lähempänä olevat tuulivoimalat aiheuttavat maisema-alueelle Pihtinevaa huomattavampia maisemavaikutuksia ja yhteisvaikutuksia. Näkymäalueanalyysin mukaan näkymäalueita kohdistuu laajalle alueelle, mutta Pihtinevan voimalat jäävät pääasiassa näkymäesteiden taakse ja niistä näkyy vain lapojen kärkiä.

**Kaukovaikutusalueelle** kohdistuvat maiseman yhteisvaikutukset arvioitiin pääosin vähäisiksi. Hankkeiden näkymäalueita kohdistuu pääosin merelle ja saariston etelä- ja kaakkoisrannoille. Avoimille maisema-alueille saattaa näkyä useampien hankkeiden voimaloita, mutta pitkän etäisyyden vuoksi melko laajojenkin näkymäalueiden vaikutus on hyvin vähäinen. Useiden eri hankkeiden tuulivoimaloista voi kuitenkin muodostua yhtenäinen kaukomaiseman elementti.

Pihtinevan tuulivoimahankkeen **sähkönsiirron** vaihtoehtoihin liittyy mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden sähkönsiirtolinjojen kanssa. Kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset kohdistuvat pääosin vähäisen herkkyyden alueille, jolloin niiden merkittävyys ei muodostu suureksi. Merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat tilanteissa, jolloin samaan johtokäytävään sijoittuu useampi johtolinja rinnakkain. Jos samaan johtokäytävään sijoittuu rinnakkain useampi johtolinja, johtoaukean leveys kasvaa suureksi ja yhteisvaikutus on selvästi havaittavissa. Toisaalta yhteisvaikutuksiltaan voi kokonaisuudessaan silti olla negatiivisempi vaihtoehto, jossa jokainen voimajohto tehtäisiin omaan johtokäytäväänsä pirstoen maisemaa. Vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE1c yhteisvaikutukset arvioitiin korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi, mikäli kaikki suunnitellut sähkölinjat toteutuisivat ja johtokäytävä levenisi merkittävästi. Vaihtoehdoissa SVE2b ja SVE2c maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin pääosin vähäiseksi kielteiseksi. Herkimmillä alueilla vaikutukset saattavat nousta kohtalaiseksi kielteiseksi. Merkittävimmät maiseman yhteisvaikutukset kohdistuvat lännen suuntaan kulkevalla sähkönsiirtoreitillä SVE2c, sillä vaihtoehdolla saattaa olla vaikutusta herkkiin maisema-alueisiin, kuten Klapurinjärveen ja sen rannoilla olevaan loma-asutukseen, Peltokorven kulttuurimaisemaan, Perhonjoen ulkoilureittiin sekä Vaasantien tuntumassa sijaitseviin Mustikkamäen asutusalueeseen. Tälläkin linjalla vaikutukset arvioitiin kuitenkin korkeintaan kohtalaisiksi kielteisiksi.

<u>Liikenne</u>

Pihtinevan tuulipuiston lähelle on suunnitteilla useita tuulipuistoja sekä Kalaveden litiumkemiantehtaan tuotantolaitos, joiden rakentaminen saattaisi kohdistua kokonaan tai osittain samalle rakentamisajalle Pihtinevan tuulipuiston kanssa.

Raskaiden ajoneuvojen lisääntyminen hankkeiden samanaikaisen rakentamisen aiheuttamana saattaa heikentää liikenteen sujuvuutta niissä liittymissä, joissa erikoiskuljetukset kääntyvät. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden osalta liikenneturvallisuus heikkenisi erityisesti sellaisten teiden varsilla, joissa ei ole erillisiä jalankulku- ja pyöräilyväylää. Liikenteen yhteisvaikutusten suuruus riippuu voimakkaasti siitä, mitkä hankkeet ja mitkä hankkeiden vaihtoehdosta lopulta toteutuvat sekä lopulli-

sesta rakentamisaikataulusta. Vaikutukset ovat kohtalaisen lyhytaikaisia ja liikennemäärät palautuvat ennalleen, kun hankkeiden rakentamistyöt päättyvät. Samojen reittien hyödyntäminen tuulivoimaloiden osien kuljettamisessa on erittäin suositeltavaa, sillä erikoiskuljetusten mahdollistamiseksi joudutaan joka tapauksessa tekemään erinäisiä toimenpiteitä liittymissä ja risteysalueilla. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi liikennemerkkien väliaikaiset poistot, risteysalueiden muokkailut ja täytöt sekä teiden levennykset.

Melu

Osana Pihtinevan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointia on laadittu meluvaikutuksien yhteismallinnus Pihtinevan ja Rautajalan hankkeille. Muut alueelle suunnitellut hankkeet sijoittuvat Pihtinevan hankkeesta niin kauas, ettei meluvaikutuksia kohdistu samoille alueille.

Pihtinevan hankkeen ja lähiseudun muiden tuulivoimahankkeiden toteutuessa äänimaisema muuttuu laajoilla alueilla. Hankkeet sijoittuvat pääosin metsätalousalueille, joista osa on määritelty maakuntakaavan taustaselvityksessä (2022) potentiaalisiksi hiljaisiksi alueiksi. Hiljaisilla alueilla nykyisestä ihmistoiminnasta johtuvat melutasot ovat alhaiset (30–35 dB). Vaikka kaikki suunnittelussa olevat hankkeet toteutuisivat, jää tuulivoiman äänivaikutusten ulkopuolelle laajoja luonnonsuojelualueita ja metsätalousalueita, joiden äänimaisema ei muutu. Kaikki suunnitteluvaiheessa olevat hankkeet eivät välttämättä toteudu tai toteutuvat suunniteltua suppeampina.

Pihtinevan ja Rautajalan hankkeiden yhteismelumallinnukset ovat laadittu Pihtinevan hankevaihtoehdoille VE1 (86 voimalaa) ja VE2 (60 voimalaa) sekä Rautajalan enimmäishankevaihtoehdolle (40 voimalaa). Yhteisvaikutuksia kohdistuu Rautajalan ja Pihtinevan hankealueiden väliin erityisesti Alikylän ja Ullavantien lähialueille. Yhteisvaikutuksista aiheutuva melutason nousu on pääosin alle 1 dB.

Yhteismelun mallinnustulokset reseptoripisteissä poikkeavat pääosin vain vähäisessä määrin Pihtinevan erillismallinnuksien tuloksista. Yhteismelumallinnuksen vaihtoehdossa VE1 ulkomelun yöaikainen ohjearvo 40 dB ylittyy vähäisesti Alikylän alueella reseptoripisteessä R26 (40,2 dB). Meluvaikutusta voidaan lieventää ohjearvon sallimiin rajoihin lähimpien voimaloiden tai voimalan vähäisillä siirroilla. Vaihtoehdossa VE2 yhteismelu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään reseptoripisteen kohdalla.

Yhteismelumallinnuksen vaihtoehdossa VE1 meluvaikutuksien merkittävyyden on arvioitu olevan reseptorissa 26 ilman lievennystoimia **suuri kielteinen** ja muilta osin **kohtalainen kielteinen**. Vaihtoehdossa VE2 yhteismeluvaikutuksien merkittävyyden on arvioitu olevan **kohtalainen kielteinen**. Pienitaajuisten yhteismeluvaikutuksien on arvioitu olevan merkittävyydeltään vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalainen kielteinen**. Yhteismeluvaikutuksia ei kohdistu yleisessä käytössä oleviin Ristilammen ja Kapularämeen laavuihin.

Välke

Yhteisvälkemallinnukset laadittiin Pihtinevan hankevaihtoehdoille VE1 (86 voimalaa) ja VE2 (60 voimalaa) sekä Rautajalan (40 voimalaa), Akkalankankankaan (28 voimalaa) ja Jolkan (9 voimalaa) hankkeiden enimmäisvaihtoehdoille. Yhteisvälkemallinnuksien perusteella Pihtinevan hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 tuottavat yhteisvälkevaikutuksia ainoastaan Rautajalan tuulipuiston kanssa. Lähialueella sijaitsevat Akkalankankaan sekä Jolkan tuulipuistot eivät etäisyytensä vuoksi muodosta yhtenäistä välkealuetta muiden yhteismallinnuksen tuulipuistojen kanssa.

Pihtinevan ja Rautajalan yhteisvälkevaikutuksia kohdistuu asuin- ja lomarakennuksien osalta molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ainoastaan reseptoripisteeseen R18 (11:18 h/a), jonka välkemäärästä Rautajalan voimaloiden osuus on noin kaksi välketuntia vuodessa. Reseptorissa R18 merkittävin osa välkkeestä aiheutuu Pihtinevan voimalasta 1870. Pihtinevan ja Rautajalan tuulipuistot eivät muodosta reseptoripisteen 18 lisäksi yhteisvälkevaikutuksia muihin asuin- ja lomarakennuksiin.

Yhteisvälkkeen selkeimmät vaikutukset ovat havaittavissa yhtenäisen välkevaikutusalueen suurentumisena. Yhteisvälkemallinnuksen VE1 perusteella välkkeen yhteisvaikutuksien merkittävyyden arvioidaan olevan reseptorissa R18 **suuri kielteinen** ja kokonaisuudessaan **kohtalainen kielteinen**. Vaihtoehdossa VE2 välkkeen yhteisvaikutuksien merkittävyyden arvioidaan olevan reseptorissa R18 **suuri kielteinen** ja kokonaisuudessaan **vähäinen kielteinen**. Yhteisvälkevaikutuksia ei kohdistu yleisessä käytössä oleviin Ristilammen ja Kapularämeen laavuihin.

Sosiaaliset vaikutukset

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua yhteisvaikutuksia Jolkan, Rautajalan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeista. Merkittävimmät voimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaiset yhteisvaikutukset kohdistuvat Kälviäntien varteen erityisesti Alikylän ja Ullavan asutukselle, joissa Pihtinevan, Rautajalan ja Akkalankankaan voimaloita sijoittuisi eri puolille kyliä. Rakentamisaikaisten yhteisvaikutusten synty riippuu hankkeiden toteutuksen ajoittumisesta. Jos tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu peräkkäin, voivat hankealueiden ja kuljetusreittien lähellä asuvat kokea lähiympäristönsä olevan jatkuvien rakentamistöiden kohteena useiden vuosien ajan. Toimintavaiheessa melutasojen nousu yhdessä mahdollisten välkevaikutusten ja maisemanmuutoksen sekä lähivirkistysalueisiin kohdistuvien muutosten myötä voi heikentää asuinviihtyvyyttä. Hankkeet eivät estä alueiden virkistyskäyttöä, kuten marjastusta, metsästystä ja luonnossa liikkumista. Pihtinevan ja lähiseudun muiden tuulivoimahankkeiden toteutuminen toisi kuitenkin suuria muutoksia erityisesti virkistyskäyttöolosuhteisiin luonnonympäristön, maiseman ja äänimaiseman muuttuessa laajoilla alueilla. Pihtinevan, Kuuronkallion ja Jolkan tuulivoimalat voivat myös aiheuttaa yhteisvaikutuksia Pihtinevan hankealueella osittain olevien avoimien erämaamaisten suoalueiden maisemaan ja sitä kautta alueilla liikkuvien virkistyskokemukseen. Ullavan suunnalla yhteisvaikutuksia voimistavat tuulivoimaloiden lisäksi myös eri hankkeiden suunniteltu sähkönsiirto. Hankkeiden myönteiset elinkeinovaikutukset kohdistuvat laajemmin Kokkolan kaupungille sekä maanomistajien talouteen maanvuokratulojen kautta. Laajemmat aluetaloudelliset vaikutukset, hankkeiden työllistävä vaikutus ja osaamisen kumuloituminen sekä palvelujen kysyntä voivat tuoda alueelle kerrannaisvaikutuksina lisähyötyjä.

### Ehdotus seurantaohjelmaksi

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee tapauksen mukaan esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Hankkeelle esitetään linnustoseurantoja, joissa seurattaisiin seuraavia: kanalintujen soidinpaikat, pöllöjen reviirit, päiväpetolintujen reviirit, pesimälinnut, muuttoselvitykset ja lintujen lentokäyttäytyminen voimaloiden läheisyydessä sekä törmäyksestä kuolleiden lintujen etsintä voimalapaikoilla. Riistavaikutuksia seurattaisiin alueen metsästäjille tehtävillä haastatteluilla. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulivoimapuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Jos ennakoitua suurempia vaikutuksia ilmenee, voidaan seurantatietojen perusteella toteuttaa vaikutuksia vähentäviä toimenpiteitä.

# OSA I

# HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

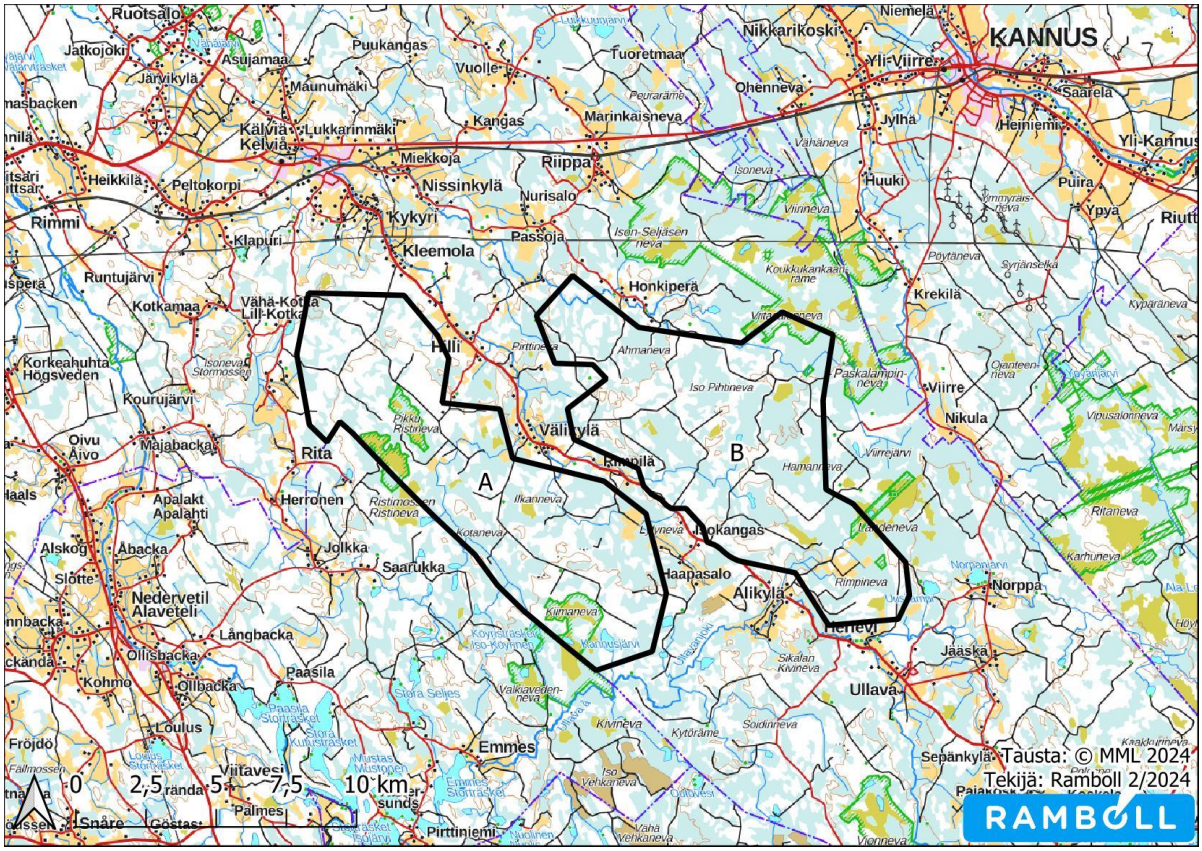
# 1. JOHDANTO

Pihtineva Wind Oy suunnittelee Kokkolan Pihtinevan alueelle enimmillään 86 tuulivoimalan suuruista tuulipuistoa. Hankkeen valmistelu on aloitettu vuonna 2020 esiselvityksillä ja yhteydenotoilla maanomistajiin. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tavoitteena on selvittää tuulivoimahankkeen ja sen vaatiman sähkönsiirron vaikutukset ja toteuttamisen edellytykset eri hankevaihtoehdoilla. YVA-menettelyssä tutkittavien voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 8–10 MW. Tuulipuiston kokonaisteho on maksimissaan noin 860 MW. Ruotsinkielinen tiivistelmä hankkeesta ja vaikutusten yhteenveto on esitetty liitteenä 27.

Alue sijaitsee Kälviän ja Ullavan välisellä alueella (Kuva 1-1), noin 15 km kaakkoon Kokkolan keskustasta. Hankealueeseen sisältyy kaksi osa-aluetta (Kälviäntien lounaispuolelle, Kruunupyyn rajalle sijoittuva läntinen osa-alue A ja Kälviäntien koillispuolelle sijoittuva itäinen osa-alue B), joiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 149 km$^2$.

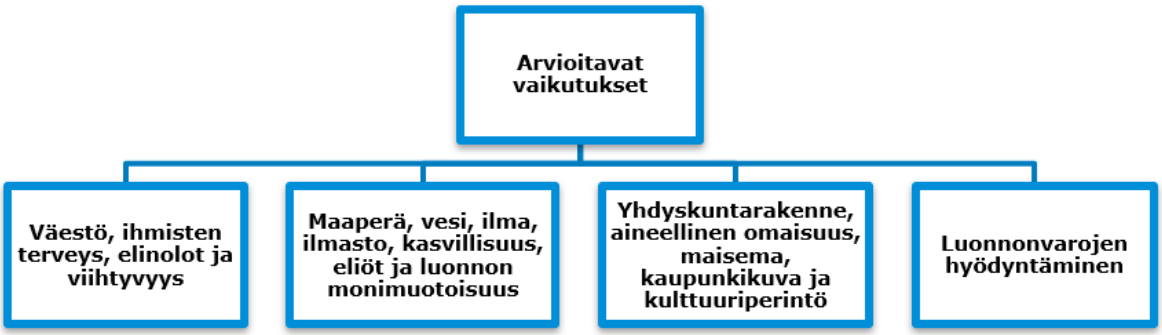
Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan uusia teitä sekä parannetaan olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi alueelle rakennetaan yksi tai useampi sähköasema, johon sähkö johdetaan voimaloilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Tuulipuisto on alustavasti suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon hankealueen itäpuolella Ullavan suunnitellulla sähköasemalla (sähkönsiirtoreitin pituus noin 30–35 kilometriä, riippuen valittavasta reittivaihtoehdosta) tai hankealueen länsipuolella Hirvisuon sähköasemalla (sähkönsiirtoreitin pituus noin 35–36 kilometriä).




**Kuva 1-1. Hankealueen sijainti.**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Pihtinevan tuulivoimahankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (Kuva 1-2) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.




**Kuva 1-2. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.**

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtiin:

*7) Energian tuotanto*

*e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;*

*8) energian ja aineiden siirto sekä varastointi:*

*b) vähintään 220 kilovoltin maanpäälliset voimajohdot, joiden pituus on yli 15 kilometriä;*

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvio vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu marraskuussa 2022 jätettyyn arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy, OX2:n omistaman Pihtineva Wind Oy:n toimeksiannosta.

# 2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaavana toimii Pihtineva Wind Oy, joka on uusiutuvan energian yhtiö OX2:n omistama hankeyhtiö. Pihtineva Wind Oy on perustettu 2023 ja sen kotipaikka on Kokkola.

OX2 kehittää, rahoittaa ja hallinnoi suuren mittakaavan uusiutuvan energian ratkaisuja keskittyen tuuli- ja aurinkovoimaan. Lisäksi yhtiö kehittää energian varastointiin liittyviä ratkaisuja. Se on ottanut johtavan aseman laajamittaisen maatuulivoiman rakentajana toteutettuaan 17 viime vuoden aikana noin 3,2 GW tuulivoimaa Suomeen, Ruotsiin, Norjaan ja Puolaan. Vuosina 2014–2020 OX2 toteutti Eurooppaan enemmän maatuulivoimaa kuin mikään muu toimija. Suomessa yritys on toiminut vuodesta 2012 alkaen ja yritys toimii lisäksi Ruotsissa, Norjassa, Virossa, Puolassa, Ranskassa, Liettuassa, Espanjassa, Italiassa ja Romaniassa sekä Australiassa.

# 3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU

Pihtinevan tuulipuiston toteuttaminen edellyttää ympäristövaikutusten arvioinnin lisäksi mm. alueen kaavoittamista ja rakentamislupia. Kokkolan kaupunginhallitus päätti käynnistää Pihtinevan tuulipuiston osayleiskaavan laatimisen 14.3.2022 § 109. Tuulivoimahankkeelle laadittavan osayleiskaavan alustavana kaava-alueena on YVA-menettelyn hankealue, joka kokonaisuudessaan kuuluu Kokkolan kaupungin alueeseen.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) käynnistyi marraskuussa 2022, kun OX2 jätti arviointiohjelman YVA-yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle.

Hankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja ne jatkuvat ja tarkentuvat arviointimenettelyn jälkeen mm. ympäristöselvitysten ja vaikutusarviointien tulosten ja yhteysviranomaisen perustellun päätelmän pohjalta. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 32.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma olivat nähtävillä 10.11.-12.12.2022 välisenä aikana. Alustavan aikataulun mukaan Pihtinevan tuulipuiston YVA-selostus asetetaan nähtäville huhtikuussa 2025, jolloin yhteysviranomainen antaa siitä perustellun päätelmän viimeistään elokuussa 2025. YVA-selostus ja siitä saadut mielipiteet ja lausunnot huomioidaan kaavaluonnoksen valmistelussa. Hankevastaavan tavoitteena on, että kaavaluonnos tulisi nähtäville kesällä 2025. Kaavaluonnosvaiheen jälkeen valmistellaan kaavaehdotus, jossa huomioidaan yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta sekä kaavaluonnoksesta saadut mielipiteet ja lausunnot. Tavoitteena on, että kaavaehdotus tulisi nähtäville syksyllä/talvella 2025. Osayleiskaavan hyväksymiskäsittelyn arvioidaan sijoittuvan vuoden 2026 alkuun. Osayleiskaavan hyväksymiskäsittelyn jälkeen voimaloille haetaan rakentamisluvat. Kaavan ja rakentamislupien saatua lainvoiman voidaan edetä rakentamiseen. Voimaloiden rakennusvaihe ajoittuu vuosille 2026-2027. Tuulipuiston rakentaminen kestää arviolta noin 2 vuotta ja tuulipuiston käyttöönotto ajoittunee vuosille 2028-2029.

# 4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

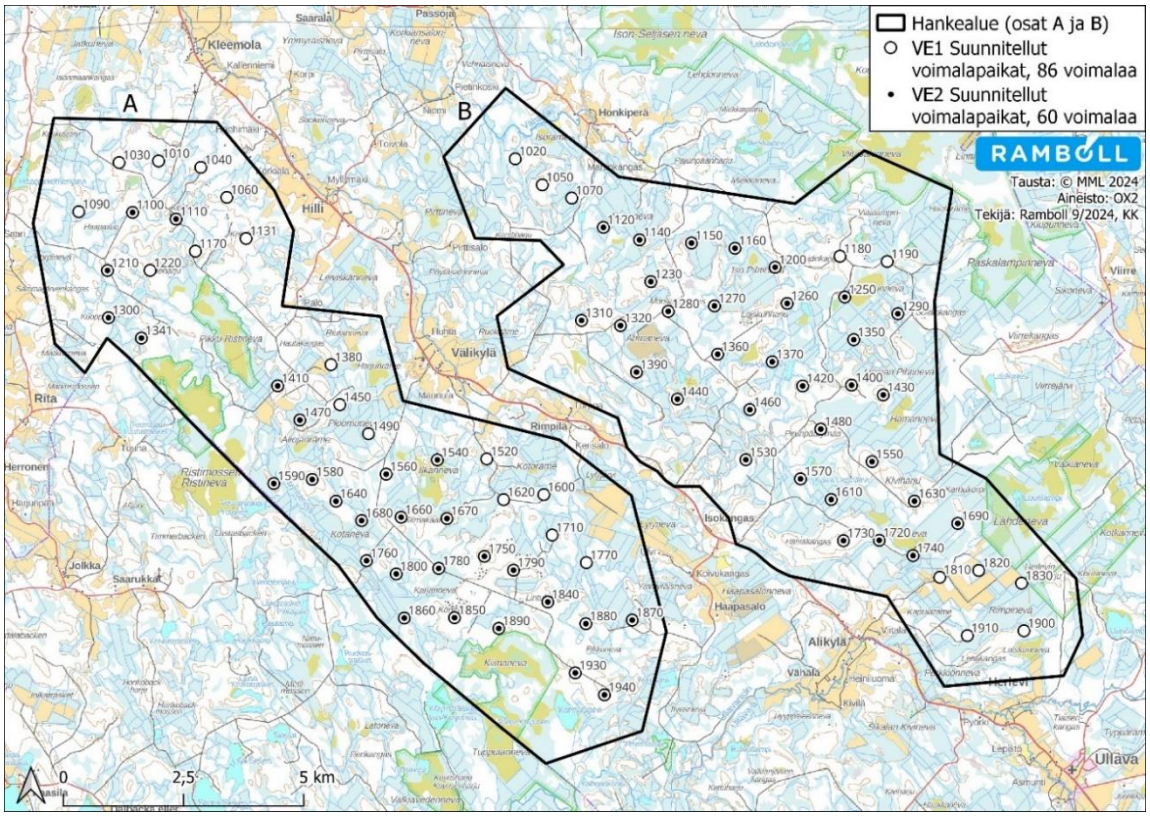
## 4.1 Arvioitavat hankevaihtoehdot VE0, VE1 ja VE2

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Pihtinevan tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirron toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Tarkasteltavat vaihtoehdot on muodostettu siten, että hanke olisi teknistaloudellisesti toteuttamiskelpoinen ja siten, että ne mahdollistavat syntyvien vaikutusten suuruuden tarkastelun eri vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehtoja verrataan 0-vaihtoehtoon, jossa alueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ei toteuteta. Vaihtoehtotarkastelussa on kaksi hankevaihtoehtoa, joista laajimmassa arvioidaan ns. maksimivaikutukset.

Hankesuunnittelussa on huomioitu YVA-ohjelman jälkeen luonto- ym. selvityksissä esille tulleet huomionarvoiset kohteet ja melu- ja välkemallinnusten tulokset. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hankesuunnitelmasta on poistettu voimalapaikkoja, joista selvitysten ja mallinnusten perusteella todennäköisesti aiheutuisi merkittäviä vaikutuksia. YVA-ohjelmassa esitetystä hankevaihtoehdosta VE1 on poistettu kahdeksan voimalapaikkaa ja vaihtoehdosta VE2 viisi voimalapaikkaa. Arvioitavien hankevaihtoehtojen voimalapaikat on esitetty kuvassa 4-3 ja poistetut voimalapaikat kuvassa 4-4.

**Arvioitavat hankevaihtoehdot:**

- **Vaihtoehto VE0**: Pihtinevan hankealueelle suunniteltua tuulipuistoa ja siihen liittyvää sähkönsiirtoa ei toteuteta.
- **Vaihtoehto VE1**: Pihtinevan hankealueelle rakennetaan enintään 86 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 8–10 MW ja kokonaiskorkeus maksimissaan 300 metriä.
- **Vaihtoehto VE2**: Pihtinevan hankealueelle rakennetaan enintään 60 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 8–10 MW ja kokonaiskorkeus maksimissaan 300 metriä.

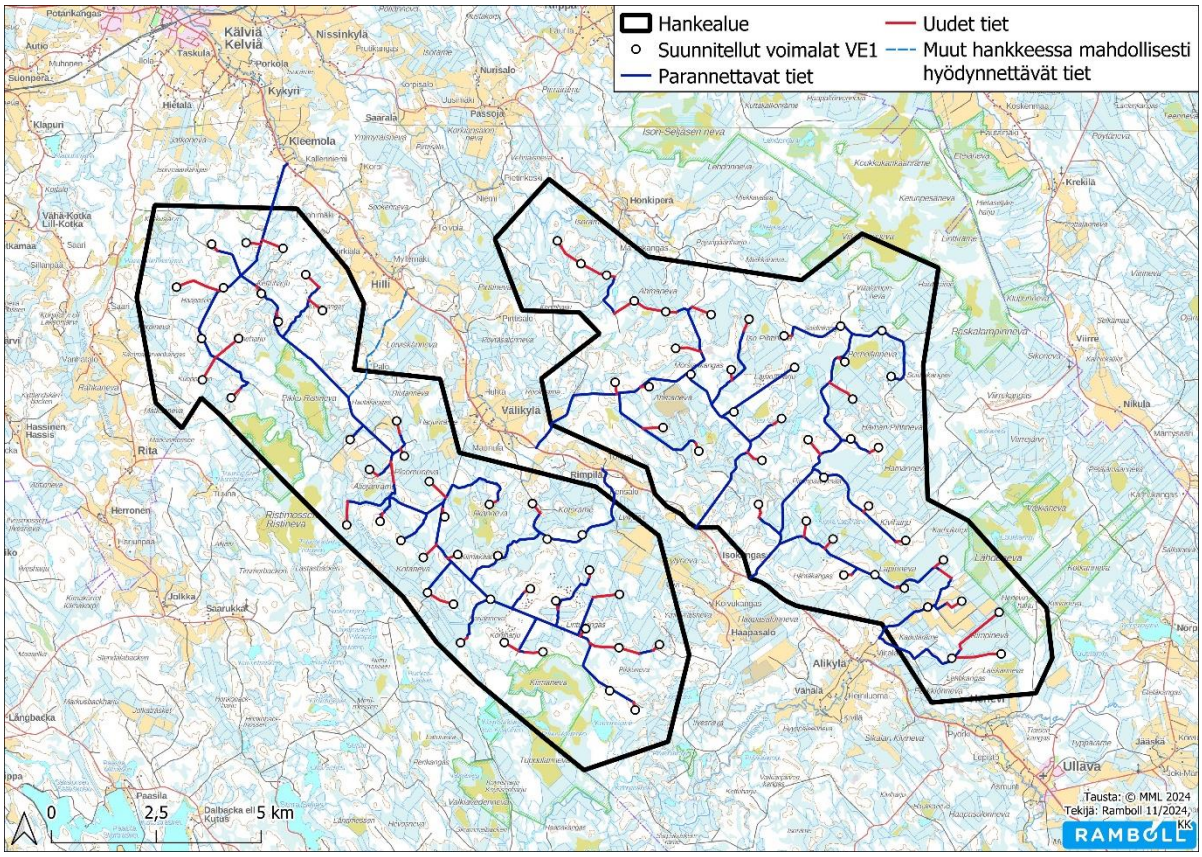



**Kuva 4-1. Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 ja voimaloiden numerointi. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

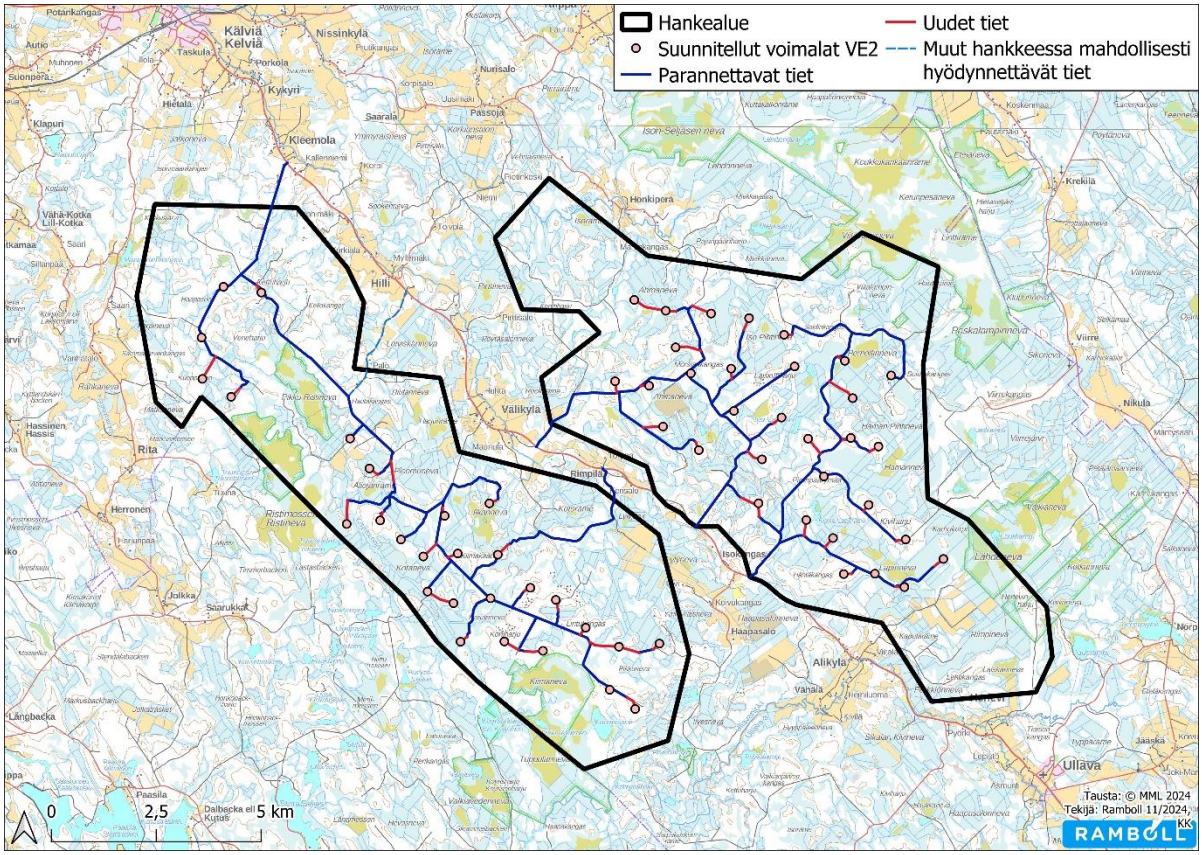
### Hankkeen huoltotiet ja sisäinen sähkönsiirto

Suunnitelluille voimalapaikoille tullaan rakentamaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa ympärivuotisen pääsyn voimalapaikoille koko niiden elinkaaren ajan. Alustavan huoltotiesuunnitelman mukaiset hankkeessa hyödynnettävät (parannettavat) nykyiset tiet ja rakennettavat uudet tiet on esitetty kuvissa alla (Kuva 4-2, Kuva 4-3). Erikoiskuljetukset Kälviäntieltä hankealueen läntiselle osa-alueelle A tuotaisiin Kleemolan suunnalta Korvelan metsätien kautta ja Rimpilän kohdalta Lylynevantietä ja Korpijoentietä. Hankealueen itäiselle osa-alueelle B erikoiskuljetuksia tuotaisiin Välikylän lähistöltä Konttiharjuntietä ja Isokankaan ympäristöstä joko Pakopirtintietä tai Hamantietä. Lisäksi henkilöautoliikenteelle ja pelastusreittinä voidaan osin käyttää Hillin lähistöllä sijaitsevaa Palon metsätietä.

Hankkeen sisäinen sähkönsiirto voimaloilta hankealueella sijaitseville sähköasemille toteutetaan lähtökohtaisesti maakaapelein, jotka sijoitetaan pääasiassa olemassa olevien teiden ja rakennettavien huoltoteiden yhteyteen. Maakaapelit kaivetaan maahan pääsääntöisesti vähintään 0,7 metrin syvyyteen. Paikoittain voidaan tarvittaessa käyttää pienempää asennussyvyyttä, jolloin kaapelit suojataan vaatimusten mukaisesti esim. suojakouruilla tai -putkilla.




**Kuva 4-2. Hankevaihtoehto VE1 ja siihen liittyvä huoltotieverkosto. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**



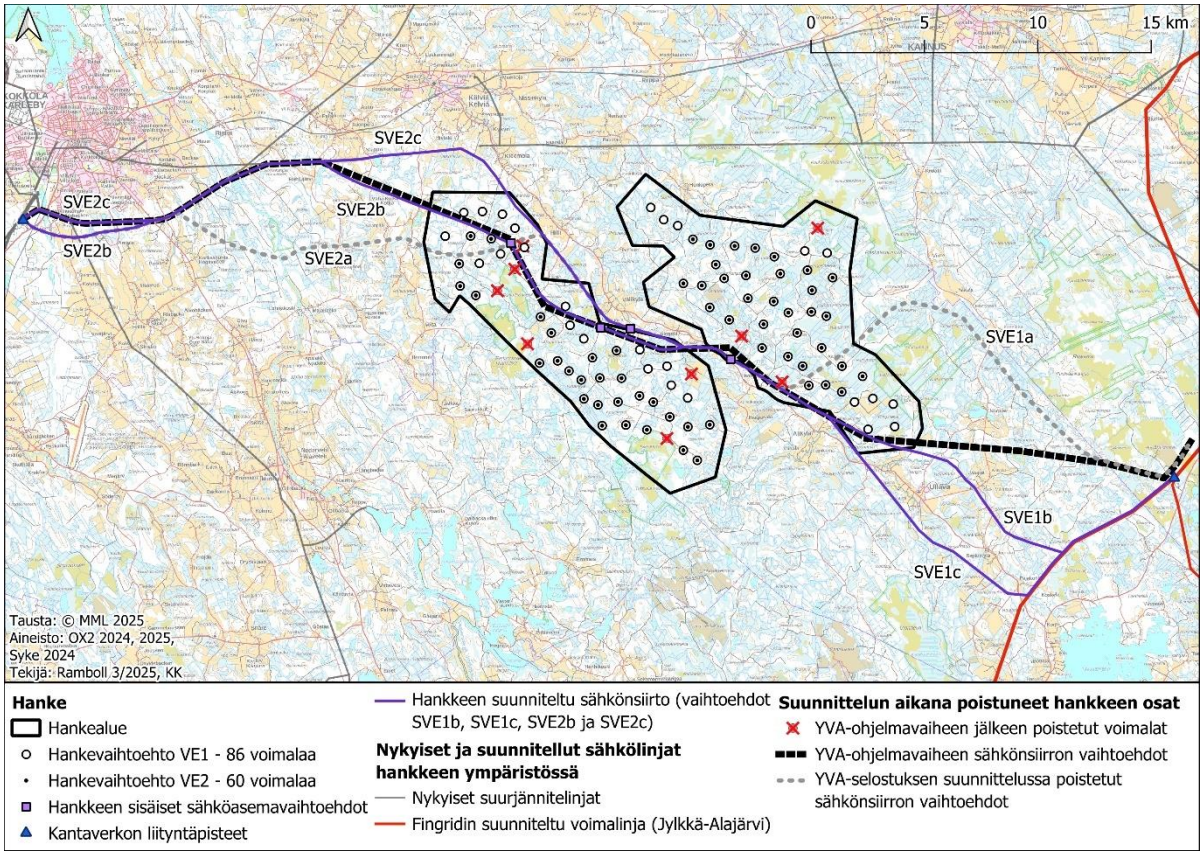

**Kuva 4-3. Hankevaihtoehto VE2 ja siihen liittyvä huoltotieverkosto. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

## 4.2 Hankkeen sähkönsiirron arvioitavat vaihtoehdot SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c

Hankkeen molemmille osa-alueille sijoitetaan vähintään yksi sähköasema, jossa voimaloilta maakaapeleilla johdettu keskijännite muunnetaan 400 kV jännitteeksi ilmajohdolla eteenpäin siirrettäväksi. Vaikutusarvioinnissa tarkastellaan neljää alustavaa sähköaseman paikkaa, joiden toteutettava lukumäärä riippuu toteutuvien tuulivoimaloiden määrästä ja sijainnista.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot ovat tarkentuneet YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Hankkeen liittämiseksi kantaverkkoon tarkastellaan ensisijaisena vaihtoehtona (SVE1) 400 kV ilmajohdon toteuttamista itään Fingridin suunnittelemalle uudelle Ullavan sähköasemalle, joka tulee sijoittumaan Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimalinjan (400+110 kV) varrelle, Toholammin kunnassa taajaman lounaispuolelle. Toisena vaihtoehtona (SVE2) tarkastellaan 400 kV ilmajohdon toteuttamista länteen Kokkolassa keskustan eteläpuolella sijaitsevalle Fingridin Hirvisuon nykyiselle sähköasemalle. Molempiin suuntiin tarkastellaan kahta reittivaihtoehtoa (SVE1b, SVE1c, SVE2b, SVE2c). YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on laadittu selvityksiä myös alavaihtoehdoista SVE1a ja SVE2a, mutta näitä ei sisällytetä varsinaiseen vaikutusarviointiin, koska selvitysten perusteella niistä todennäköisesti aiheutuisi merkittäviä vaikutuksia. Poistetut ja arviointiin sisältyvät reittivaihtoehdot on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 4-4).

Arvioitavista sähkönsiirron reittivaihtoehdoista valitaan hankkeen edetessä toteutettavaksi vain yksi, jolla liitytään joko Ullavan tai Hirvisuon sähköasemalle. Toteutettava sähkönsiirron suunta on riippuvainen Fingridin hankkeelle osoittamasta kantaverkkoon liittymispisteestä, joka selviää myöhemmin hankkeen edetessä.

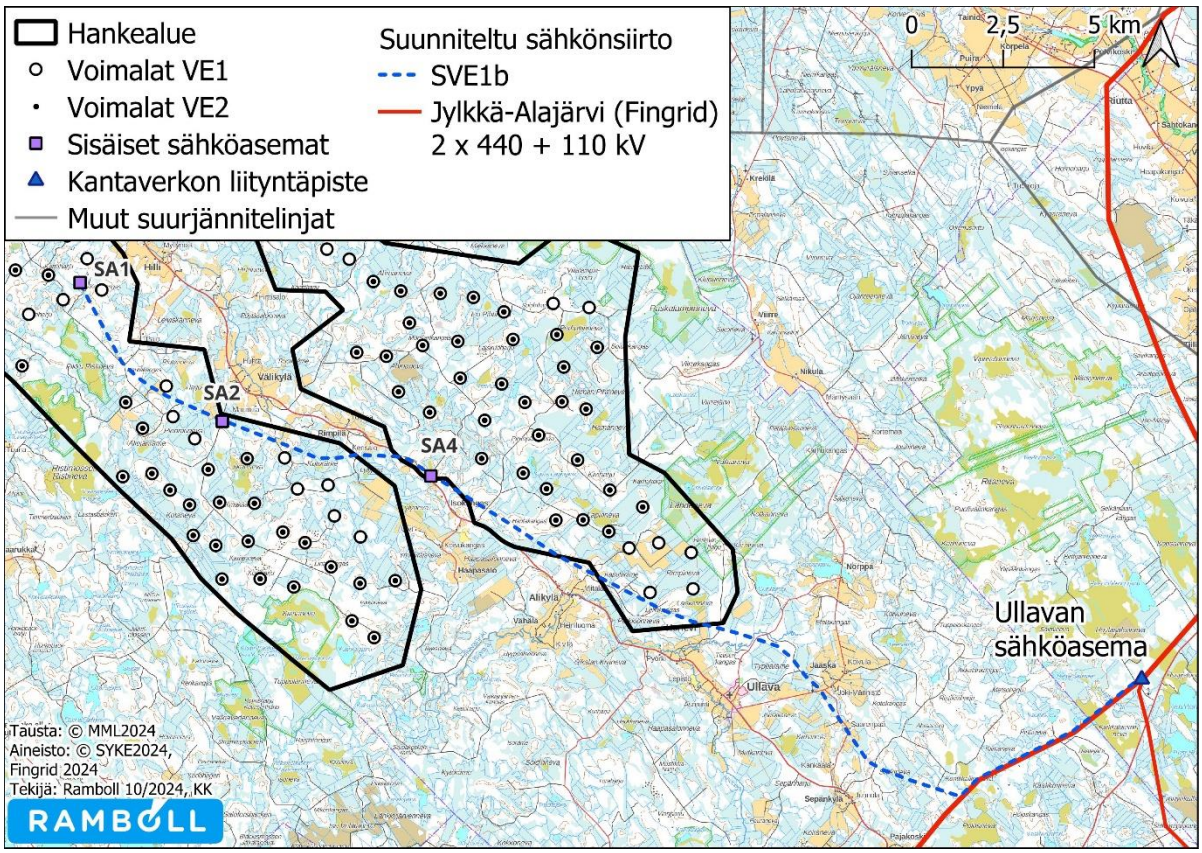



**Kuva 4-4. YVA-menettelyssä arvioitavat hankkeen vaihtoehdot, sekä sähkönsiirron reittivaihtoehdot ja ulkoisen sähkönsiirron liityntäpisteet. Karttaan on lisäksi merkitty punaisilla pisteillä YVA-ohjelmavaiheen (YVO=YVA-ohjelma) jälkeen hankesuunnitelmasta poistetut voimalat ja harmaalla katkoviivalla hankesuunnitelmasta poistetut sähkönsiirtoreitit. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

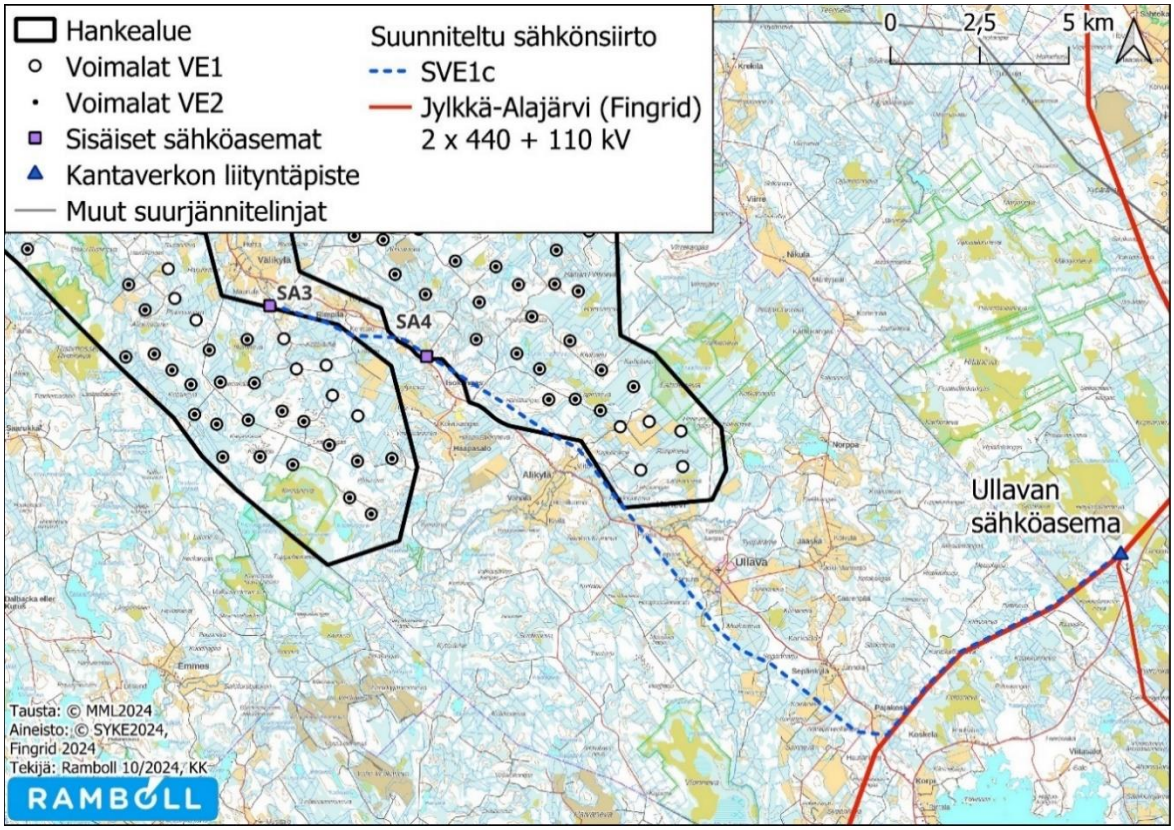
**Sähkönsiirron osalta arvioidaan seuraavat reittivaihtoehdot:**

- **Vaihtoehto SVE1b** kulkee hankealueelta itään Fingridin uudelle Ullavan sähköasemalle Ullavan taajaman koillispuolitse Toholammin kunnan alueelle. Johtoreitin pituus on 35,0 km, josta 5,9 km sijoittuu Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimalinjan viereen. Reitillä on 3 sähköasemaa SA1, SA2 ja SA4. Reittivaihtoehto on esitetty kuvassa 4-5 (Kuva 4-5) ja reitin johtoalueen poikkileikkaukset kuvissa luvussa 5 (Kuva 5-17, Kuva 5-18).
- **Vaihtoehto SVE1c** kulkee hankealueelta itään Fingridin uudelle Ullavan sähköasemalle Ullavan taajaman lounaispuolitse. Johtoreitin pituus on 30,1 km, josta 8,3 km sijoittuu Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimalinjan viereen. Reitillä on 2 sähköasemaa SA3 ja SA4. Reittivaihtoehto on esitetty kuvassa 4-6 (Kuva 4-6) ja reitin johtoalueen poikkileikkaukset kuvissa luvussa 5 (Kuva 5-17, Kuva 5-18).
- **Vaihtoehto SVE2b** kulkee hankealueelta länteen Fingridin Hirvisuon nykyiselle sähköasemalle kulkien hankkeen läntisen osa-alueen (A) läpi sekä Fingridin nykyisen voimajohdon vieressä Klapurin kylän länsipuolelta Jyväskyläntielle Kokkolassa. Johtoreitin pituus on 34,9 km, josta 6,2 km sijoittuu nykyisen voimalinjan viereen. Reitillä on 3 sähköasemaa SA1, SA2 ja SA4. Reittivaihtoehto on esitetty kuvassa 4-7 (Kuva 4-7) ja reitin johtoalueen poikkileikkaukset kuvissa luvussa 5 (Kuva 5-17, Kuva 5-19, Kuva 5-20).
- **Vaihtoehto SVE2c** kulkee hankealueelta länteen Fingridin Kokkolan Hirvisuon nykyiselle sähköasemalle kulkien hankkeen läntisen osa-alueen (A) ja Kälviäntien asutuksen välissä sekä Fingridin nykyisen voimajohdon vieressä Kleemolan kylän länsipuolelta sähköasemalle

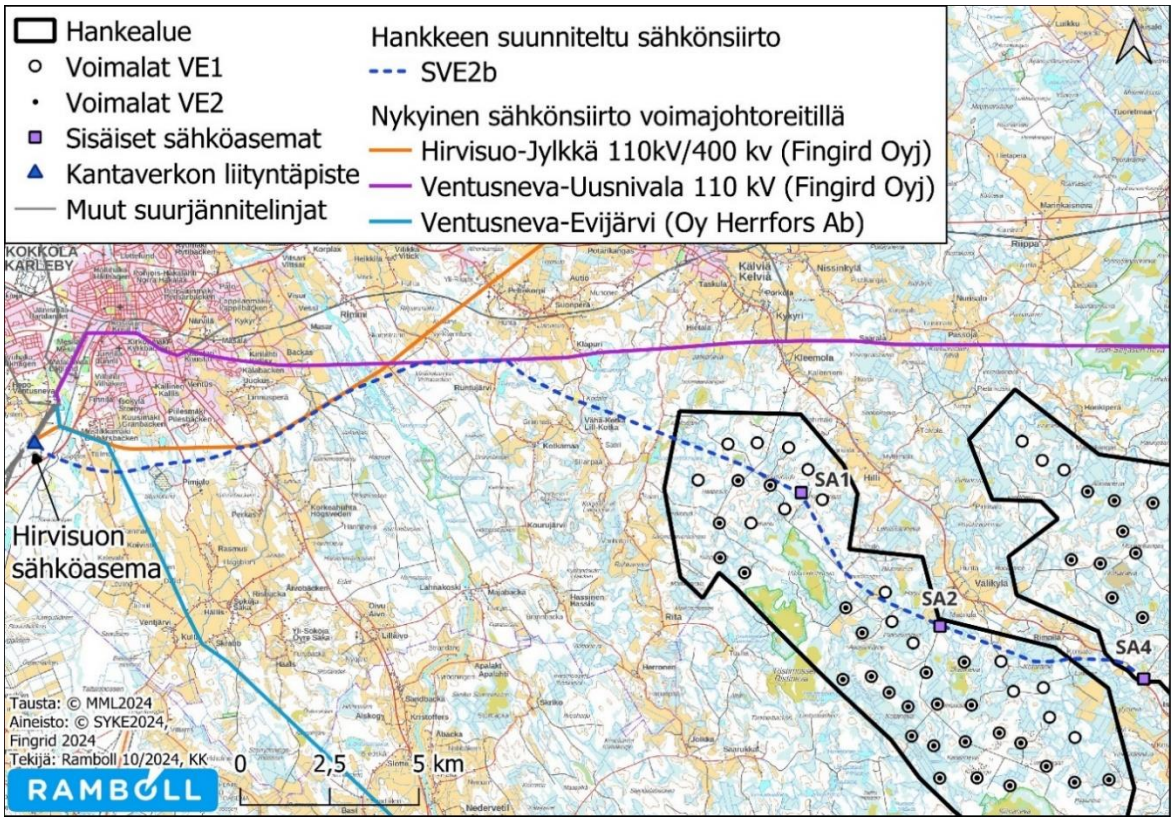
asti. Johtoreitin pituus on 35,9 km, josta 18,2 km sijoittuu nykyisen voimalinjan viereen. Reitillä on 2 sähköasemaa SA3 ja SA4. Reittivaihtoehto on esitetty kuvassa 4-8 (Kuva 4-8) ja reitin johtoalueen poikkileikkaukset kuvissa luvussa 5 (Kuva 5-17, Kuva 5-19, Kuva 5-20, Kuva 5-21, Kuva 5-22).



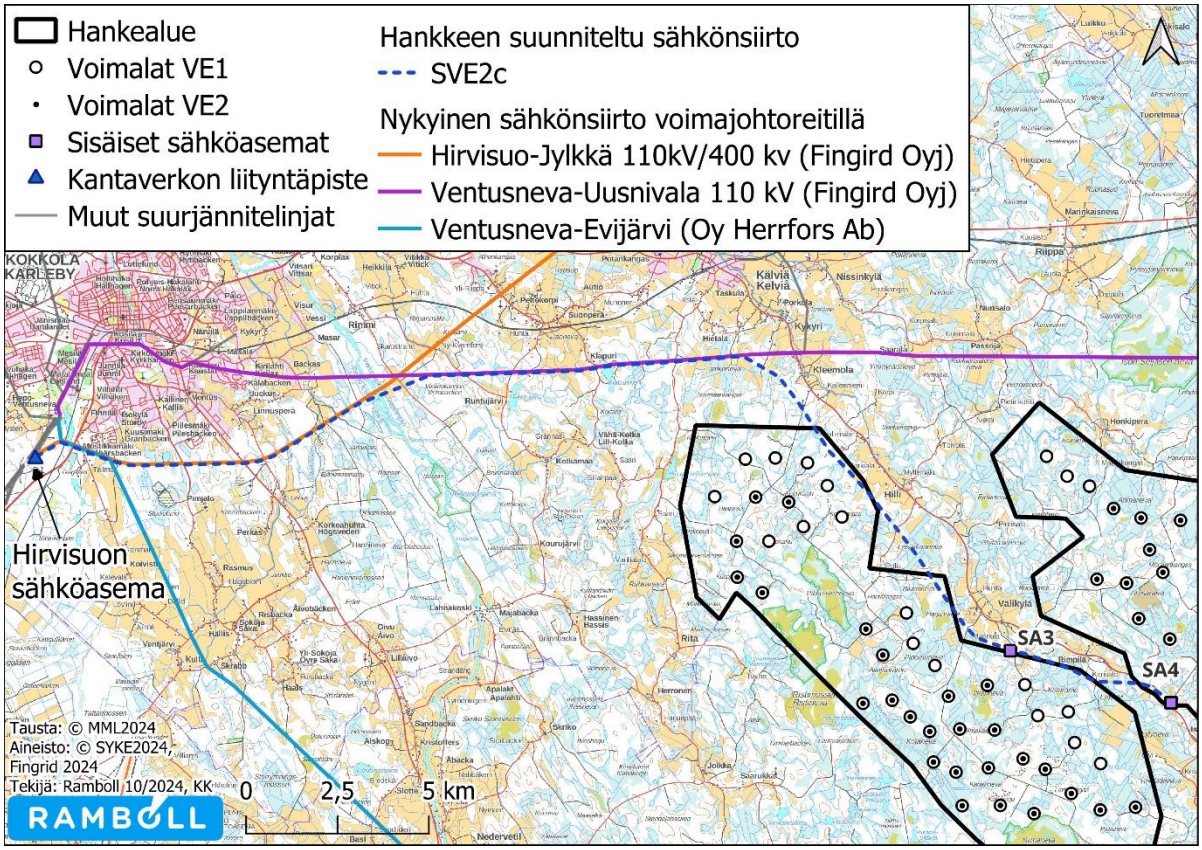

**Kuva 4-5. Pihtinevan suunniteltu sähkönsiirto Ullavan sähköasemalle (vaihtoehto SVE1b). Suurennos kuvasta liitteessä 20.**




**Kuva 4-6. Pihtinevan suunniteltu sähkönsiirto Ullavan sähköasemalle (vaihtoehto SVE1c).**




**Kuva 4-7. Pihtinevan suunniteltu sähkönsiirto Kokkolan Hirvisuon sähköasemalle (vaihtoehto SVE2b). Suurennos kuvista 4-6 ja 4-7 liitteessä 20.**




**Kuva 4-8. Pihtinevan suunniteltu sähkönsiirto Hirvisuon sähköasemalle (vaihtoehto SVE2c). Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

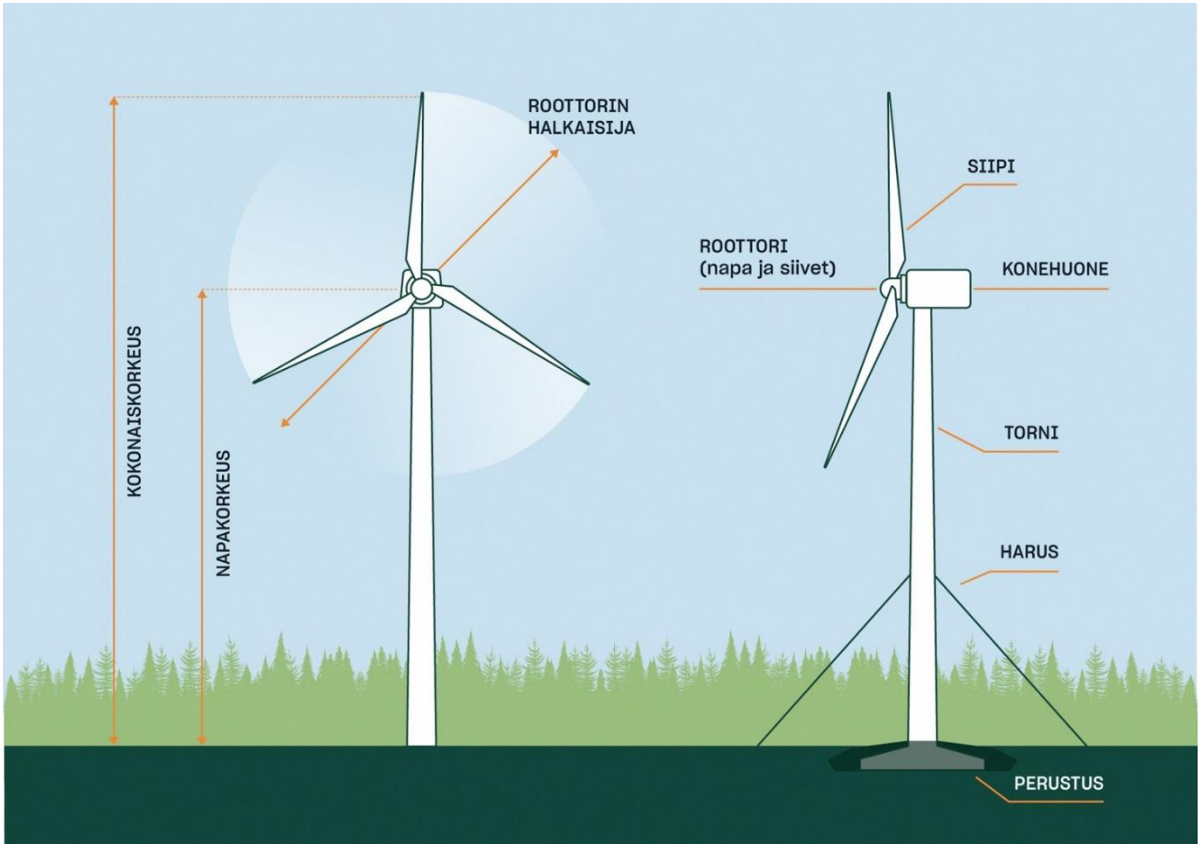
# 5. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

## 5.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 5-1). Tuulivoimaloiden torni voidaan tarvittaessa varustaa haruksilla. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme ja niille tulee omat perustukset noin 100 metrin päähän voimalasta, kuitenkin voimalan koosta riippuen. Pihtinevan tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on, että voimalat toteutetaan haruksettomina. Hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa mm. kokonaan teräsrakenteisina, betonirakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelminä.

Pihtinevan hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan yksikköteholtaan noin 8–10 MW tuulivoimaloita, joiden napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin lavan pituus enintään noin 100 metriä (roottorin halkaisija enimmillään 200 metriä) kuitenkin niin, että voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Voimalat varustetaan lentoestemääräysten mukaisilla lentoestevaloilla, jotka sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoestevalaistuksesta määrätään tarkemmin voimaloille haettavassa lentoesteluvassa.




**Kuva 5-1. Tuulivoimalan periaatekuva (OX2 2022).**

**Kuva 5-2. Esimerkkikuva lieriötornirakenteisesta tuulivoimalasta (kuva: OX2 2022).**

### 5.1.1 Tuulivoimalan perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalapaikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimusten tulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto (Kuva 5-3). Tässä vaiheessa rakentamistekniikkaa ei voida vielä tarkoin määrittää ja suunnitelmat tarkentuvat rakentamislupaa haettaessa. Perustamistapoja ovat maanvarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdolla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus, joita on kuvattu tarkemmin alla.

Maanvarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka ja käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuulivoimaloiden toimittajasta riippuen, halkaisijan ollessa noin 25–30 metriä ja perustuksen korkeus noin 3–4 metriä.

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myö-

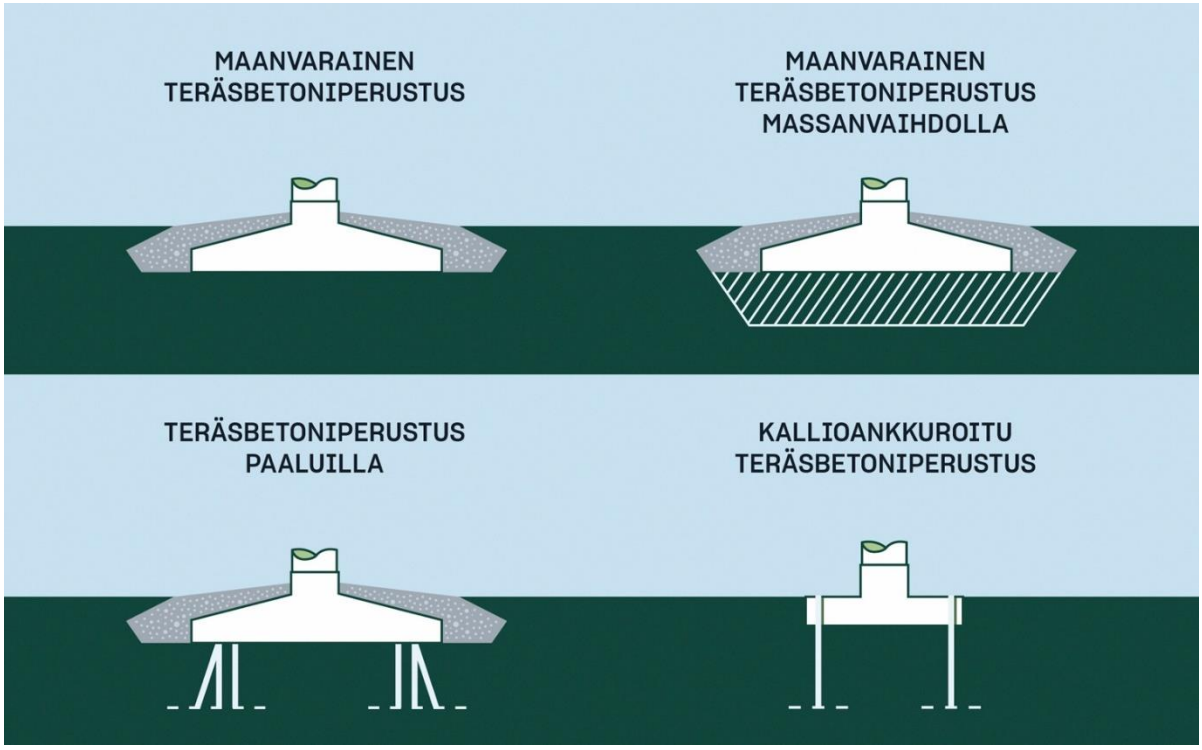
hemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.




**Kuva 5-3. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita (OX2 2022).**

**Kuva 5-4. Maanvarainen teräsbetoniperustus raudoitettuna ennen betonivalua (OX2 2022).**

**Kuva 5-5. Esimerkkikuva kallioankkuriperustuksesta (OX2 2022).**

### 5.1.2 Tieverkosto ja nostoalueet

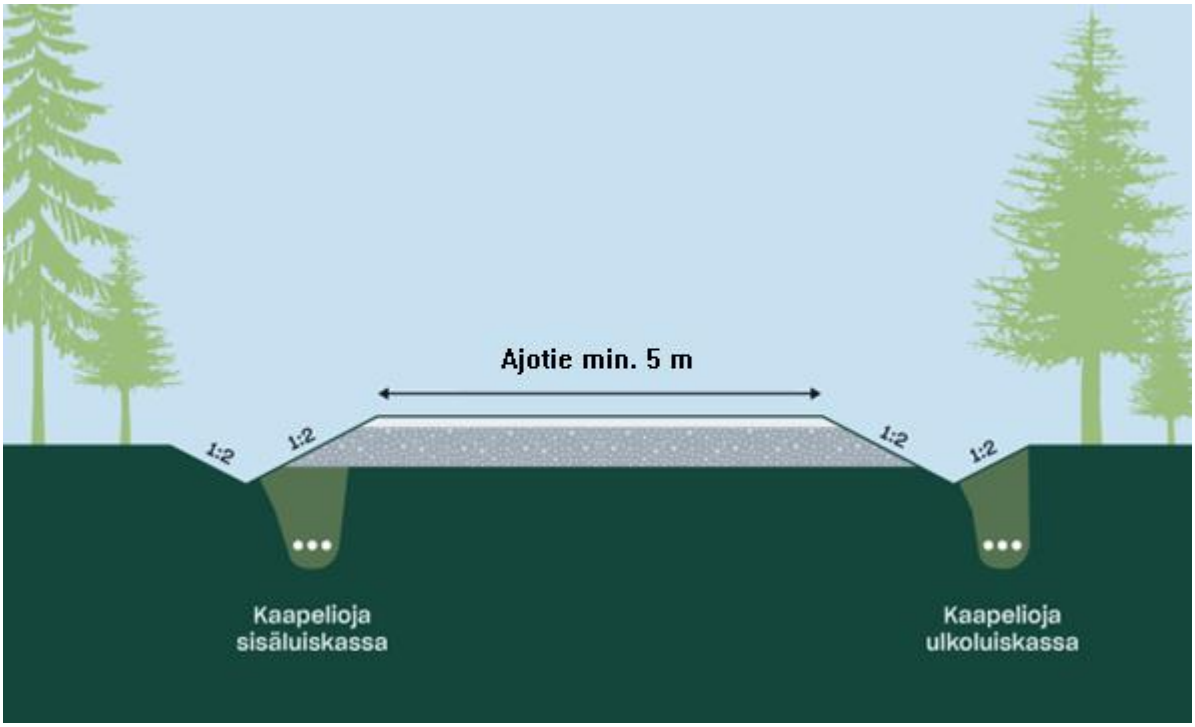
Tuulipuiston alueelle rakennetaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisessa tuulivoimaloiden komponentit, rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Alustava huoltotieverkosto on esitetty hankkeen vaihtoehtokuvauksessa edellisen lukuen kuvissa (Kuva 4-2, Kuva 4-3).

Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkostoa. Huoltoteinä tarvittavat nykyiset metsäautotiet kunnostetaan sekä tarvittaessa suoristetaan, vahvistetaan ja levennetään. Parannettavia tai osittain parannettavia metsäautoteitä hankealueen läntisellä osa-alueella ovat alustavan tiesuunnitelman mukaan mm. Leukuntie, Korvelan Metsätie, Kettuharjuntie, Palon Metsätie, Marjaharjuntie, Yliojantie, Lintukankaantie, Lylynevantie, Korpiojantie ja Köyrisenpisto sekä itäisellä osa-alueella Konttiharjuntie, Saapaspisto, Häijykalliontie, Kuurnakankaantie, Pakopirtintie, Laiskunpisto, Valkiajärvenhaara, Hamantie, Rajanevanpisto, Pirunpäärymaantie, Hamanpisto, Viirrekankaantie, Lapinnevantie, Lähenevantie, Lehtikankaantie ja Juurikkakankaanhaara.

Tuulipuiston rakentaminen edellyttää myös uusien tieyhteyksien rakentamista. Alustavan tiesuunnitelman mukaan hankevaihtoehdossa VE1 olemassa olevia, perusparannettavia tieyhteyksiä on noin 90,5 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 28,5 kilometriä. Hankevaihtoehdossa VE2 olemassa olevia, perusparannettavia tieyhteyksiä on noin 78 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 18 kilometriä.

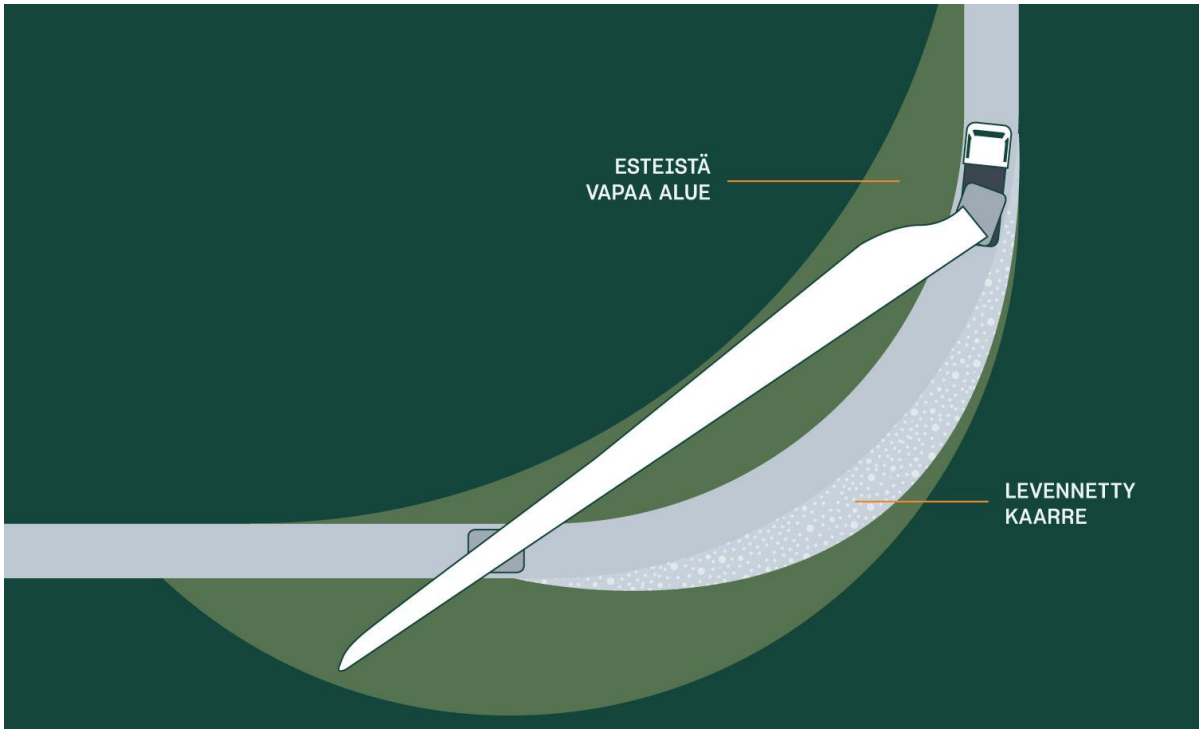
Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat erikoiskuljetukset muodostavat erityisvaatimuksia tien kantavuudelle ja geometrialle. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin kuusi metriä, kuitenkin vähintään 5 metriä (Kuva 5-6, Kuva 5-7). Lisäksi työkoneiden ja teiden reunaluiskien tarvitseman tilan vuoksi kasvillisuutta ja puustoa on tarve raivata tielinjausten kohdalta kokonaisuudessaan noin 12–15 metrin leveydeltä. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa yli kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (lavat, tornin osat) vaatiman tilan vuoksi (Kuva 5-8).

Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulipuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta mahdollisimman hyvään massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Kuljetusten minimoimiseksi rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan hankkimaan hankealueelta.



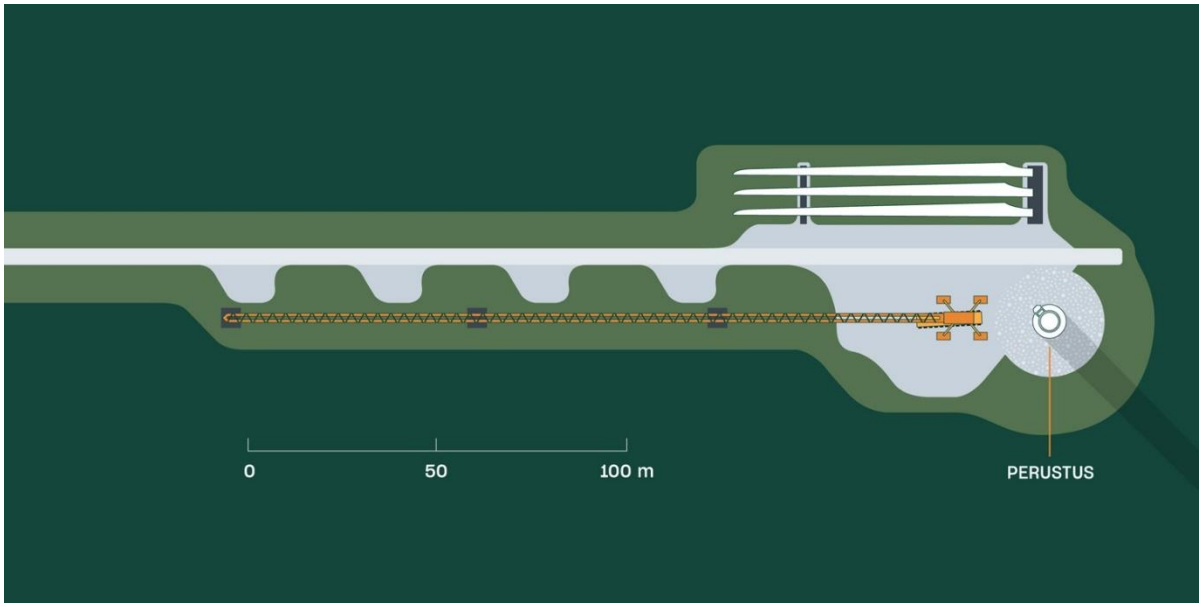

**Kuva 5-6. Periaatekuva ajoteistä ja kaapeliojista (OX2 2022).**

**Kuva 5-7. Esimerkkikuva tuulivoimalan rakenteilla olevasta huoltotiestä (kuva: OX2 2022).**




**Kuva 5-8. Siipikuljetuksen kääntösäde (OX2 2022).**

Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää noin 1–2 hehtaarin laajuisen kokoamis- ja nostoalueen rakentamista jokaisen voimalapaikan yhteyteen. Kokoamis- ja nostoalueelta on puusto raivattava kokonaan ja pinta tasoitettava noin 60 x 70–100 metrin alueelta nostokaluston ja kuljetusrekkojen siirtelyn mahdollistamiseksi. Nostotöissä käytettävä päänosturi vaatii erittäin tasaisen ja kantavan tukialustan, joka sijoittuu tämän alueen sisälle. Nosturitasanne tehdään perustusrakenteen valmistuttua ja se on koolta noin 25 x 40 metriä. Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista varsinaisen nostoalueen lisäksi voi olla tarpeen raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa roottorin ja nosturin puomin kokoamista varten. Nosturin puomin kokoaminen vaatii noin 200 metriä pitkän suoran ja tasaisen, noin 6 metriä leveän alueen, joka yleensä toteutetaan tuulivoimalalle rakennettavan huoltotien yhteyteen hyödyntäen sekä tietä että osittain myös nostoaluetta (Kuva 5-10). Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.



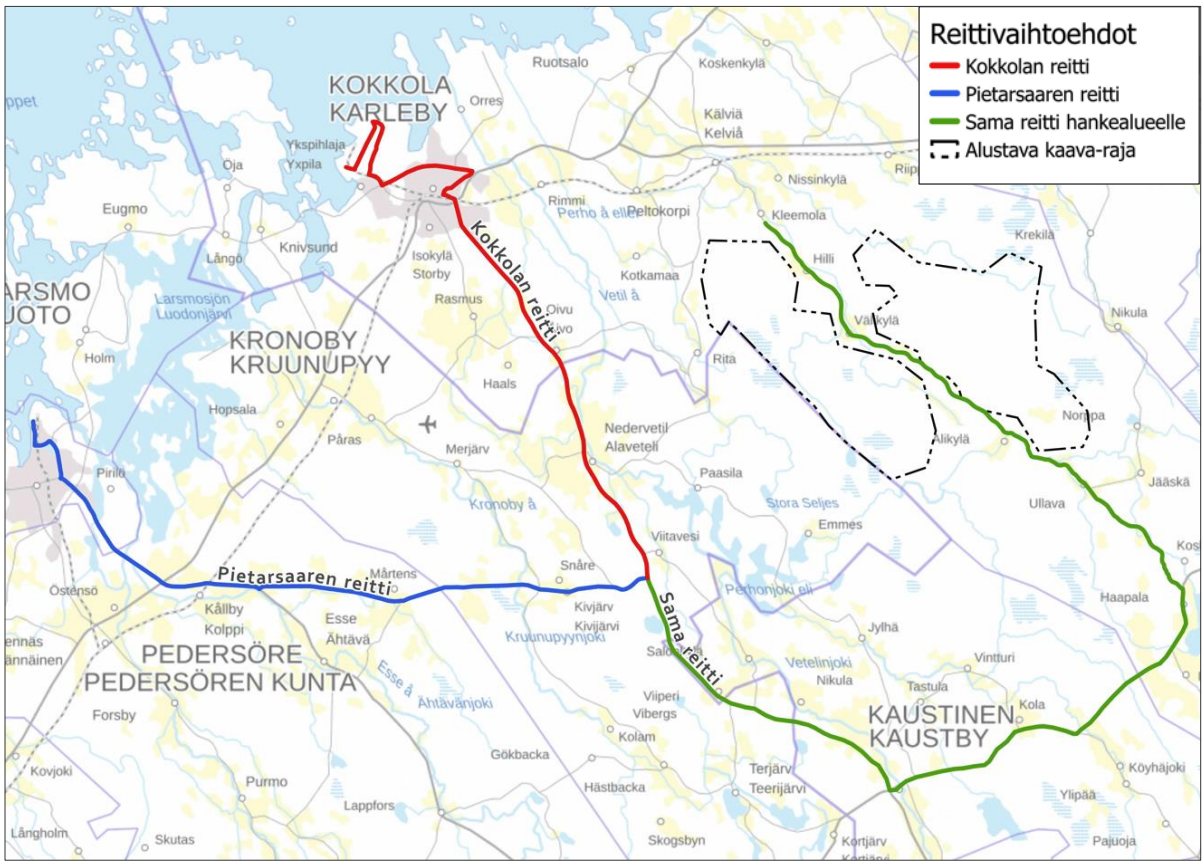

**Kuva 5-9. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta (OX2 2022).**

**Kuva 5-10. Esimerkki tuulivoimalan rakennustyömaasta (Ilmakuva: Maanmittauslaitos, avoimet aineistot 2022).**

### 5.1.3 Kuljetukset ja liikenne

Erikoiskuljetusten arvioidaan saapuvan hankealueelle Kokkolan (valtatie (vt) 13) tai Pietarsaaren (kantatie (kt) 68 ja seututie (st) 747) sataman suunnasta (Kuva 5-11). Osat kuljetetaan todennäköisimmin Kaustisen (vt 13 ja kt 63) suunnasta Kälviäntielle (st 757). Kokkolan satamasta Kälviän suuntaan reitti (vt 8, vt 28 ja st 757) ei sovellu suurille erikoiskuljetuksille, koska risteyksessä Kälviäntien suuntaan alikulku on liian matala voimalan osien kuljettamiseen (Etelä-Pohjanmaan liitto 2013). Muilta osin Kälviäntie soveltuisi erikoiskuljetuksille ja siltojen kantavuudet ovat riittävät, joten tätä reittiä voidaan käyttää hankkeeseen liittyviin muihin kuljetuksiin. Erikoiskuljetuksia

varten seututietä 757 saatetaan kuitenkin joutua osin parantamaan. Kuljetusmatka on molemmista satamista yhteensä noin 120 km. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa.




**Kuva 5-11. Erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot (OX2).**

Tuulivoimaloiden **rakentamisesta** aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista. Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää enintään noin 150 betoniauton käynnin rakentamispaikalla.

Merkittävimmät tuulipuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista **erikoiskuljetuksista**. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 100 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet tarkistetaan erikoiskuljetusten takia.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 10–12 erikoiskuljetusta (erikoisleveä, -pitkä tai raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti neljässä tai viidessä osassa ja konehuone 1–3 lukuena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä lukuina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla. Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla. Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä.

### 5.1.4 Rakentaminen ja toiminta-aika

Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin kaksi vuotta. Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30-40 vuotta. Käyttöikää voidaan pidentää säännöllisellä huollolla ja kuluvia osia tarvittaessa vaihtamalla. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan vähintään tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

### 5.1.5 Toiminnan päättyminen

Tuulipuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan. Purettujen tuulivoimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia tuulivoimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi vanhojen perustusten uusimisen.

#### 5.1.5.1 Tuulivoimalan purkaminen ja materiaalin kierrätys

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen rakentamislain (RakL 55 §) mukaisen purkamisluvan tarve. RakL 56 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien uudelleen käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että alueidenkäyttölaki sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (AKL 170 §). Lainsäädännön mahdollisesti muuttuessa tulevat noudatettavaksi purkamisvaiheessa voimassa olevat säädökset.

Kun tuulivoimalan käyttöikä päättyy tai voimala muista syistä puretaan, vastaa purkamisesta voimalan omistaja. Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan joko hankealueella tai jätteenkäsittelylaitoksessa, ja raudoitukset kierrätetään. Lavat paloitellaan pienemmiksi lukuiksi ja kuljetetaan pois kierrätettäväksi. Käsittelytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla. Perustukset jätetään maahan tai puretaan, riippuen siitä, mitä rakentamisluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu tai mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat. Mikäli perustukset jätetään paikoilleen, maisemoidaan ne maa-aineksilla. Tarvittaessa betoniperustusta kuoritaan sen verran, että pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston kasvamiselle.

Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Kokonaisuudessaan lähes 80–96 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on yleensä jo nykyisin hyvin korkea, jopa lähes 100 prosenttia. Myös voimaloiden lapojen kierrätyskäyttö on käynnistymässä. Lapoja voidaan murskata ja käyttää betoninvalmistuksessa ja muiden rakennusmateriaalien valmistuksessa. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa.

Voimaloiden lavat ovat kierrätyksen kannalta olleet ongelmallisimmat, sillä niissä käytettyjen lasikuitu- ja epoksimateriaalien uusiokäyttö sellaisenaan ei ole ollut mahdollista. Käytöstä poistetut lavat ovat toistaiseksi päätyneet poltettavaksi, täyteaineiksi ja niitä on haudattu karkeana jätteenä. Suomessa lapoja on mennyt useimmiten polttoon. Tyypillisesti lapa on leikattu pienimmiksi paloiksi, syötetty murskaimeen ja tämän jälkeen polttoon. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. (Wind Europe 2017)

Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin. Maailmalla on kehitetty useita teknologioita, jotka pystyvät hyödyntämään lasikuitumuovijätettä. Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ym-

päristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä pilotoivat ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen, jossa lavat murskattiin ja syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti (STY 2022). Conenor Oy on kehittänyt teknologian, jolla valmistetaan lapajätteestä rakennusteollisuuden komposiittimateriaalia, jota voidaan muokata moneen muotoon ja polttaa elinkaaren päässä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2020b). Vestas ja Stena Recycling kehittivät uuden menetelmän, jolla epoksipohjaiset tuulivoimaloiden lavat on mahdollista kierrättää uudelleen käytettäviksi raakamateriaaleiksi kemiallisin menetelmin ja tätä menetelmää voidaan käyttää myös kaatopaikalle sijoitettuihin tuulivoimaloiden lapoihin (Vestas 2023).

Vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista ja akuista. Jätteet kerätään ja kierrätetään asianmukaisesti voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti.

Tuulipuiston elinkaaren päättyessä maakaapelit ja muut maanalaiset sähkön- ja tiedonsiirron rakenteet poistetaan tai ne voidaan lain salliessa jättää maahan. Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on merkittävä romuarvo. Tuulipuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita hankealueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jää paikalleen palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta.

## 5.2 Sähkönsiirto ja verkkoliityntä

### 5.2.1 Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto

Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto voimaloilta hankealueella sijaitseville sähköasemille toteutetaan lähtökohtaisesti maakaapelein, jotka sijoitetaan pääsääntöisesti olemassa olevien teiden ja rakennettavien huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin pääsääntöisesti vähintään 0,7 metrin syvyyteen (Kuva 5-6).

Hankkeessa toteutetaan lopullisesta voimalamäärästä riippuen 1–3 sähköasemaa, joilla voimaloilta maakaapeleilla johdettu keskijännite muunnetaan 400 kV jännitteeksi ilmajohdolla eteenpäin siirrettäväksi. Yhden sähköaseman vaatima alue on noin 1 hehtaari. Sähköaseman alue aidataan.

Hankkeen YVA-menettelyssä tutkittavat sähkönsiirtoreitit ja alustavat sähköasemapaikat on esitetty hankkeen sähkönsiirron vaihtoehtokuvauksessa luvussa 4 (Kuva 4-5, Kuva 4-6**,** Kuva 4-7, Kuva 4-8).

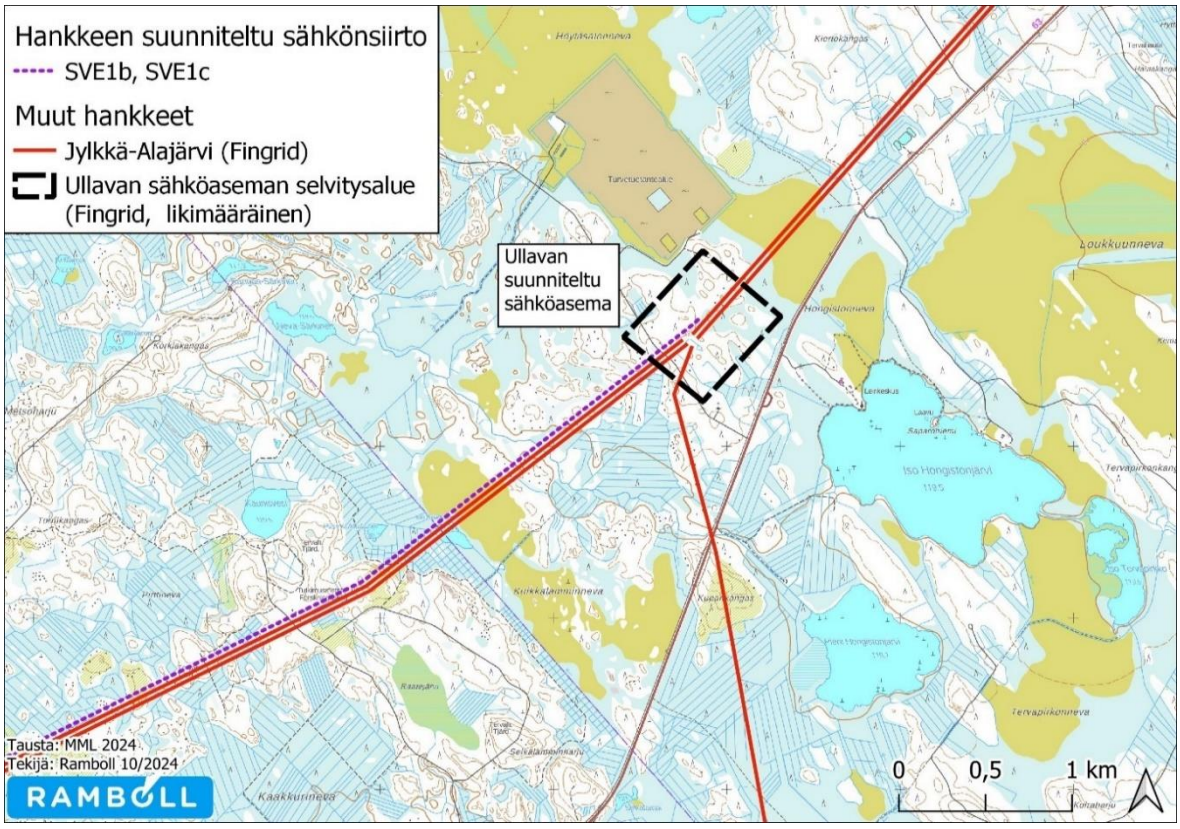
### 5.2.2 Tuulipuiston kytkeytyminen kantaverkkoon

Tuotettu sähkö siirretään tuulipuiston sisäisiltä sähköasemilta 400 kV ilmajohdolla Fingridin kantaverkon sähköasemalle. Tuulipuisto liitetään kantaverkkoon joko suunnitteluvaiheessa olevalla uudella Fingridin Ullavan sähköasemalla (Toholammilla, SVE1, sähkönsiirtoreitin pituus noin 30–35 kilometriä, Kuva 5-13) tai Fingridin Kokkolan Hirvisuon nykyisellä sähköasemalla (SVE2, sähkönsiirtoreitin pituus noin 35–36 kilometriä, Kuva 5-12).

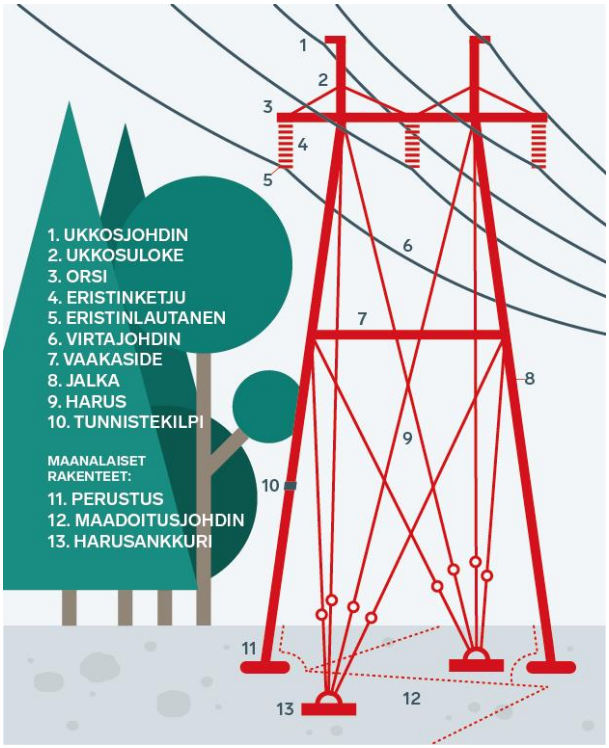
Fingrid osoittaa hankkeen liittymispisteen hankkeen suunnittelun ja luvituksen edettyä pidemmälle.

Voimajohto käsittää voimajohdon rakenteen osat (Kuva 5-14) sekä johtoalueen (Kuva 5-15), joka käsittää voimajohdon alle jäävän maa-alueen. Johtoalueeseen lasketaan kuuluvaksi johtoaukea sekä johtoalueen molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua.

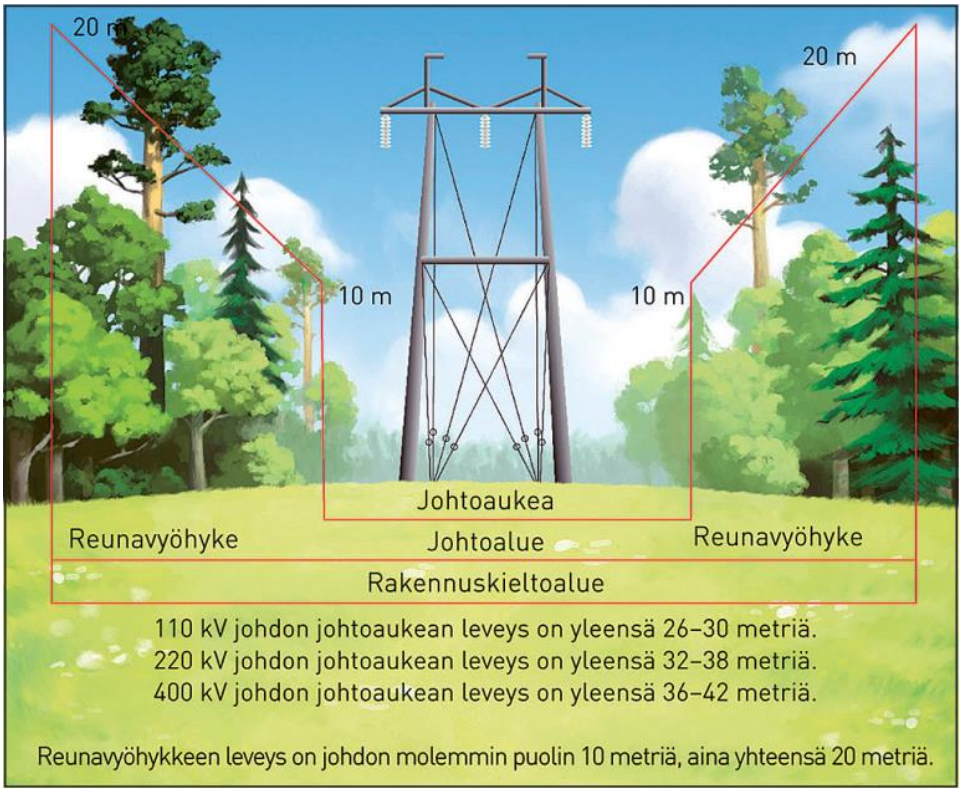
**Kuva 5-12. Fingrid Oyj:n Hirvisuon sähköasema Kokkolassa.**



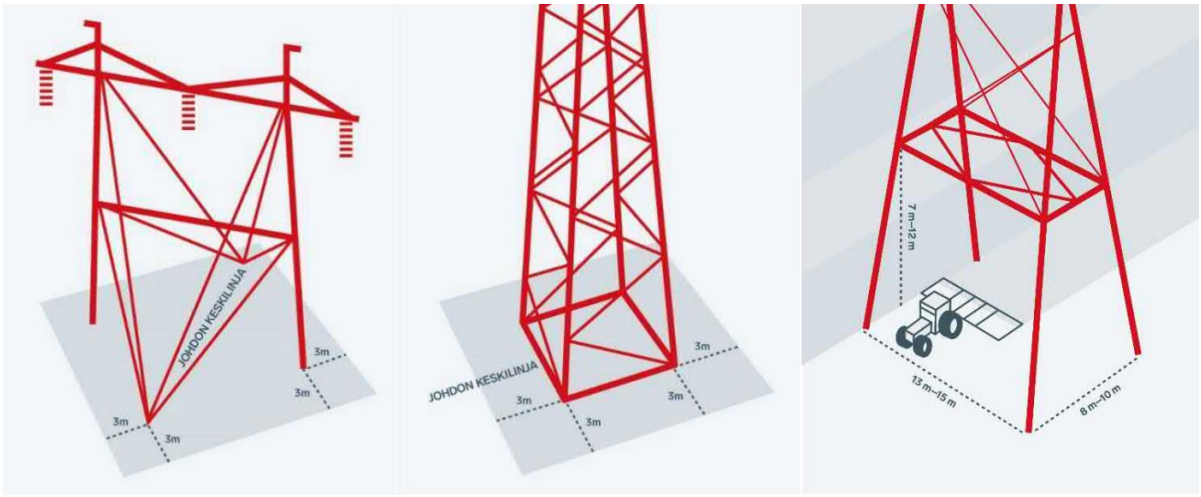

**Kuva 5-13. Fingrid Oy:n suunnittelema Ullavan sähköasema Toholammilla.**




**Kuva 5-14. Voimajohdon osat (Fingrid 2022).**

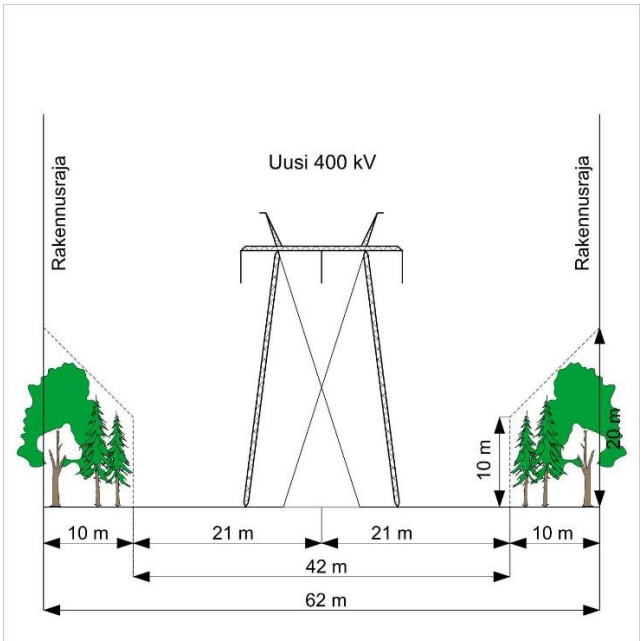



**Kuva 5-15. Voimajohtoalueen poikkileikkaus sekä eri voimajohtojen johtoaukean leveydet. (Maanmittauslaitos 2014)**

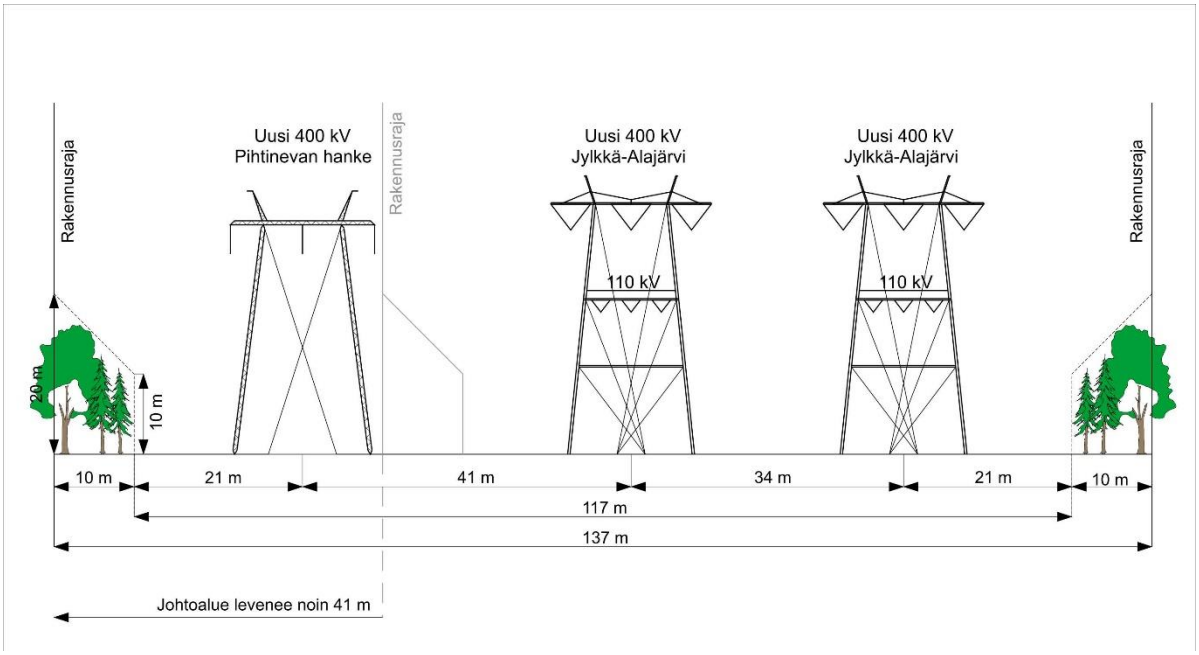



**Kuva 5-16. Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista. Oikealla on uusi ns. peltopylvästyyppi, jonka pylväsalalla voidaan liikkua työkoneilla. (Fingrid 2022)**

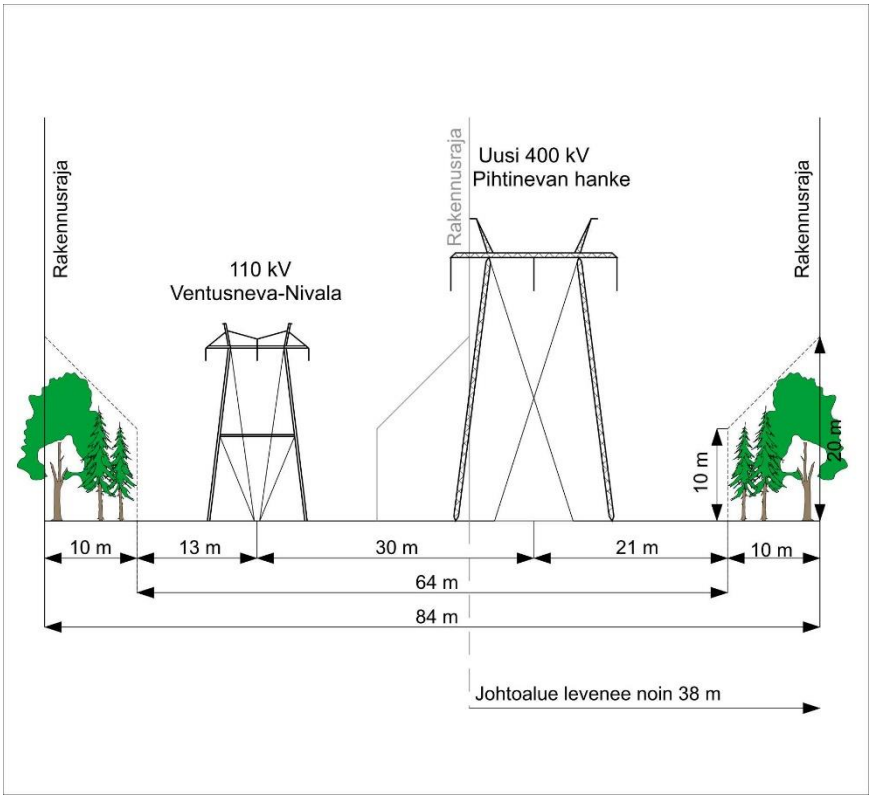
Johtoalueen leveys vaihtelee johdon rakenteesta riippuen. Kun voimajohtoja rakennetaan rinnakkain, johtojen rakennusväli riippuu voimajohdon koosta sekä pylväsrakenteista. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee olemassa oleva Fingrid Oyj:n Ventusneva-Uusnivala 110 kV voimajohto ja luoteispuolella Fingrid Oyj:n Hirvisuo-Jylkkä 400 + 110 kV voimajohdot (samoissa pylväissä). Hankealueen itäpuolelle on suunnitteilla Fingridin kaksi rinnakkaista 400 + 110 kV voimajohtoa välille Jylkkä-Alajärvi. Periaatekuvat Pihtinevan hankkeen ulkoisen sähkönsiirron reittivaihtoehtojen johtokäytävien leveyksistä on esitetty alla kuvina (Kuva 5-17, Kuva 5-18, Kuva 5-19, Kuva 5-20, Kuva 5-21, Kuva 5-22).



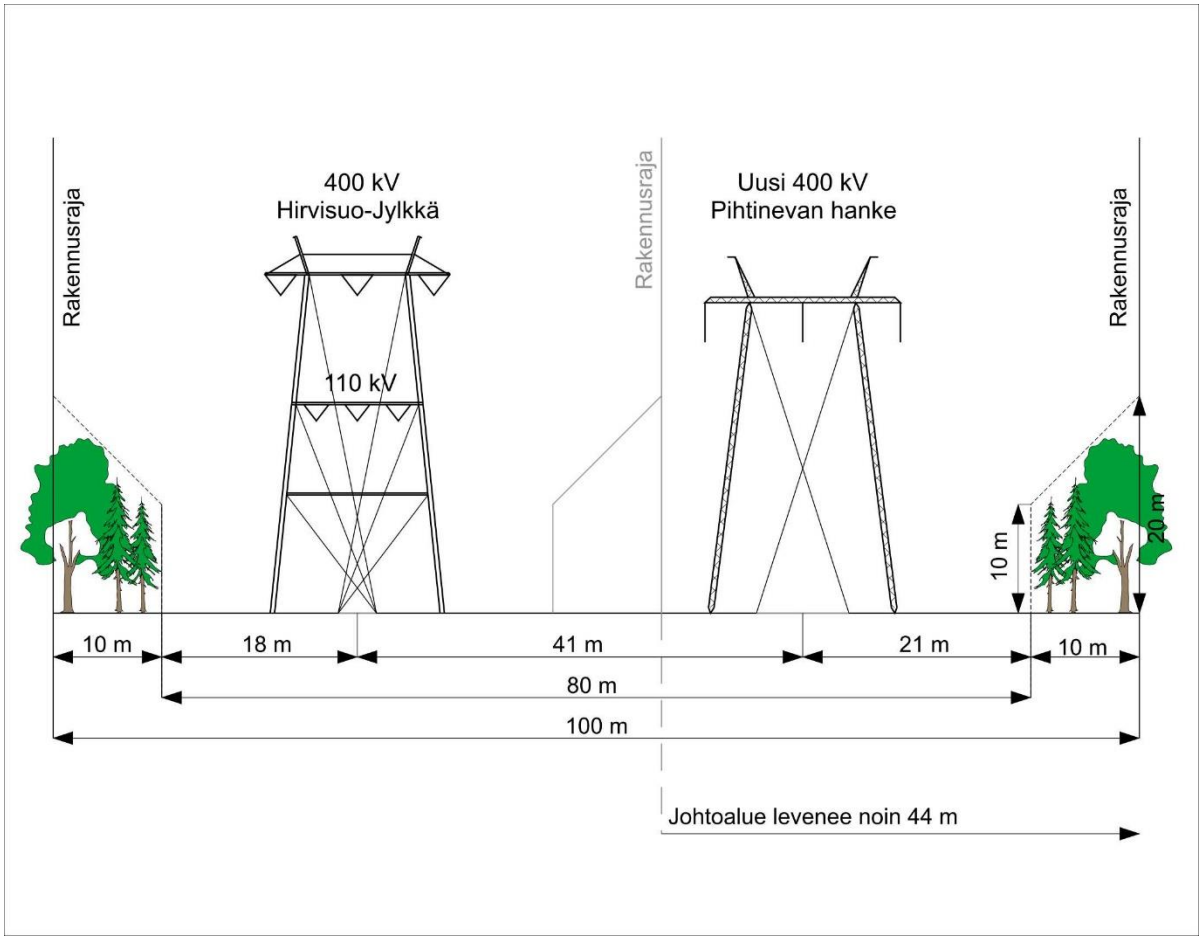

**Kuva 5-17. Hankkeessa arvioitava 400 kV johdon pylvästyyppi ja johtoalueen leveys. (Fingrid 2024)**



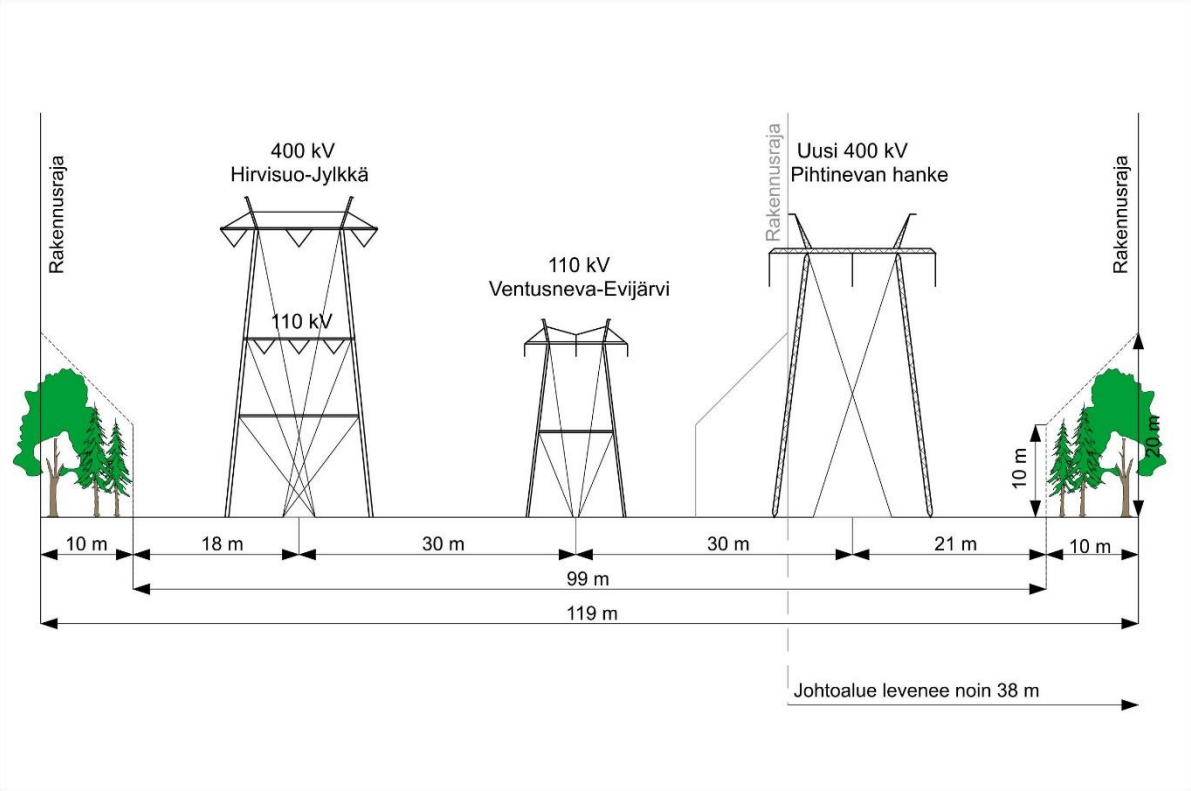

**Kuva 5-18. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE1c hankkeen 400 kV johto sijoittuisi osalla reittiä kuvan mukaisesti Fingridin suunnittelemien kahden 400 + 110 kV Jylkkä-Alajärvi johdon rinnalle. Pihtinevan johdon myötä johtoalue levenisi 41 metriä. (Johtoalueen mitat Fingrid 2024)**



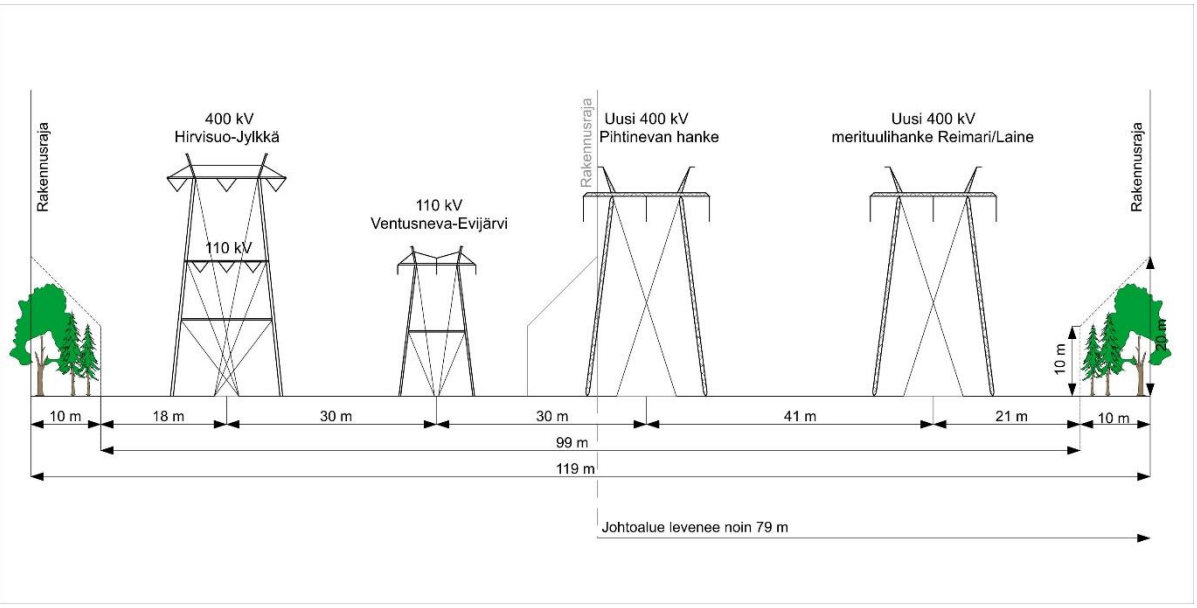

**Kuva 5-19. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE2b ja SVE2c hankkeen 400 kV johto sijoittuisi osalla reittiä kuvan mukaisesti Fingridin nykyisen Ventusneva-Uusnivala 110 kV johdon rinnalle. Pihtinevan johdon myötä johtoalue levenisi 38 metriä. (Johtoalueen mitat Fingrid 2024)**




**Kuva 5-20. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE2b ja SVE2c hankkeen 400 kV johto sijoittuisi osalla reittiä kuvan mukaisesti Fingridin nykyisen Hirvisuo-Jylkkä 400+110 kV johdon rinnalle. Pihtinevan johdon myötä johtoalue levenisi 44 metriä. (Johtoalueen mitat Fingrid 2024)**




**Kuva 5-21. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2c hankkeen 400 kV johto sijoittuisi osalla reittiä kuvan mukaisesti Fingridin nykyisen Hirvisuo-Jylkkä 400+110 kV johdon ja Oy Herrfors Ab:n nykyisen Ventusneva-Evijärvi 110 kV johdon rinnalle. Pihtinevan johdon myötä johtoalue levenisi 38 metriä. (Johtoalueen mitat Fingrid 2024)**




**Kuva 5-22. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2c hankkeen 400 kV johto sijoittuisi osalla reittiä kuvan mukaisesti Fingridin nykyisen Hirvisuo-Jylkkä 400+110 kV johdon ja Oy Herrfors Ab:n nykyisen Ventusneva-Evijärvi 110 kV johdon rinnalle. Pihtinevan johdon myötä johtoalue levenisi 38 metriä. Mikäli suunnitteluvaiheessa olevien merituulihankkeiden 400 kV johto sijoittuisi edellisten rinnalle levenisi johtoalue vielä 41 metriä. (Johtoalueen mitat Fingrid 2024)**

Kun olemassa olevan rinnalle rakennetaan uusi voimalinja, pyritään se rakentamaan mahdollisimman lähelle olemassa olevaa johtojen suojaetäisyydet huomioiden. Vaikutusarvioinnissa on oletettu, että 400 kV:n voimajohto voidaan sijoittaa 30 metrin etäisyydelle 110 kV:n voimajohdosta ja 41 metrin etäisyydelle 400 + 110 kV voimajohdosta.

Voimajohtoalueelta raivataan kasvillisuus ja puusto, lukuun ottamatta 10 metrin levyistä reunavyöhykettä, jolla puuston korkeus rajoitetaan 10–20 metriin. Raivattava ala on puolet vähäisempi niillä osuuksilla, kun voimajohto voidaan sijoittaa olemassa olevan voimajohdon viereen hyödyntäen jo raivattua johtoaukeaa. Ilmajohdon rakentamisessa maata joudutaan muokkaamaan pylväiden perustusten alueelta. Yhden pylvään aiheuttama kaivuala on noin 200 neliömetriä. Tuulipuiston sähkönsiirrossa käytettävä pylvästyyppi on harustettu kahden virtapiirin teräsputkipylväs. Laajoilla peltoalueilla voidaan vaihtoehtoisesti käyttää peltopylvästä, jonka lähellä voidaan työskennellä koneilla vapaammin kuin harustettujen pylväiden läheisyydessä.

Voimajohtojen pylvästyyppi tarkentuu suunnitelmien edetessä. Voimajohdon pylväsrakenteen yläosaan rakennetaan ukkospukit, joihin sijoitetaan ukkosjohtimet. Niiden avulla voimajohto maadoitetaan tietyn välein ja näin voidaan lieventää ukkosten aiheuttamia häiriöitä. Ukkosjohtimiin voidaan myös asentaa ns. lintuestepallot, joilla voidaan vähentää lintujen törmäämistä voimajohtorakenteisiin esim. lintujen muutto- ja vaellusreittien kohdilla.

Normaaleista pylväsrakenteista poikkeavat tekniset ratkaisut voivat olla vaihtoehto yksittäisissä erityiskohteissa esimerkiksi tilanteessa, jossa pyritään poistamaan tai lieventämään voimajohdosta aiheutuvia haitallisia maankäyttö-, luonto- ja maisemavaikutuksia tai muista teknisistä syistä.

### 5.2.3 Voimajohtoreitin suunnittelu

Lähtökohtaisesti voimajohtoreitin suunnittelua ovat ohjanneet vaatimukset liityntäpisteiden suhteen, hankkeen sisäisten sähköasemien sijoituspaikat sekä olemassa oleva voimajohtoverkosto, alueelta tiedossa olevat luontoarvot ja luonnonsuojelualueet, valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet ja voimassa oleva kaavoitus.

YVA-menettelyn tulokset huomioidaan voimajohdon tarkemmassa suunnittelussa. Valitun voimajohtoreitin osalta tarkistetaan tarvittava etäisyys voimajohdon ja voimalapaikkojen välillä. Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat sekä tekniset ja taloudelliset tekijät. Tavoitteena on lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

### 5.2.4 Kuljetukset ja liikenne

Perustusvaiheessa työkoneet ovat pääosin tela-alustaisia kaivinkoneita. Pylväs- ja johdintyövaiheissa työkoneet ovat puolestaan pääosin autonostureita ja kuormatraktoreita sekä telatraktoreita. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu käyttäen voimajohdolle johtavia teitä ja johtoaukeaa, johon voidaan tehdä tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen mm. maanomistajien kanssa. Toiminnan aikainen liikenne on pääasiassa kunnossapitoon sekä kasvustonkäsittelyyn liittyvää liikkumista.

### 5.2.5 Rakentaminen ja käyttö

Hankkeessa tarvittavan voimajohdon rakentaminen kestää arviolta noin kaksi vuotta ja toteutetaan saman aikaisesti tuulipuiston rakentamisen kanssa. Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustus-, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Riippuen rakennettavasta maastosta, työtä voidaan joutua ajoittamaan työvaiheiden sisällä eri vuodenaikoihin. Rakentaminen alkaa johtoalueen hakkuulla, jonka jälkeen rakennetaan pylväiden perustukset. Pylväspaikoille kaivetaan betoniset perustuselementit ja tarvittaessa pylvästä tukevat harusankkurit. Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdoilla. Perustusvaiheen jälkeen pystytetään teräsrakenteiset pylväät. Harustetut pylväät pystytetään koneellisesti

ennen harustamista. Viimeisenä työvaiheena asennetaan johtimet. Johtoreittiä risteävät tiet suojataan, jotta liikkumiselle aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa ja turvallisuuden varmistamiseksi. Työvaiheiden jälkeen rakentamisen jäljet siistitään ja mahdollisesti aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohtoa voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä edelleen pidentää johdon käyttöikää noin 20–30 vuotta. Lunastetulle johtoalueelle ei saa rakentaa rakennuksia eikä yli kaksi metriä korkeita muitakaan rakennelmia ilman lupaa. Esimerkiksi teiden ja vesijohtojen sijoittamisesta sekä maanmuokkauksesta johtoalueella on laadittu ohjeet Fingridin toimesta. Voimajohdon kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalueelle tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se mekaanisesti joko koneellisesti tai manuaalisesti noin 5–8 vuoden välein. Johtoaukealle voidaan tehdä valikoivaa raivausta, jossa jätetään kasvamaan katajia ja matalakasvuista puustoa. Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein.

### 5.2.6 Toiminnan päättäminen

Voimajohdon elinkaaren päättyessä voimajohto puretaan. Suurin osa syntyvästä purkujätteestä on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset betoniset perustuspilarit. Lisäksi työmaalla syntyy kyllästettyä puujätettä, jonkin verran lasia ja posliinia sekä uuden voimajohdon rakentamisesta pakkausjätettä. Purkumateriaaleista voidaan kierrättää betoni ja lasi. Kyllästetty puu voidaan hyödyntää energiaksi. Lähtökohtaisesti kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen päätyvää jätettä pyritään ehkäisemään tai minimoimaan. Voimajohtoalueelle lunastettu käyttöoikeus voidaan palauttaa rakenteiden purkamisen jälkeen takaisin samoille kiinteistöille, joihin ne ovat alun perin kuuluneet.

## 5.3 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

### 5.3.1 Maaperä ja pohjavesi

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Muokkaustoiminen myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Huoltotoimenpiteet tai tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittävää maaperän pilaantumisriskiä.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen (kuten maakaapeleiden rakentamisen) jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään. Huolellisia rakennus- ja varotoimenpiteitä noudattamalla pohjavesiin kohdistuvat laadulliset ja määrälliset vaikutukset ovat hyvin vähäisiä tai olemattomia.

### 5.3.2 Pintavedet

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöön, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa, jolloin esimerkiksi konehuoneessa olevat kemikaalit, kuten öljyt, voivat päästä ympäristöön ja sitä kautta pintavesiin. Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikalla esiintyy happamia sulfaattimaita (tarkasteltu luvussa 8), asia huomioidaan siten, että happamien valuntojen synty ehkäistään. Näin rakentamisen myötä ei kohdistu vesistöihin happamoittavaa vaikutusta siinäkään tapauksessa, että voimala sijaitsee happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

### 5.3.3 Ilmanlaatu

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen ei aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan. Toimintavaiheessa tuulivoimalat ovat käytännössä täysin päästöttömiä. Jos tuulivoimalla korvataan esimerkiksi perinteisiä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia energiantuotantomenetelmiä, voidaan tuulivoiman katsoa vähentävän aiheutuvia ilmapäästöjä. Lisäksi hanke lisää uusiutuvan energian tuotantoa ja on tällöin osa energiantuotannon muutosta kohti päästötöntä sähköntuotantoa.

### 5.3.4 Melu ja tärinä

Tuulivoimalan rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on impulssimaista sekä paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatien melutasoa hieman. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten rakentamisen meluvaikutukset voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuu melua tuulivoimaloiden käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta (noin 60–4000 Hz) sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto, generaattori ja jäähdytysjärjestelmät) meluista. Erityisesti jälkimmäisenä mainittujen osien melua on pystytty tehokkaasti vaimentamaan. Lapojen tuottamaan aerodynaamiseen meluun voidaan vaikuttaa esimerkiksi lavan sahalaidoittamisella (serrated trailing edge). Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto-olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, jolloin melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vähäistä tärinävaikutusta voi syntyä voimalapaikan ja mahdollisesti tarvittavien teiden rakentamistoimenpiteistä sekä erikoiskuljetuksista ja muusta raskaasta liikenteestä tien varsien asukkaille. Tuulivoimalan toiminnan aikana ei synny tärinää.

### 5.3.5 Välke

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus, roottorin halkaisija, lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, muu kasvillisuus ja pilvisyys. Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 prosenttia auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen tuulivoimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisyys ja tuulisuus). Jos esimerkiksi tuulen suunta on kohtisuorassa auringon ja tarkastelupisteen välistä linjaa vasten, ei varjostusvaikutuksia esiinny. Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja

kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain napapiirin pohjoispuolella.

### 5.3.6 Liikenne

Hankkeesta syntyviä kuljetuksia ja liikennettä on kuvattu edellä kappaleessa 5.1.3.

## 5.4 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin

Pihtinevan hankealuetta lähimmät toiminnassa olevat voimalat ovat Kuurokallion voimalat, jotka sijaitsevat noin 7,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1). Vireillä olevista hankkeista lähimmät ovat Rautajalan (etäisyys lähimmistä VE1 voimaloista 3,4 km) ja Akkalankankaan (6,5 km) hankkeet Kokkolassa, Pitkälehdon (10,3 km) hanke Toholammilla ja Jolkan (5,6 km) hanke Kruunypyyssä. Kruunupyyhyn, välittömästi kuntarajan toiselle puolelle Pihtinevasta sijoittuu Nydalabackenin tuulivoimahanke. Hankkeessa on tehty vasta kaavoitusaloite eikä tarkempaa hankesuunnitelmaa ole tiedossa, joten sitä ei huomioida vaikutusten arvioinnissa. Alle 30 kilometrin säteellä hankealueesta on viisi tuotannossa oleva tuulipuistoa ja yksi yksittäinen voimala sekä yhteensä 12 vireillä tai rakennusvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta. Tarkemmat tiedot tuulivoimahankkeista on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 5-1). Tuulivoimahankkeet on esitetty alla myös karttakuvana (Kuva 5-23). Lähin teollinen aurinkovoimahanke on Halsuan alueella oleva Kairinevan hanke (etäisyys lähimmistä voimaloista noin 25 kilometriä).

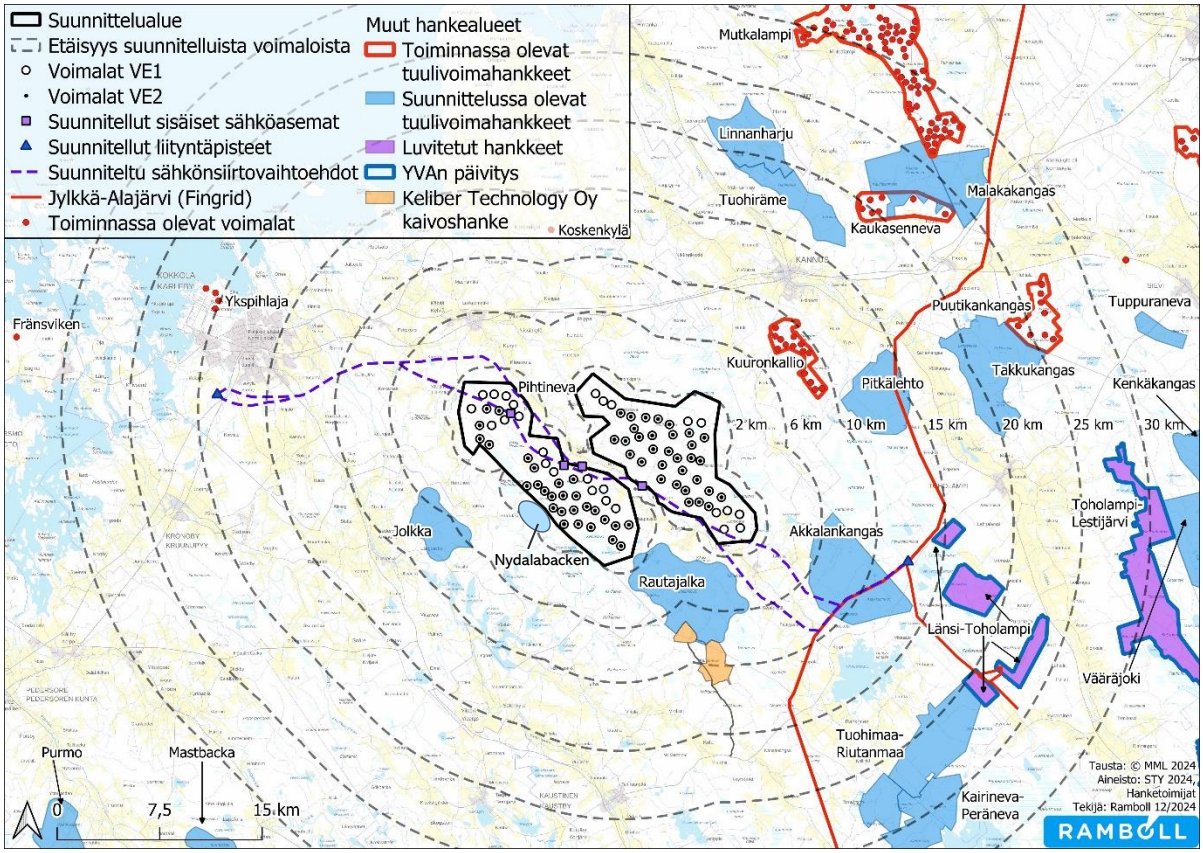
**Taulukko 5-1. Muut tuulivoimahankkeet ja kaivoshanke Pihtinevan hankealueen läheisyydessä.**

| Hanke | Kunta | Toimija | Voimaloiden enimmäismäärä | Tila | Etäisyys tuulivoimaloista VE1 (VE2) | Ilmansuunta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kuuronkallio | Kannus | wpd Finland Oy | 14 | Tuotannossa | 7,8 km (8,4 km) | Koillinen |
| Koskenkylän tuulivoimala | Kokkola | Koskenkylän tuulienergia Oy | 1 | Tuotannossa | 12 km (14 km) | Pohjoinen |
| Kaukasenneva | Kannus | Puhuri Oy | 8 | Tuotannossa (laajennus 15-18 voimalaa YVA-vaiheessa) | 18 km | Koillinen |
| Ykspihlaja | Kokkola | OX2/Aquila Capital | 4 | Tuotannossa | 20 km (21 km) | Luode |
| Puutikankangas | Sievi | Renewable Power Capital | 8 | Tuotannossa | 24 km | Pohjoinen |
| Mutkalampi | Kalajoki/Kannus | Neoen Renewables Finland Oy | 69 | Tuotannossa | 26 km (27 km) | Pohjoinen |
| Fränsviken | Luoto | Larsmo Vindkraft | 1 | Tuotannossa | 33 km (34 km) | Luode |
| Pajukoski I | Ylivieska | Taaleritehdas/Reconsept | 9 | Tuotannossa | 40 km (41 km) | Koillinen |
| Mökkiperä/Pahkamaa | Kalajoki | Neoen Renewables Finland Oy | 29 | Luvitettu | 27 km | Pohjoinen |

| Hanke | Kunta | Toimija | Voimaloiden enimmäismäärä | Tila | Etäisyys tuulivoimaloista VE1 (VE2) | Ilmansuunta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tuppura | Sievi | Puhuri Oy | 4 | Luvitettu | 32 km | Koillinen |
| Nydalabacken | Kruunupyy | wpd Suomi Oy | 6 | kaavoitusaloite tehty | Hanke rajautuu kiinni hankealueeseen | Länsi |
| Rautajalka | Kokkola | Prokon Wind Energy Finland Oy | 40 | YVA-menettely | 1,2 km | Kaakko |
| Jolkka | Kruunupyy | Renantis Finland Oy | 9 | YVA-menettely | 5 km | Lounas |
| Akkalankangas | Kokkola | Neoen Renewables Finland Oy | 28 | YVA-menettely | 5 km (7 km) | Kaakko |
| Pitkälehto | Toholampi | Tuulikolmio Oy | 18 | YVA-menettely | 10 km | Koillinen |
| Länsi-Toholampi | Toholampi | wpd Suomi Oy | 25 | Lainvoimainen osayleiskaava (voimalakoon muutos, uusi YVA) | 14 km (15 km) | Itä |
| Tuohiräme/Linnanharju | Kannus/Kalajoki, Sievi, Toholampi/Kokkola | Winda Energy Oy | 47 | YVA-menettely päättynyt (Perusteltu päätelmä 1.7.2024) | 16 km (17 km) | Pohjoinen |
| Takkukangas | Toholampi | Neoen | 36 | YVA-menettely | 18 km | Koillinen |
| Tuohimaa-Riutanmaa | Kokkola/Halsua | Neova Oy | 70 | YVA-menettely | 18 km (21 km) | Kaakko |
| Kairineva-Peränneva | Halsua/Kokkola | Neova Oy | 22 | YVA-menettely | 23 km (25 km) | Kaakko |
| Malakakangas | Sievi | Semecon Oy | 12 | YVA-menettely (Perus- | 23 km (24 km) | Koillinen |

| Hanke | Kunta | Toimija | Voimaloiden enimmäismäärä | Tila | Etäisyys tuulivoimaloista VE1 (VE2) | Ilmansuunta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | teltu päätelmä 13.6.2024) | | |
| Toholampi-Lestijärvi | Toholampi/Lestijärvi | wpd Suomi Oy | 49 | Lainvoimainen osayleiskaava (voimalakoon muutos, uusi YVA) | 27 km (28 km) | Itä |
| Vääräjoki | Sievi | Metsähallitus | 50 | YVA-menettely | 30 km | Itä |
| Kenkäkangas | Sievi | Semecon Oy | 35 | YVA-menettely | 32 km (33 km) | Itä |
| Mastbacka | Pedersöre | Esse Wind Ab | 6 | Osayleiskaava hyväksytty 2.5.2022 § 15 | 33 km | Lounas |
| Kvarnbacken | Kruunupyy | Kvarnbacken Vind Ab | 7 | YVA-menettely päättynyt (Perusteltu päätelmä 28.6.2024) | 33 km | Etelä |
| Purmo | Pedersöre | ABO Wind Oy | 43 | Kaavaehdotus | 40 km | Lounas |
| Pajukoski II | Ylivieska | OX2/TM Voima | 18 | YVA-menettely päättynyt (Perusteltu päätelmä 12.9.2024) | 40 km | Koillinen |
| **Merituulivoimahankkeet** | **Kunta** | **Toimija** | **Voimaloiden enimmäismäärä** | **Tila** | **Etäisyys tuulivoimaloista VE1 (VE2)** | **Ilmansuunta** |
| Laine | EEZ (Pietarsaaren edusta) | OX2 | 150 | YVA-menettely | yli 65 km | Länsi |
| Lunni | EEZ (Pietarsaaren edusta) | Suomen Hyötytuuli Oy | 160 | Esiselvitys | yli 65 km | Länsi |
| Reimari | EEZ (Pietarsaaren edusta) | Skyborn Renewables Offshore Finland Oy | 120 | YVA-menettely | yli 65 km | Länsi |

| Kaivos-hankkeet | Kunta | Toimija | Kaivos-kiven-näinen | Tila | Etäisyys tuulivoi-maloista VE1 (VE2) | Ilman-suunta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Syväjärvi, Rapasaari | Kok-kola/Kausti-nen | Keliber Techno-logy Oy | Litium (Li) | Kaivoslupa voimassa | 7,2 km | Kaakko |




**Kuva 5-23. Hankealueen lähellä vireillä olevat tuulivoimahankkeet, joista lähimmät ovat Rautajalan, Akkalankankaan ja Jolkan hankkeet. Hankealueen itäpuolella sijaitsevat Länsi-Toholammin ja Toholampi-Lestijärven tuulivoimahankkeilla on voimassa olevat rakentamisluvat, mutta hankealueille suunnitellaan aiempaa kaavaa korkeampia tuulivoimaloita, joista on meneillään uusi ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Hankealueen rajalla, Kruunupyyn kunnan puolella, on lisäksi esisuunnittelussa Nydalabackenin tuulivoimahanke, jonka kaavoitusaloite on hyväksytty. Sen suunnittelu on niin alkuvaiheessa, että tässä YVA:ssa aluetta ei huomioida. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

### Muut lähiseudulle sijoittuvat maankäyttötoimet

Hankealueella on yksi maa-ainesten ottoalue. Sundström Ab Oy:lle on 29.9.2010 myönnetty lupa hiekanottoon Kettuharjun eteläpuolella. Ottomäärä on 100 000 $m^3$.

Hankealue sijoittuu mineraalivarantoalueelle ja Kokkolan alue on yksi merkittävimmistä litiumspodumeenivarantoja sisältävistä alueista Euroopassa. Hankealueelle ei sijoitu kaivostoiminta-alueita, mutta sen lähistölle Kokkolan, Kaustisen, Kruunupyyn ja Toholammin alueille suunnitellaan louhos- ja jalostusalueita. Ullavan kirkonkylän eteläpuolelta, noin 8 kilometriä hankealueelta kaakkoon Kaustisen kuntarajalla, sijaitsee lähin kaivostoiminta-alue: Keliber Oy:n Syväjärven ja Rapasaaren litiumlouhos.

## 5.5 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin

### 5.5.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

10.11.2010 julkaistun EU:n uuden energiastrategian tavoitteena on varmistaa energian saatavuus ja tukea talouskasvua. Energia 2020 -strategialla pyritään vähentämään energian kulutusta, edistämään kilpailua ja turvaamaan energiahuolto. Julkaisu käsittelee kuutta eurooppalaisen energiapolitiikan painopistealuetta, joiden toteuttamiseksi Euroopan komissio ehdottaa konkreettisia toimia.

Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot.

Puhdas maapallo kaikille – Eurooppalainen visio kukoistavasta, nykyaikaisesti, kilpailukykyisestä ja ilmastoneutraalista taloudesta

Euroopan komissio julkaisi 28.11.2018 pitkän aikavälin ilmastostrategian vuoteen 2050. Strategian tavoitteena on ehkäistä ilmastonmuutosta ja saavuttaa ilmastoneutraalius Euroopassa vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi strategiassa esitetään seitsemää rakennuspalikkaa, joiden kehittämisellä ja niiden välisellä yhteistyöllä edistetään tavoitteen toteutumista. Näitä ovat energiatehokkuus, uusiutuvat energianlähteet, puhdas, turvallinen ja verkottunut liikkuvuus, kilpailukykyinen teollisuus ja kiertotalous, infrastruktuuri ja saavutettavuus, biotalous ja hiilinielut sekä hiilidioksidin talteenotto ja varastointi. Jäsenvaltioiden tuli toimittaa kansalliset strategiansa vuoteen 2050 komissiolle 1.1.2020 mennessä (Euroopan komissio 2018.) Suomen Euroopan komissiolle toimittama energia- ja ilmastosuunnitelma pohjautuu vuoden 2016 kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan ja vuoden 2017 pitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaan. Energia- ja ilmastosuunnitelmaan sisältyy myös vuonna 2019 julkaistun hallitusohjelman energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteet, joiden mukaan tuulivoiman osuutta kasvatetaan (Valtioneuvosto 2019). Energia- ja ilmastosuunnitelman mukaan Suomen tavoitteena on, että uusiutuvien energialähteiden osuus sähkön loppukulutuksesta on vähintään 51 prosenttia (Työ- ja elinkeinoministeriö 2019).

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävää taloutta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä ja päästövähennystavoite on 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021, 55-valmiuspaketti (Fit for 55)

Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU– Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma perustuu vuonna 2015 voimaan tulleeseen ilmastolakiin. Ensimmäinen suunnitelma valmistui vuonna 2017. Ilmastolain (609/2015) mukaan keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on laadittava kerran vaalikaudessa. Käsillä oleva suunnitelma (Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma – Kohti hiilineutraalia yhteiskun-

taa 2035) on laadittu voimassa olevan ilmastolain vaatimusten mukaisesti ja suunnitelma on valmistunut toukokuussa 2022. Suunnitelmaa on valmisteltu rinnakkain ilmasto- ja energiastrategian kanssa. Suunnitelmassa tarkastellaan myös poikkileikkaavia teemoja, kuten alueellisen ilmastotyön ja kulutuksen merkitystä

Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Työ- ja elinkeinoministeriön johdolla laaditussa kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Uusiutuvan energian osuuden arvioidaan nousevan vuonna 2030 yli EU:n 55-valmiuspaketissa esitetyn Suomen ohjeellisen vähimmäisosuuden. Sen sijaan 55-valmiuspaketin ohjeellinen energian loppukulutuksen enimmäismäärä Suomelle vuonna 2030 ylittyy skenaariolaskelmien mukaisessa kehityksessä. Strategia valmisteltiin koordinoidusti sekä Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU), että Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) kanssa. Strategiaan sisältyvät EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaiset tarkastelut: vähähiilisyys mukaan lukien uusiutuva energia, energiatehokkuus, energiamarkkinat, energiaturvallisuus sekä tutkimus, innovointi ja kilpailukyky. Strategiassa käsitellään poikkileikkaavia aihealueita, joilla on keskeinen merkitys päästöjen vähentämisessä. Strategian keskiössä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta. Lämmöntuotannossa edistetään erityisesti polttoon perustumatonta lämmöntuotantoa. Energiajärjestelmän sähköistyminen ja järjestelmäintegraation hyödyntäminen ovat keskeisiä erityisesti sektoreilla, joilla päästöjen vähentäminen on vaikeaa. Strategiaan sisältyy kansallinen vetystrategia, jolla edistetään vetytaloutta ja sähköpolttoaineita sekä asetetaan määrälliset tavoitteet vedyn elektrolyysikapasiteetille. Päästökauppajärjestelmä ja pitkäjänteinen ennustettava ilmasto- ja energiapolitiikka ovat strategian keskeisiä ohjauskeinoja. Strategiassa linjattavin toimin parannetaan yritysten mahdollisuuksia tehdä pitkäjänteisesti investointeja edistyneeseen puhtaaseen teknologiaan.

Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelmasta 2030 (KISS2030) hyväksyttiin joulukuussa 2022. Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki (2021/1119) edellyttää jäsenvaltioilta toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

Valtioneuvosto hyväksyi ja antoi eduskunnalle selonteon maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta 8.7.2022. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on ensimmäinen koko maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma. Päämääränä on kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastonmuutokseen. Suunnitelmassa määritetään ne ilmastopoliittiset toimenpiteet, joilla maankäyttösektorille (LULUCF-sektori) asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035

Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt 29.11.2021 Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2035. Tiekartan tavoitteena on tarkastella kasvihuonekaasupäästöjen jakautumista ja kehitystä maakunnan alueella, selvittää hiilinielujen määrää ja keinoja niiden vahvistamiseksi, tunnistaa eri

toimijoiden mahdollisuudet ja keinot päästöjen vähentämiseen, edistää kuntien ilmastotoimien toteutumista kansallisen ja EU-tason edunvalvonnan keinoin, sekä tunnistaa eri rahoitusten mahdollisuuksia tiekartan toimeenpanoon.

Keski-Pohjanmaan ilmastotyöhanke

Keski-Pohjanmaan liitto koordinoi ympäristöministeriön rahoittamaa maakunnallista ilmastotyöhanketta, joka tukee alueen kuntia ilmastotyössä. Se toteuttaa Keski-Pohjanmaan ilmastotiekarttaa ja sille on luotu kevään 2022 aikana toimintasuunnitelma, jota hanke toteuttaa yhteistoiminnassa kuntien kanssa. Tavoitteena on sekä vakiinnuttaa ilmastotyötä Keski-Pohjanmaalle että käynnistää uusia ilmastohankkeita maakunnassa. Hankkeessa luodaan myös opas kuntien ilmastotyöhön.

### 5.5.2 Maisema

Eurooppalainen maisemayleissopimus

Eurooppalainen maisemayleissopimus eli maisemasopimus on Euroopan neuvoston vuonna 2000 tekemä sopimus, jonka tavoitteena on maisemien suojelun, hoidon ja suunnittelun edistäminen sekä eurooppalainen yhteistyö maisema-asioissa. Se pyrkii lisäämään tietoisuutta maisemien arvosta, merkityksestä ja muuttumisesta. Eduskunta on hyväksynyt sopimuksen 4 10.2005 ja sopimus on tullut Suomessa voimaan 1.4.2006.

### 5.5.3 Luonnonsuojelu

EU:n biodiversiteettistrategia

Biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä.

Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020

Valtioneuvosto hyväksyi strategian joulukuussa 2012. Strategian päätavoite oli pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen. Strategian viisi päämäärää:

1) Valtavirtaistetaan luonnon monimuotoisuuden suojelu ja kestävä käyttö hallinnossa ja yhteiskunnassa.
2) Vähennetään luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvia välittömiä paineita ja edistetään sen kestävää käyttöä.
3) Luonnon monimuotoisuuden tilaa parannetaan turvaamalla ekosysteemit, lajit ja perinnöllinen monimuotoisuus.
4) Luonnon monimuotoisuudesta ja ekosysteemipalveluista saatavat hyödyt turvataan kaikille.
5) Parannetaan luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön toimeenpanoa osallistavalla suunnittelulla, tietojen hallinnalla ja toimintamahdollisuuksien ja -kykyjen kehittämisellä.

Kansallinen biodiversiteettistrategia ja toimintaohjelma 2013–2020

Edellä mainitun strategian toimeenpanemiseksi laadittiin toimintaohjelma vuosille 2013–2020, jonka tavoitteena oli Suomen luonnon monimuotoisuuden ja luonnonvarojen kestävä käyttö (sekä ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti, että kulttuurisesti). Hankkeen tavoitteena oli tehostaa monimuotoisuuden suojelua ja heikentyneiden ekosysteemien palautumista, kytkeä kansalliset tavoitteet kansainvälisiin ja EU:n asettamiin tavoitteisiin, parantaa toimintaohjelman vaikuttavuuden ja toimenpiteiden toimeenpanon mitattavuutta sekä ulottaa toimintaohjelman toimenpiteet biodiversiteetin vähenemisen juurisyihin.

Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035

Parhaillaan valmistellaan uutta kansallista luonnon monimuotoisuusstrategiaa sekä siihen liittyvää toimintaohjelmaa vuoteen 2035. Valmistelu on alkanut vuonna 2021 alatyöryhmissä ja vuonna 2022 keskeisissä sidosryhmissä. Strategia on ollut lausuntokierroksella vuodenvaihteessa 2022–2023. Strategian tavoitteena on pysäyttää monimuotoisuuden väheneminen ja kääntää kehitys elpymisuralle vuoteen 2030 mennessä.

Natura 2000-verkosto

Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

Soidensuojelun perusohjelma

Suomen soidensuojeluohjelma aloitettiin vuonna 1980, jonka avulla pyritään säilyttämään kautta maan riittävästi näytteitä suoluontomme rikkaudesta.

Vanhojen metsien suojeluohjelma

Maatalouden laajeneminen ja tehokas metsätalous ovat vähentäneet vanhojen metsien määrää, jonka johdosta kansallinen vanhojen metsiensuojeluohjelma laadittiin 1996. Ohjelman tarkoituksena on säilyttää Suomen metsien olemassaolo ja niiden monimuotoisuus.

Lintuvesiensuojeluohjelma

Valtakunnallinen lintuvesien suojelun edesauttamiseksi laadittiin 1982 lintuvesiensuojeluohjelma, jonka tarkoituksena on säilyttää linnustolle arvokkaita alueita ihmisen toiminnan lisääntymisen johdosta.

Harjujensuojeluohjelma

Harjuluonnon säilyttämiseksi laadittiin vuonna 1984 valtakunnallinen harjujensuojeluohjelma, johon kuuluu 159 harjualuetta.

Lehtojensuojeluohjelma

Valtakunnallinen lehtojensuojeluohjelma laadittiin vuonna 1989. Ohjelman tarkoituksena on säilyttää Suomen arvokkaat lehtometsät ja niiden monimuotoisuus.

Rantojensuojeluohjelma

Valtakunnallinen rantojensuojeluohjelma laadittiin vuonna 1985. Sen tarkoituksena on suojella vesiluonnon kannalta merkittäviä luonnontilaisia alueita. Eräs rantojen suojeluohjelman tavoitteita on, että suojelualueille ei rakennettaisi lisää rakennuksia.

METSO-ohjelma

Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittää toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.

Helmi-elinympäristöohjelma 2021

Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

### 5.5.4 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain (AKL) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti tällä hetkellä voimassa olevista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Alueidenkäyttölain 24.2 §:n mukaan maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Valtakunnalliset tavoitteet huomioidaan rinnakkain AKL 39 §:ssa yleiskaavalle asetettujen sisältövaatimusten kanssa.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan alueidenkäyttölain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Alueidenkäyttölain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energianhuolto

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

Luonnon virkistyskäytön strategia 2030

Suomen ensimmäinen luonnon virkistyskäytön strategia hyväksyttiin valtioneuvostossa vuonna 2022 ja se ulottuu vuoteen 2030 asti. Luonnon virkistyskäytön strategia laadittiin ympäristöministeriössä muiden ministeriöiden, julkishallinnon, tutkimuslaitosten ja järjestöjen asiantuntijoiden tuella.

Keski-Pohjanmaan maakuntastrategia 2040 ja maakuntaohjelma 2022–2025

Keski-Pohjanmaan maakuntastrategia 2040 on hyväksytty 29.11.2021 (Keski-Pohjanmaan liitto 2022). Strategian mukaan Keski-Pohjanmaa tähtää hiilinegatiiviseksi vuoteen 2035 mennessä, mikä edellyttää suuria muutoksia energian kulutukseen ja tuotantoon, sekä päästöjen hillitsemiseen. Tavoitteena on suurimpien päästöjä aiheuttavien kohteiden päästöjen alentaminen. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi maakunnan alueelle suunnitellaan satojen tuulivoimaloiden kapasiteettia lähivuosina.

Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040, Uuden energian Pohjanmaa

Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 on valmistunut 12.5.2014 (*Pohjanmaan liitto 2014*). Pohjanmaan maakuntasuunnitelmassa 2040 linjataan muun muassa Pohjanmaan tavoitetiloja eli visioita kehityksen suunnasta. Tavoitetiloihin kuuluu mm. profiloituminen energiaosaamisen edelläkävijäksi ja uusiutuvien energianmuotojen tuotannon ja käytön kärkialueeksi. Energiaosaamisessa keskitytään erityisesti hajautettuihin, uusiutuvia lähteitä käyttäviin energiajärjestelmiin. Maakuntasuunnitelman mukaisiin tavoitteisiin kuuluu myös maakunnan energiaomavaraisuuden lisääminen.

Uusiutuvien energiavarojen sijoittuminen Keski-Pohjanmaalla

Pihtinevan hankealue sisältyi Pohjanmaan liiton, Etelä-Pohjanmaan liiton ja Keski-Pohjanmaan liiton vuonna 2021 teettämään tuulivoima-alueiden vaikutusten arviointiin (FCG 2021). Selvityksessä Pihtinevan hankealue sijoittuu Kokkolan ja Kruunupyyn selvitysalueelle. Kokkolan ja Kruunupyyn alue soveltuu tuulisuutensa ja maastonsa vuoksi hyvin tuulivoimarakentamiselle.

Pihtinevan hankealueeseen kuuluu osa vuonna 2021 Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitykseen kartoitetusta alueesta, mutta hankealue on laajempi kuin tutkitut alueet (Kuva 5-24). Olemassa olevissa maakuntakaavoissa tuulivoima-alueita oli yhteensä 1087 km$^2$ (n. 3 prosenttia maakuntien pinta-alasta), mutta selvityksen mukaan tuulivoimalle soveltuviksi alueiksi tunnistettiin noin 3700 km$^2$ (10 prosenttia maakuntien pinta-alasta). Selvityksessä todetaan, että Kokkolan ja Kruunupyyn välinen selvitysalue soveltuu pääosin hyvin tuulivoimarakentamiselle, mutta suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueella sijaitsevat arvokkaat kallioalueet ja alueella ja lähiympäristössä sijaitsevat suojelualueet. Kokkolan kunnan selvitysalue soveltuu myös suurelta osin tuulivoimarakentamiseen.

**Kuva 5-24. Maakuntakaavan tuulivoimaselvityksessä todetut potentiaaliset tuulivoiman selvitysalueet. Pihtinevan hanke sijoittuu alueille 46 ja 94. (Lähde: FCG 2021)**

Mikäli kaikille tuulivoimaselvityksessä tunnistetuille potentiaalisille tuulivoima-alueille rakentuisi tuulipuisto, yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta olisi tärkeää tunnistaa alueet, joissa näkyy eniten tuulivoimaloita. Raportin näkyvyysanalyysin perusteella Keski-Pohjanmaalla näitä ovat: Lestijoen ympäristö, Venetjoen tekojärven itäpuoli, Halsuan keskustan avoimet maisemat ja Merialueet n. 15 km etäisyydellä tuulivoima-alueista (FCG 2021).

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat

Hankealueen kaavoitustilanteesta on kerrottu luvussa 15.

# OSA II

# YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN

# 6. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

## 6.1 Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa. YVA-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomainen antaessaan ohjelmasta lausunnon ja selostuksesta perustellun päätelmän. Mikäli toiminnalle haetaan ympäristölupaa, liitetään yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä arviointiselostuksesta ympäristölupahakemukseen.

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtiin:

*7) energian tuotanto:*

*e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;*

*8) energian ja aineiden siirto sekä varastointi:*

*b) vähintään 220 kilovoltin maanpäälliset voimajohdot, joiden pituus on yli 15 kilometriä;*

## 6.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii vuonna 2023 perustettu OX2:n hankeyhtiö Pihtineva Wind Oy. Hankkeen alkuvaiheessa hankevastaavana on toiminut OX2 Finland Oy. YVA-yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus ja YVA-konsulttina Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

## 6.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt voivat lainsäädännön mukaan:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireille tulosta ilmoitetaan sekä
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävyydestä, arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä.

Arviointimenettelyssä yhtenä tavoitteena on näiden kannanottojen huomioon ottaminen. Eri tahojen tavoitteet voivat olla keskenään ristiriidassa, ja niiden yhteensovittaminen mahdollisuuksien mukaan on yksi osa suunnittelua.

### 6.3.1 Hankkeen alkuvaiheen keskustelutilaisuudet asukkaille

Hankkeessa on keväällä 2022 järjestetty asukkaille keskustelutilaisuuksia asukaskahvien muodossa 19.4.2022 Kälviän Jokikyläntalolla (Passojantie 183, Kokkola) ja 24.5.2022 Korven Vesan raittiusseuran talolla (Vähäläntie 31, Ullava). Keskustelutilaisuuksissa hankkeesta vastaavan (OX2/Pihtineva Wind Oy) edustajat sekä konsultin (Ramboll Finland Oy) sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntija ovat olleet asukkaiden tavattavissa.

### 6.3.2 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (20.6.2022) pidettiin Keski-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (OX2 Finland Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Kokkolan kaupunki
- Kruunupyyn kunta
- Keski-Pohjanmaan liitto
- Pohjanmaan liitto
- Pohjanmaan museo
- Metsähallitus
- K.H. Renlundin museo (Keski-Pohjanmaan maakuntamuseo) antoi lausunnot sähköpostilla.

### 6.3.3 Asukaslehti

Syyskuussa 2022 hankkeesta on hankevastaavan toimesta postitettu asukaslehti talouksiin Kokkolan, Toholammin ja Kannuksen kunnissa sekä Kruunupyyn kunnassa Alavetelin alueelle. Toinen asukaslehti on julkaistu syksyllä 2023. Hanketoimija tiedottaa hankkeesta lisäksi sivuillaan: https://www.ox2.com/fi/projects/pihtineva/, josta löytyy myös linkki edellä mainittuihin asukaslehtiin ja mahdollisuus liittyä hankkeen postituslistalle.

### 6.3.4 YVA-ohjelman nähtävillä olo ja ohjelmavaiheen yleisötilaisuus

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma on ollut nähtävillä 10.11. – 12.12.2022 välisen ajan, jolloin siitä on ollut mahdollista esittää mielipiteitä ja antaa lausuntoja yhteysviranomaiselle.

YVA-ohjelman nähtävilläolovaiheessa järjestettiin 17.11.2022 yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus Keski-Pohjanmaan kansanopistolla Kälviällä. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä. Tilaisuudessa osallisille kerrottiin hankkeesta ja arviointimenettelystä ja kuultiin osallisten näkemyksiä mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta.

YVA-ohjelmasta on saatu yhteysviranomaisen lausunto 12.1.2023. Kappaleessa 6.6 on esitetty taulukossa (Taulukko 6-2) yhteysviranomaisen lausunnon sisältö ja miten lausunto on huomioitu YVA-selostuksen valmistelussa.

### 6.3.5 Asukaskysely

Osana hankkeen sosiaalisten vaikutusten arviointia järjestettiin helmikuussa 2024 asukaskysely, joka toteutettiin internetpohjaisena kyselynä ja kohdennettiin hankkeen lähialueen asukkaille ja loma-asukkaille yhteensä noin 4000 talouteen. Kyselystä tiedotettiin kohdennetusti kirjeitse. Asukaskyselyraportti on liitteenä 21.

### 6.3.6 Sidosryhmätyöpaja

Osana tiedottamista, osallistumista ja tiedonhankintaa järjestettiin 15.5.2024 paikallisille yhdistyksille työpajatyyppinen keskustelutilaisuus Välikylän nuorisoseurantalolla Kälviällä. Sidosryhmiltä kysyttiin kohdennetusti lisätietoja alueesta sekä eri sidosryhmien toiveista hankkeessa huomioitavista

asioista. Työpajaan osallistui konsultin (Ramboll Finland Oy) asiantuntijoita ja paikallisten yhdistysten edustajia (Hilli-Välikylän ja Kälviän Jokikylän kyläyhdistykset, Kälviän kotiseutuyhdistys, Kälviän yrittäjät, Ridankylän maamiesseura ja Välikylän nuorisoseura).

### 6.3.7 Metsästäjätapaaminen

Hankevastaava piti alueen metsästysseuroille keskustelutilaisuuden 13.2.2024. Tilaisuudessa keskusteltiin näkemyksistä hankkeesta, vaikutuksista metsästykseen sekä hankkeen ja metsästyksen yhteensovittamisesta. Edustettuna oli kuusi metsästysseuraa (Kälviän Itäveikot ry, Kälviän metsästysseura, Leukun Eräveikot ry, Peltokorven ja Välikylän metsästysseura, Ruotsalon metsästysyhdistys, Ullavan urheilumetsästäjät).

Toinen keskustelutilaisuus alueella toimiville metsästysseuroille järjestettiin 20.5.2024 Raittiusyhdistys Korven Vesa ry:n tiloissa Ullavalla. Metsästäjille kerrottiin hankkeen vaikutuksista metsästykseen ja kysyttiin lisätietoja alueen riistasta ja metsästyksestä sekä toiveita hankkeessa huomioitavista asioista. Tilaisuuteen osallistuivat konsultin (Ramboll Finland Oy), paikallisen riistanhoitoyhdistyksen ja metsästysseurojen edustajia (Ullavan urheilumetsästäjät, Leukun eräveikot, Peltokorven ja Välikylän metsästysseura, Ruotsalon metsästysyhdistys, Kälviän itäveikot ja Kälviän metsästysseura).

### 6.3.8 YVA-selostusvaiheen yleisötilaisuus

YVA-menettelyyn kuuluva toinen yleisötilaisuus järjestetään YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana. Yleisötilaisuuden ajankohta ilmoitetaan ympäristöhallinnon hankkeen verkkosivuilla www.ymparisto.fi/pihtinevatuulivoimaYVA sekä paikallislehdissä julkaistavassa kuulutuksessa.

### 6.3.9 Tiedotus ja palautteet

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma ja -selostus selvityksineen, kuulutukset sekä yhteysviranomaisen lausunto ovat nähtävillä yhteysviranomaisen internetsivuilla www.ymparisto.fi/pihtinevatuulivoimaYVA. Samalle sivulle tulee myöhemmin nähtäville myös yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Kuulutukset julkaistaan myös paikallislehdissä ja vaikutusalueen kuntien ilmoitustauluilla tai internetsivuilla.

Eri tavoin saatu palaute (esim. yleisötilaisuudet, verkkopalaute) on analysoitu osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Palaute on otettu ja tullaan ottamaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

## 6.4 Arviointiselostuksen laatijat

Hankkeesta vastaavan (Pihtineva Wind Oy) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1).

**Taulukko 6-1. Asiantuntijat.**

| **Ramboll Finland Oy** | |
|---|---|
| **Asiantuntija** | **Pätevyys** |
| **Juha-Matti Märijärvi**<br>TkK (Arkkitehtuuri)<br>Kokemusvuodet: yli 25 v. | **Kokonaisprojektipäällikkö, kaavan projektipäällikkö, maankäyttö ja kaavoitus**<br>Märijärvellä on monipuolinen kokemus erilaisista maankäytön ja kaavoituksen suunnittelu- ja selvitystehtävistä yli 25 vuoden ajalta. Erikoisalana mm. yleiskaavoitus, tuulivoimakaavoitus ja maankäytön vaikutusarvioinnit. |

| Ramboll Finland Oy | |
|---|---|
| **Asiantuntija** | **Pätevyys** |
| **Ville Yli-Teevahainen**<br>Ins. AMK, Luontokartoittaja EAT<br>Kokemusvuodet: yli 25 v. | **YVA-projektipäällikkö, vaikutukset luontoon, linnustoon ja luonnonsuojeluun**<br>Yli-Teevahaisella on monipuolinen ja vankka kokemus eri luontoselvityksistä ja ympäristövaikutusten arvioinneista yli 20 vuoden ajalta. Hän toimii Rambollissa projektipäällikkönä luontoselvityksissä, YVA-hankkeissa sekä luontovaikutusten arviointia (kaavoitus, Natura-arvioinnit) koskevissa hankkeissa sekä toimii lisäksi ympäristönsuojelu- ja vesilain lupa- ja suunnitteluhankkeissa. |
| **Annukka Rajala**<br>ins. YAMK<br>Kokemusvuodet: yli 15 v. | **Vaikutukset luonnonvaroihin, ilmastoon, maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuvien vaikutusten arviointi**<br>Toiminut alalla yli 15 vuotta maankäytön suunnittelu-, selvitys- ja vaikutusten arviointitehtävissä. Erityisen hyvä kokemus tuulivoimakaavoituksesta ja laajojen kaava- ja YVA-aineistojen hallinnasta ja käsittelystä. |
| **Kati Kivisaari**<br>FT (ekologia, evoluutiobiologia)<br>FM (ympäristötiede ja -teknologia)<br>Kokemusvuodet: 3 v. | **YVA-koordinaattori, luontovaikutusten arviointi**<br>Kivisaari on toiminut ympäristöasiantuntijana Rambollilla erilaisissa ympäristövaikutusten arvioinnin suunnittelu- ja selvitystehtävissä, erityisesti tuulivoimahankkeissa. Erikoisalana hänellä ovat ympäristövaikutusten arviointi, ekologia, evoluutiobiologia, vieraslajit ja säteilybiologia. Koulutustaustaltaan hän on ympäristötieteen ja -teknologian maisteri, sekä ekologian ja evoluutiobiologian tohtori. Hänellä on kahdeksan vuoden kokemus projektityöskentelystä Jyväskylän yliopistolla ja viiden vuoden kokemus kenttätöistä Suomessa ja ulkomailla. |
| **Sanni Litjo**<br>LuK (biologia)<br>Kokemusvuodet: 3 v. | **Pohja- ja pintavedet sekä maa- ja kallioperä**<br>Litjo toimii luontoselvitysten tekijänä ja luontovaikutusten arvioijana sekä paikkatietoasiantuntijana. |
| **Tanja Hirvonen**<br>FM (biologia)<br>Kokemusvuodet: 4 v. | **Kasvillisuus- ja eläimistövaikutukset**<br>Hirvonen työskentelee eläimistö- ja kasvillisuusselvitysten sekä vaikutusten arviointien parissa. |
| **Janne Kilpimaa**<br>FT (ekologia ja ympäristönhoito)<br>Kokemusvuodet: 30 v. | **Lepakkovaikutukset**<br>Kilpimaa työskentelee luonto- ja linnustoselvitysten sekä vaikutusten arviointien parissa. |
| **Suvi Pielismaa-Saarela**<br>Ins. AMK<br>Kokemusvuodet: 2 v. | **Liikennevaikutukset**<br>Suvi Pielismaa-Saarela toimii nuorempana suunnittelijana Kestävät liikennejärjestelmät –yksikössä, jossa hän työskentelee laajasti erilaisten liikennejärjestelmän suunnitteluhankkeiden parissa. Pielismaa-Saarelalla on lähes kahden vuoden mittainen kokemus liikennevaikutusten arvioinneista erilaisissa YVA-hankkeissa liittyen muun muassa tuulivoimaan ja muihin energian tuotannon muotoihin. Lisäksi hänellä on vuorovaikutusasiantuntijan osaamista. |
| **Heikki Tuohimaa**<br>Fil. yo<br>Kokemusvuodet: yli 15 v. | **Linnustovaikutusten arviointi, Natura-arviointi**<br>Laatinut linnustoselvityksiä ja vaikutusarviointeja yli 20 tuulivoimahankkeeseen vuodesta 2008 alkaen. |

| Ramboll Finland Oy | |
|---|---|
| **Asiantuntija** | **Pätevyys** |
| **Panu Kuokkanen**<br>FM (eläinekologia)<br>Kokemusvuodet: yli 30 v. | Kuokkanen on kokenut vanhempi biologi, jolla on työhistoriaa luonnonsuojelu- ja maankäyttöasioista 30 vuoden ajalta ja 15 vuoden kokemus esihenkilötehtävistä (esim. ollut luonnonsuojelupäällikkö Metsähallituksessa). Luontoselvitysten, ekologisten vaikutusten arvioinnin, ekologisen ennallistamisen, lintutieteen, biologisen monimuotoisuuden ja luonnonsuojelun monipuolista osaamista ja soveltamista maankäytössä. |
| **Matias Mokko**<br>DI & Ins. AMK<br>Kokemusvuodet: yli 6 v. | **Maankäyttö ja kaavoitus, paikkatietoasiantuntija, melu- ja välkemallinnukset, kuvasovitteet**<br>Mokko omaa monipuolisen kokemuksen maankäytön- sekä infraalan suunnittelu-, selvitys ja viranomaistehtävistä noin kuuden vuoden ajalta. Hänen erikoisalaansa kuuluvat paikkatietoanalyysit- sekä selvitykset, minkä lisäksi hän on toiminut ympäristövaikutusten arvioinnin selvitystehtävissä, kaavasuunnittelijana, kaupungin toimitus- ja paikkatietoinsinöörinä sekä infrasuunnittelijana. Mokko on laatinut kuvasovitteita ja melu-/välkemallinnuksia useisiin tuulivoimahankkeisiin. Diplomityössään hän on tutkinut tuulivoimaloiden visuaalisen mallintamisen laatimisprosessia ja tarkkuutta. |
| **Petra Suittio**<br>Maisema-arkkitehti<br>Kokemusvuodet: yli 2 v. | **Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnin vastuuhenkilö**<br>Suittio toimii erityyppisissä maankäytön ja rakentamisen hankkeissa maisema-asiantuntijana. Suittio laatii kaavoitukseen ja YVA-hankkeisiin liittyviä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä sekä arvioi maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. |
| **Sonja Semeri**<br>Maisema-arkkitehti<br>Kokemusvuodet: yli 12 v. | **Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnin laadunvarmistaja**<br>Semeri toimii erityyppisissä maankäytön ja rakentamisen hankkeissa maisema-asiantuntijana, kaavasuunnittelijana sekä projektipäällikkönä. Semeri laatii kaavoitukseen ja YVA-hankkeisiin liittyviä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä sekä arvioi maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Semeri on toiminut maisema-arkkitehtinä 12 vuoden ajan. |
| **Maria Niemi**<br>Ins. AMK<br>Kokemusvuodet: 8 v. | **Kuvasovitteet**<br>Niemi tekee maankäytön suunnittelua ja vaikutusten arviointia sekä on laatinut monipuolisesti hankkeisiin erilaisia teemakarttoja kuin paikkatietoanalyysejä yli 10 tuulivoimahankkeeseen vuodesta 2017 alkaen. |
| **Mikko Happo**<br>FT<br>Kokemusvuodet: yli 20 v. | **Terveys**<br>Happo (FT, dos.) on ilmanlaadun ja terveyden johtava asiantuntija. Hänellä on 23 vuoden kokemus ilmansaasteista, toksikologiasta, tutkimuksesta ja erilaisista asiantuntijatöistä niihin liittyen. Mikko on työskennellyt useissa YVA-hankkeissa ilmanlaadun ja terveyden asiantuntijana. |
| **Ville Virtanen**<br>Ins (AMK)<br>Kokemusvuodet: 8 v. | **Melu- ja välke**<br>Kokemusta laajasti melu- ja välkeasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima-, louhos-, teollisuus- ja kaavahankkeista noin 8 vuoden ajalta. |

| Ramboll Finland Oy | |
|---|---|
| **Asiantuntija** | **Pätevyys** |
| **Venla Pesonen**<br>FM, Ins. AMK<br>Kokemusvuodet: yli 10 v. | **Ihmisten elinolot ja viihtyvyys**<br>Pesonen on kokenut vuorovaikutusasiantuntija. Hänellä on yli 10 vuoden monipuolinen kokemus ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista, sidosryhmäyhteistyön suunnittelusta ja toteutuksesta sekä vuorovaikutteisen tiedonhankinnan, analysoinnin ja raportoinnin menetelmistä monenlaisissa hankkeissa. |

## 6.5 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun hankkeesta vastaava jätti 10.11.2022 arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyi, kun yhteysviranomainen antoi 12.1.2023 lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Ympäristövaikutusten arviointityö on tehty arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen, joka on toimitettu yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2025. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmän 60 vuorokauden sisällä siitä, kun lausuntojen ja mielipiteiden toimittamiseen varattu YVA-selostuksen nähtävilläoloaika päättyy.

## 6.6 Yhteysviranomaisen ohjelmavaiheen lausunnon huomioiminen

Hankkeessa yhteysviranomaisena toimiva Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 12.1.2023. Lausunnossa esille tulevat lisäykset ja tarkennukset tulee selostusta laadittaessa ottaa huomioon. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty taulukossa (Taulukko 6-2).

**Taulukko 6-2. Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta ja sen huomioiminen arviointiselostuksessa. Taulukkoon on nostettu sinisellä tekstillä yhteysviranomaisen korostamat erityisesti huomioitavat lausunnot.**

| Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta | Lausunnon huomioiminen arvioinnissa |
|---|---|
| **Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot** | |
| Hankkeeseen käytettävän maa-aineksen määrä ja ottoalueet sekä mahdolliset läjitysalueet tulee esittää arviointiselostuksessa. | Lausunto on huomioitu luvussa 8, maa- ja kallioperä. |
| Toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvät jätteet sekä niiden määrät, jätteiden (tavanomaiset, vaaralliset jätteet) käsittelymenetelmät ja niiden loppusijoitus- tai hyödyntämisvaihtoehdot tulee esittää. Myös voimaloiden perustusten mahdollisesta purkamisesta muodostuu tavanomaista ja vaarallista jätettä. Tuulivoimahankkeen käytöstä poiston osalta tulee esittää, kuka vastaa voimaloiden poistamisesta ja miten alueen maisemointi tai kunnostaminen ja mahdollinen jatkokäyttö tullaan toteuttamaan. | Lausunto on huomioitu mm. kappaleissa 5.1, 5.2, 5.3 ja luvussa 8. |
| Arviointiohjelmassa on esitetty YVA-lain mukaisesti riittävästi vaihtoehtoja. Lausunnoissa on tuotu esiin, että vaihtoehtona tulisi tutkia myös mahdollisuutta, että voimalat rakennetaan lähemmäs seututietä 757, jonka ympäristö on jo luonnonympäristönkannalta häiriintynyt kohde. Lisäksi on ehdotettu Ullava-Kälviä-tien pohjoispuolen voimaloiden rajausta pois hankesuunnitelmasta. | Hankesuunnitelmaa on tarkistettu YVA-ohjelmasta saadun palautteen, selvitysten ja melu- ja välkemallinnusten tulosten perusteella. Arvioitavat hankevaihtoehdot ja niihin YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tehdyt muutokset on esitetty kappaleessa 4.1. Seututien 757 läheisyydessä sijaitseva asutus rajoittaa voimaloiden sijoittamista lähemmäs seututietä. |

| Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta | Lausunnon huomioiminen arvioinnissa |
|---|---|
| **Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat** | |
| Tulee huomioida, tarvitaanko rakentamisessa tarvittavien ja siinä syntyvien maa-ainesten läjittämiseen erillisiä lupia. Myös vesilain mukaiselle luvalle voi syntyä tarve hankkeen edetessä. Ympäristöluvan tarpeen osalta yhteysviranomainen muistuttaa, että lähtökohtaisesti voimalat tulee suunnitella siten, että niiden toiminnasta ei aiheudu ympäristöluvan tarpeen ylittävää naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. | Hankkeessa mahdollisesti tarvittavat luvat on esitetty luvussa 32. Pihtinevan tuulivoimahanke suunnitellaan lähtökohtaisesti siten, ettei ympäristölupaa tarvita. |
| **Ympäristön nykytila ja kehitys, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät** | |
| Hankealueen ja sen ympäristön nykytilan kuvausta tulee täydentää annettujen lausuntojen ja arvioinnissa saatujen tietojen perusteella. | Nykytilan kuvauksia on täydennetty lausunnon mukaisesti. |
| Vaikutusalueen nykytilan kuvauksen lisäksi arviointiselostuksessa tulee arvioida vaikutusalueen kehitystä, mikäli hanketta ei toteuteta. | Vaikutusalueen nykytilaa ja kehitystä on arvioitu vaikutusosioittain. |
| **Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen** | |
| Yhteysviranomainen pitää asukaskyselyä tärkeänä, jotta lähialueen asukkaiden näkemykset hankkeesta tulevat esiin. Kyselyn laajuutta kannattaa miettiä ja arviointimenetelmät kuvata riittävän tarkasti, jotta voidaan erottaa eri etäisyyksillä sijaitsevien asukkaiden näkemykset toisistaan tai miten eri vaikutukset on tunnistettu. | Tieto asukaskyselystä lähetettiin 4000 vakituiseen ja vapaa-ajan talouteen 15 km etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista ja vastauksia saatiin sekä lähiasukkailta (alle 3 km) että kauempana asuvilta. Asukaskysely toteutusta on kuvattu tarkemmin kappaleessa 24.3.1. |
| Arvioinnissa tulee huomioida ääni- ja valo-olosuhteissa sekä maisemassa tapahtuvan muutoksen vaikutukset lähiasukkaiden viihtyvyyteen ja terveyteen sekä alueen virkistyskäyttöön. Alueen virkistyskäytön arvioinnissa tulee huomioida luonnossa liikkumisen lisäksi vaikutukset riistaeläimiin, metsästykseen ja marjastukseen. | Lausunto on huomioitu ja vaikutuksia sen osalta on arvioitu kappaleessa 24.6 ja luvussa 25. |
| Vaikka YVA-menettelyssä ei arvioida kiinteään omaisuuden arvoon kohdistuvia vaikutuksia, arvioinnissa tulee huomioida, että kiinteistöjen arvon laskusta voi aiheutua myös sosiaalisia vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnissa voi käyttää tukena myös Sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta ja Terveyden- ja hyvinvointilaitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten käsikirjaa. | Lausunto on huomioitu ja vaikutuksia on arvioitu luvussa 24. |
| Arvioinnissa tulee tarkastella voimajohtojen säteilyn vaikutuksia ihmisten terveyteen Säteilyturvakeskuksen (STUK) ohjeistuksen mukaisesti. Tuulivoimaloista syntyvän infraäänen vaikutuksia ihmisten terveyteen tulee tarkastella tehtyjen tutkimuksien perusteella. | Lausunto on huomioitu ja vaikutuksia on arvioitu luvussa 25. |
| **Meluvaikutukset** | |
| Melumallinnukset ja niiden raportointi tulee toteuttaa ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti voimalatyypeillä, jotka vastaavat teholtaan ja muilta ominaisuuksiltaan vaihtoehdoissa esitettyjä tuulivoimaloiden enimmäiskokoja (mikäli ei onnistu, noudatettava varovaisuusperiaatetta). Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi mallinnuksissa ja vaihtoehtojen mukaisissa voimalatyypeissä olevat eroavuudet sekä arviot eroavuuksien vaikutuksista lähtömelutasoon ja | Lausunto on huomioitu. Meluvaikutusten arviointi esitetään luvussa 22. |

| Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta | Lausunnon huomioiminen arvioinnissa |
|---|---|
| melun leviämiseen. Mahdolliset mallinnuksen epävarmuustekijät tulee esittää myös pienitaajuisen melun leviämisen osalta. | |
| Arvioitaessa sisätiloihin kantautuvaa melua tulee huomioida Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015). | Lausunto on huomioitu. Meluvaikutusten arviointi esitetään luvussa 22. |
| Mikäli melun ohjearvot ylittyvät, selostuksessa tulee esittää selkeästi kartoille sijoitettuina melualueelle jäävien asuin- ja lomarakennusten sekä mahdollisten kaavoitettujen tonttien määrä sekä esitys siitä, miten voimaloiden sijoitusta tai määrää muutetaan haitan ehkäisemiseksi. | Lausunto on huomioitu. Meluvaikutusten arviointi esitetään luvussa 22. |
| **Varjostus- ja välkevaikutukset** | |
| Tehtävät mallinnukset tulee laatia voimalatyypeillä, joiden lavan pituudet ja kokonaiskorkeudet vastaavat tarkasteltavien toteutusvaihtoehtojen enimmäismittoja. Suomessa ei ole määritetty ohjearvoja välkkeen määrälle, joten vaikutusten arvioinnissa tulee käyttää apuna muiden maiden suosituksia ja raja-arvoja. Mallinnukset tulee toteuttaa menetelmällä, jossa ei huomioida puuston suojaavaa vaikutusta. Arviointiselostuksessa tulee esittää asuin- ja lomarakennusten sekä mahdollisten asumiskäyttöön kaavoitettujen tonttien määrä selkeästi kartoilla esitettyinä eri tuntivyöhykkeillä sekä arvio voimaloiden sijainnin tai määrän muutostarpeesta, mikäli välkkeen määrä ylittää Saksassa, Ruotsissa ja Tanskassa käytettävät ohje- ja raja-arvot. | Lausunto on huomioitu. Välkevaikutusten arviointi esitetään luvussa 23. |
| **Vaikutukset maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin** | |
| Suunniteltavat voimalat tulevat näkymään maisemassa. Havainnekuvia tulee esittää myös pimeästä maisemasta eri etäisyysvyöhykkeillä. Tarvittaessa ennalta suunniteltua vaikutusaluetta tulee laajentaa, mikäli arvioinnin edetessä sille nähdään tarvetta. Yhteisvaikutukset erityisesti näkymään lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa tulee myös huomioida. Yhteysviranomainen pyytää ottamaan huomioon K.H. Renlundin museon lausunnossa mainitut asiat muinaisjäännösinventoinnin osalta. | Maisemavaikutusten arviointi on esitetty kohdassa 17.6. Voimaloiden näkymäalueanalyysissa on tarkasteltu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 näkyvyyttä sekä kokonaiskorkeuden, että lentoeste-valoja kuvantavan napakorkeuden kohdalta. Maisemavaikutuksia on mallinnettu useiden havainnekuvien avulla merkittäviltä maisema- ja asuinalueilta sekä laadittu pimeän ajan havainnekuvia (Liite 15).<br><br>Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten arviointi on esitetty kohdassa 28.5. Yhteisvaikutuksista on laadittu useita näkymäalueanalyyseja ja havainnekuvia.<br><br>Näkymäalueanalyysit on laadittu ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoima-rakentamisessa-oppaan (2024) mukaisesti metsän korkeustiedot huomioiden.<br><br>Hankealueelta ja sähkönsiirtovaihtoehtojen reiteiltä on laadittu arkeologiset inventoinnit vuosien 2023 ja 2024 aikana. Muinaisjäännösrekisterin tiedot on huomioitu lokakuun 2024 tilanteen mukaisesti. Lausunto on huomioitu ja arviointi vaikutuksista arkeologiseen kulttuuriperintöön on esitetty luvussa 17. |
| **Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen** | |
| Hankealuetta ei ole osoitettu Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueena. Pohjanmaan liitto esittää, että YVA-menettelyssä olisi | Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan laatiminen on käynnissä. Maakuntakaavan esiselvityksissä Pihtinevan alue on tunnistettu potentiaaliseksi tuulivoimatuotannon alueeksi. Hankkeessa on tavoitteena |

| Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta | Lausunnon huomioiminen arvioinnissa |
|---|---|
| hyvä tarkastella myös vaihtoehtoa, jossa hankkeen tuulivoimaloiden määrä ei ylitä seudullista rajaa. | tutkia, millainen seudullisesti merkittävä tuulivoimahanke alueelle soveltuu. |
| Vaikutuksia on syytä arvioida myös elinkeinojen harjoittamiseen, kuten maa- ja metsätalouteen, turvetuotantoon ja matkailutoimintaan. | Lausunto on huomioitu ja vaikutuksia on arvioitu luvussa 15 ja kappaleessa 24.6. |
| **Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen** | |
| Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikennevastuualue toteaa, että arvioinnissa tulee huomioida liikenteen vaikutukset alueen asukkaisiin sekä kuvata ne toimet, joilla liikenteestä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia pyritään minimoimaan. | Liikenteen aiheuttamaa melua ja tärinää voidaan rajoittaa muun muassa alentamalla ajoneuvojen nopeuksia. Liikenne saattaa nostattaa katupölyä ja sitä on mahdollista torjua tehokkaasti kastelemalla tienpintaa. Lisääntyvän liikenteen vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla liikenne mahdollisuuksien mukaan sellaisiin aikoihin, jolloin siitä on kaikkein vähiten haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välille, ja muuta liikennettä häiritsevät erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan öisin ja muina aikoina, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Erityisen tärkeää on välttää erikoiskuljetusten ajamista taajamien sisääntuloväylillä ruuhka-aikaan. Myös tiedottamalla rakentamisen aikaisista kuljetuksista, voidaan osaltaan parantaa liikenneturvallisuutta. |
| Arvioinnissa tulee esittää kuljetusreittivaihtoehdot, niihin liittyvät mahdolliset ongelmakohdat sekä keinot, joilla mahdollisia haittavaikutuksia voidaan lieventää. Hanketoimijan on syytä selvittää tarkemmin hankealuetta ympäröivän alueen tieverkon kunto sekä varmistua kuljetusreittien soveltuvuudesta erikoiskuljetuksille. | Reitit ongelmakohtineen on kuvattu selostuksessa luvussa 19. |
| Keski-Pohjanmaan maakuntakaavaan on merkitty tarpeita tieverkoston kehittämiseksi. Lisäksi Seinäjoki-Kokkola-radan ylittävä silta valtatie 8:lla tullaan uusimaan lähivuosina. Alueen merituulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreittivaihtoehdot Hirvisuon sähköasemalle tulee myös huomioida riittävän tilan varmistamiseksi liikennejärjestelmän kehittämisen näkökulmasta. | Lausunto on huomioitu ja vaikutuksia on arvioitu luvussa 15. |
| Yleisesti voimaloiden, voimajohtojen ja kaapeleiden sijoittelussa sekä tarvittavassa tiestön parantamisessa yhteysviranomainen pyytää huomioimaan Väyläviraston ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikenne - vastuualueen lausunnossa todetut ohjeet ja määräykset. | Lausunto on huomioitu hankesuunnittelussa ja huomioidaan myös hankkeen jatkosuunnittelussa. Erikoiskuljetusreitit ja muu liikennevaikutusten arviointi on esitelty luvussa 19. Merituulivoimahankkeet on huomioitu sähkönsiirron suunnittelussa. |
| **Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin** | |
| Pyydetään tarkistamaan, että pohjavesialueiden uudet luokitustiedot ovat ajan tasalla. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus ei saa olla suurempi kuin etäisyys voimalasta pohjavesialueen rajalle, sillä mahdollisen tuulivoimalan kaatumisen seurauksena voimalasta voi päästä valumaan pohjavesialueelle vahingollisia aineita. | Lausunto on huomioitu vaikutusten arvioinnissa luvussa 9, pohjavedet. |
| Arvioitavat sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 tulee tarkastella YVA-selostusvaiheessa myös pohjavesialueiden ylitysten minimoinnin kannalta. | Lausunto on huomioitu luvussa 9, pohjavedet. |

| Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta | Lausunnon huomioiminen arvioinnissa |
|---|---|
| Vesilain valvontaviranomainen toteaa, että vesistöksi luokiteltavat uomat (valuma-alue yli 10 $km^2$) hankealueella ja niihin kohdistuvat vaikutukset siltojen ja kaapelointien osalta tulee selvittää. Hankkeen yhteydessä kaivettavista uusista ojista ja kunnostettavista nykyisistä ojista tulee tehdä ojitusilmoitus ELY-keskukselle. Mikäli Kälviänjoen yli tehdään uusia siltoja tai olemassa olevia siltoja uusitaan, tulee niiden vesiluvantarve selvittää ELY-keskukselta. | Lausunto on huomioitu luvussa 10, pintavedet. Tarkempi ojitussuunnittelu, ojitusilmoitukset ja vesilupien tarpeen selvitys tehdään jatkosuunnittelussa. |
| **Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon** | |
| Arviointiohjelmassa tulee viitata voimassa olevaan ilmastolakiin ja sen sisältämiin tavoitteisiin. Hankkeen päästövähennyslaskelmissa tulisi käyttää tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskiarvoista sähköntuotannon ominaishiilidioksidipäästökerrointa. Hankkeesta aiheutuvat päästöt ja mahdolliset vaikutusten lieventämiskeinot tulee arvioida hankkeen koko elinkaaren ajalta sisältäen tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen sekä mahdollisen purkamisen. Myös sähkönsiirron vaikutukset hiilivarastoon ja -nieluun tulee arvioida. Tuulivoimapuiston päästökerroin tulee ilmoittaa g CO2/kWh. | Lausunto on huomioitu luvussa 20, ilmanlaatu ja 21, ilmasto. |
| **Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin** | |
| Yhteysviranomainen edellyttää arvioimaan hankkeen ja sähkönsiirron suorat ja välilliset vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeille alueille. Arvioinnissa tulee huomioida erityisesti hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä sijaitsevat metsälain 10 §:n mukaiset arvokkaat elinympäristöt sekä vaikutukset hankealueella tai sähkönsiirtoreiteille mahdollisesti sijoittuviin avokallioalueisiin ja luonnontilaisten uomien ja suoalueiden ympäristöihin. | Lausunto on huomioitu luvussa 11, kasvillisuus ja luontotyypit. |
| **Vaikutukset linnustoon** | |
| Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Luonnonsuojeluyksikkö huomauttaa, että Keski-Pohjanmaa on vaarantuneelle maakotkalle tärkeä esiintymisalue. Kokkolan kaupunki painottaa, että vaikutukset alueen linnustollisesti arvokkaimmiksi luokiteltuihin suoalueisiin ja niillä esiintyvään linnustoon tulee selostukseen selvittää erityisen huolellisesti, koska alueilla esiintyy monia häiriöherkkiä lajeja, kuten päiväpetolinnut, vähälukuisena Keski-Pohjanmaalla esiintyvä metsähanhi ja vähälukuiset kahlaajalajit. | Lausunto on huomioitu luvussa 13 vaikutukset linnustoon, Natura-arvioinneissa ja erillisessä maakotkaselvityksessä. |
| **Vaikutukset muuhun eläimistöön** | |
| Kokkolan kaupunki toteaa, että vaikutukset metsäpeuran, suden, karhun, ilveksen ja ahman esiintymiseen ja elinolosuhteisiin tulee selvittää huolellisesti huomioiden myös lähialueilla (50 kilometriä) toteutuneiden ja suunnitteluvaiheessa olevien tuulivoimapuistojen sekä sähkönsiirtolinjojen yhteisvaikutukset.<br><br>Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Luonnonsuojeluyksikkö toteaa, että Suomenselän alueella elävällä metsäpeurakannalla on valtakunnallisessa mittakaavassa suuri merkitys lajille. Alueen merkitys metsäpeuralle tulee selvittää Luonnonvarakeskuksen ja Metsähallituksen kehittämiä menetelmiä ja tietoja hyödyntäen. Metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten | Lausunto on huomioitu luvussa 12 sekä yhteisvaikutusten arvioinnissa. |

| Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta | Lausunnon huomioiminen arvioinnissa |
|---|---|
| arvioinnissa tulee myös huomioida sähkönsiirtoreittien vaikutus. Selvityksien riittävyyttä vaikutuksien arvioimisesta suurpetoihin tulee myös tarkistaa lajien seurannasta vastaavalta Luonnonvarakeskukselta.<br><br>Suomen riistakeskus toteaa, että suunniteltu tuulivoimalahanke kohdistuu Suomenselän metsäpeurakannan tärkeälle elinalueelle. Metsäpeurapopulaation alueelle suunnitellaan massiivisesti eri tuulivoimahankkeita, ja tästä syystä olisi tarpeen toteuttaa laaja-alaisempi analyysi metsäpeuroille soveltuvien elinympäristöjen määrästä koko Suomenselän populaation alueella sekä selvittää maakunnallisten tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutus lajille.<br><br>Yhteysviranomainen yhtyy edellä mainittuihin näkemyksiin, että arvioinnissa tulee huomioida vaikutukset metsäpeuran ja suurpetojen elinympäristöihin sekä eri hankkeista muodostuvat yhteisvaikutukset. | |
| **Vaikutukset NATURA-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin** | |
| Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Luonnonsuojeluyksikkö katsoo, että Natura arvioinnin kynnys ylittyy kaikkien hankealueen sisällä oleville tai siihen rajautuville Natura 2000 alueille, sekä lähistöllä sijaitsevien SPA alueiden, metsäpeuralle, maakotkalle tai suurpedoille tärkeäksi muodostuneille Natura 2000 alueille. Natura arvioinnin tarveharkintaan ja Natura arviointiin tulee sisällyttää välillisten vaikutusten arviointi. Yhteysviranomainen pyytää ottamaan huomioon myös muissa lausunnoissa esitetyt täydennykset ja huomiot. | Hankealueelle sijoittuville Natura 2000-alueille (Iso Ristineva - Pikku Ristineva, Eteläneva - Viitasalonneva – Seljäsenneva, Lähdeneva ja lisäksi sähkönsiirtoreitin lähistölle sijoittuva Vionneva) on toteutettu Natura-arviointi (Liite 11, Liite 12, Liite 13, Liite 24). Arvioinneissa on huomioitu myös välillisten vaikutusten arviointi. Kauempana sijaitseviin Natura-alueisiin ei ole arvioitu kohdistuvan vaikutuksia, joten Natura-arviota ei näistä ole toteutettu. Osaa näistä käsitellään kuitenkin suurpetoja, metsäpeuraa ja suuria petolintuja koskevissa arvioinneissa. |
| Kannuksen kaupunki on esittänyt Kokkolan kaupungille kansallispuistoyhteishanketta, Kokkolan kaupunki toteaa, että yksityiset luonnonsuojelualueet tulee tarkentaa arviointiin. Keski-Pohjanmaan liitto on maininnut suunnittelualueelle sijoittuvista arvokkaasta harju- ja moreenialueesta. | Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristöön sijoittuvat luonnonsuojelualueet on huomioitu hankkeen vaikutustenarvioinnissa luvussa 14. Harju- ja moreenialueita on käsitelty tarkemmin luvussa 8.<br><br>Luonnonsuojelualueita koskevat paikkatietoaineistot on päivitetty YVA-selostusvaiheessa. Näitä käsitellään luvussa 14. Kartoille on lisätty lähtötiedoista puuttuneet suojelualueet. |
| **Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen** | |
| Arviointiohjelmassa tulee esitetyn lisäksi arvioida hankkeen vaikutukset alueellisiin maa-ainesvarantoihin sekä rakentamisessa syntyvät ylijäämämaan käytöstä ja käsittelystä aiheutuvat vaikutukset. | Lausunto on huomioitu luvussa 8, maaperä ja 18, luonnonvarojen hyödyntäminen. |
| **Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin** | |
| Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on edellyttänyt suunnittelussa varmistamaan, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Yhteysviranomainen pyytää huomioimaan edellä mainitut asiat arvioinnissa ja hankkeen suunnittelussa. Arvioinnissa tulee myös huomioida puolustusvoimien lausunnossaan esittämät asiat. | Vaikutuksia on arvioitu luvussa 26. |
| **Ympäristö- ja turvallisuusriskit** | |
| Arvioinnissa tulee tarkastella mm. poikkeuksellisista sääolosuhteista, jään tai lapojen putoamisesta, tulipaloista ja öljyvahingoista aiheutuvia riskejä ja niiden seurauksia sekä riskien ehkäisykeinoja. Rakenteiden | Vaikutuksia on arvioitu luvussa 27. |

| Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta | Lausunnon huomioiminen arvioinnissa |
|---|---|
| suunnittelussa tulee huomioida riittävät suojaetäisyydet mm. tiestöön ja voimajohtoalueisiin. | |
| **Liittyminen muihin hankkeisiin ja hankkeiden yhteisvaikutukset** | |
| Arviointiselostuksessa tulee esittää maisemavaikutusten arvioinnissa käytettävän vaikutusalueen etäisyydellä sijaitsevat tuulivoimahankkeet ja muut tiedossa olevat hankkeet. Hankkeiden määrä tulee tarkistaa ja selostuksessa tulee esittää tiedot vaikutusalueelle sijoittuvista hankkeista, tuulivoimahankkeiden osalta niiden voimaloiden määristä ja toteutusvaiheista. | Tiedot muista hankkeista on esitetty kappaleessa 5.4. |
| Tuulivoima- ja muiden hankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee arvioida erityisesti ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, maisemaan ja linnustoon ja muuhun eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia arviointiohjelmassa ja lausunnoissa esitetyn mukaisesti.<br><br>Arvioinnissa tulee huomioida myös hankkeiden yhteisvaikutukset luonnon pirstaloitumiseen, sähkönsiirron yhteisvaikutukset sekä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa syntyvät yhteiset sähkönsiirtomahdollisuudet. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtoihin vaikuttavat myös YVA-menettelyvaiheessa olevat merituulivoimahankkeet ja Jylkkä-Alajärvi -voimajohto -hanke.<br><br>Alle 10 km etäisyydellä sijaitsevien hankkeiden osalta melun ja tuulivoiman osalta myös varjostuksen yhteisvaikutuksien arviointi tulee perustua mallinnuksiin. | Yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 28.<br><br>Melun yhteisvaikutusten mallinnuksissa on huomioitu Pihtinevan lisäksi hanketta lähimpänä sijaitseva Rautajalan tuulivoimahanke. Muut lähialueen hankkeet kuten Akkalankangas ja Jolkka eivät etäisyytensä vuoksi muodosta yhtenäistä melualuetta Pihtinevan tai Rautajalan hankkeiden kanssa, eikä niitä ole yhteismelumallinnuksessa esitetty.<br><br>Välkkeen yhteisvaikutusten mallinnuksissa on huomioitu Pihtinevan lisäksi Rautajalan, Jolkan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeet. Kuitenkin vain Rautajalan hankkeella on mallinnusten mukaan yhteisvaikutuksia Pihtinevan hankkeen kanssa. |
| **Epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot** | |
| Arvioinnissa tunnistetut epävarmuustekijät ja niiden vaikutus arvioinnin tulokseen tulee esittää arviointiselostuksessa mahdollisimman selkeästi, jotta ne voidaan huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Arviointiin liittyvät epävarmuustekijät tulee esittää vaikutuskohteittain. | Epävarmuustekijät on esitetty vaikutuskohteittain jokaisen luvun lopussa. |
| Luonnonsuojeluliitto ja Kokkolan kaupunki toivat esiin, että selostuksessa tuotaisiin esiin keinoja, joilla haittavaikutuksia voitaisiin kompensoida tai negatiivisia vaikutuksia estää. Esitettävien haitallisten vaikutusten vähentämiskeinojen tulee olla toteutuskelpoisia ja riittävän konkreettisia. | Vaikutusten lievennyskeinot on esitetty vaikutuskohteittain jokaisessa luvussa. |
| **Vaikutusten seuranta** | |
| Vaikutusten seurannan tarve tulee määrittää hankkeen vaikutusten ja niiden merkittävyyteen perusteella. Esitetyt seurannat tulee olla selkeästi rajattuja niin että ne ovat toteutettavissa. | Ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi on esitetty luvussa 31. |
| **YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen** | |
| Esitys YVA-menettelyn ja osallistumisen järjestämisestä vastaa YVA-lain periaatteita. YVA-menettelyn keskeisenä tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia, joten yhteysviranomainen muistuttaa, että arviointimenettelyn aikana tehtävään tiedottamiseen ja asianosaisten palautteen antomahdollisuuksiin tulee panostaa riittävästi. | Hankkeen osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyitä on esitelty kappaleessa 6.3. |

| Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta | Lausunnon huomioiminen arvioinnissa |
|---|---|
| **Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys** | |
| Arviointiohjelmassa on esitetty selkeästi arviointiin osallistuvat henkilöt, henkilöiden koulutus ja työkokemus sekä heidän roolinsa arvioinnissa. | Tiedot arviointiselostuksen laatijoista on esitetty kappaleessa 6.4. |

## 6.7 Ohjelmavaiheen jälkeen tehtyjen hankesuunnitelman muutosten huomioiminen selostusvaiheessa

Hankesuunnitelmaan on tehty luvussa 4 (hankkeen vaihtoehdot) esitetysti muutoksia hankkeen ohjelmavaiheen jälkeen. Muutoksilla on huomioitu arviointiohjelmasta saatua palautetta sekä vähennetty aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia. Hankesuunnitelmasta on poistettu voimalapaikat, joista selvitysten ja mallinnusten perusteella todennäköisesti aiheutuisi merkittäviä vaikutuksia. YVA-ohjelmassa esitetystä hankevaihtoehdosta VE1 on poistettu kahdeksan voimalapaikkaa ja hankevaihtoehdosta VE2 viisi voimalapaikkaa. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot ovat myös muuttuneet YVA-ohjelmavaiheen jälkeen ja arviointiin on lisätty reittivaihtoehtojen alavaihtoehdot (SVE1b, SVE1c, SVE2b (likimain ohjelman alustavan pohjoisen reitin mukainen) ja SVE2c). Ohjelmavaiheen jälkeen on laadittu selvityksiä myös alavaihtoehdoista SVE1a ja SVE2a, mutta näitä ei sisällytetä varsinaiseen vaikutusarviointiin, koska selvitysten perusteella niistä todennäköisesti aiheutuisi merkittäviä vaikutuksia. Sähkönsiirron muutosten myötä on tarkasteltu uudelleen Natura-arvioinnin tarvetta ja päädytty lisäämään Natura-arviointi Vionnevan Natura-alueen osalta. Muuttunut hankesuunnitelma on esitelty asukaskyselyssä tammikuussa 2024 (luku 6.3.5) ja kyselyvastaukset ovat siten arviointiselostuksessa käsiteltävien hanke- ja sähkönsiirtovaihtoehtojen mukaisia. Samoin näitä vaihtoehtoja on käsitelty toukokuussa 2024 järjestetyissä työpajoissa (lukuissa 6.3.6 ja 6.3.7). Sähkönsiirtoreittien selvityksiä on täydennetty muutosten osalta ja laaditut selvitykset on kuvattu jokaisessa arviointiosiossa erikseen.

# 7. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

## 7.1 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulipuiston rakentamisen aikaisia ja toiminnan päättämisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulipuiston käytön aikaisista vaikutuksista.

**Rakentamisen vaikutukset**

Pihtinevan tuulipuiston rakentaminen kestää arviolta 2 vuotta. Myös hankkeessa tarvittavan voimajohdon rakentaminen kestää arviolta noin 2 vuotta ja toteutetaan saman aikaisesti tuulipuiston rakentamisen kanssa. Tuulivoimaloiden, sähköasemien, voimajohtojen, maakaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi olla rajoitettua rakentamisen aikana.

**Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Tuulipuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöiän ajan. Tuulivoimalan tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Perustusten ja maakaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan vähintään tuulivoimalan käyttöikää. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Tämän jälkeen voimajohdon käyttöikää voidaan vielä perusparantamalla pidentää 20–30 vuotta. Voimaloiden toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat mm. melu ja välke sekä maisemavaikutukset.

**Toiminnan päättyminen**

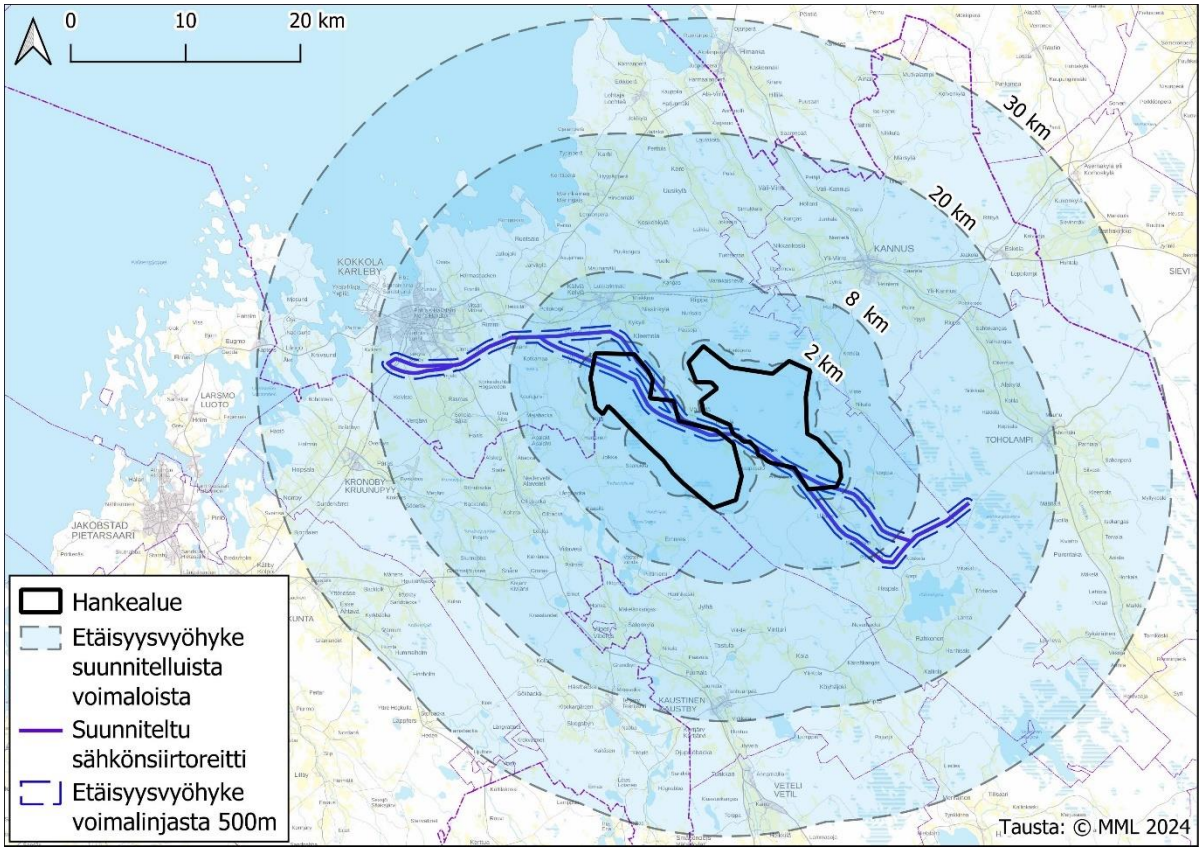
Tuulipuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Purettujen tuulivoimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia tuulivoimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jolloin tuulivoimaloiden perustukset puretaan tai maisemoidaan ympäristöön soveltuvalla tavalla. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi vanhojen perustusten uusimisen. Toiminnan päättymisen vaikutuksia ovat lähinnä purkamisesta ja purkujätteen kuljetuksista aiheutuva melu ja liikenne.

## 7.2 Tarkastelualueen rajaus

Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajaus pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana on todettu, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, on vaikutusalue määritelty uudelleen. Tarkastelualue on minimissään hankealue sekä liityntävoimajohtoyhteys alueelliseen sähköverkon liittymään asti.

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke- ja luontovaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa suunniteltujen voimaloiden välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti hankkeen työllistävään vaikutukseen ja elinkeinoihin.

Alla olevassa kuvassa (Kuva 7-1) on esitetty hankkeen vaikutusalueet. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta vaikutusten osa-alueiden mukaan.




**Kuva 7-1. Hankkeen vaikutusalueen rajaukset. Kuvassa kunta- ja maakuntarajoja on korostettu violetilla viivalla. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

**Vaikutukset maankäyttöön**: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan tuulivoima-aluetta laajempana kokonaisuutena. Vaikutusalue on suunniteltujen voimaloiden lähiympäristö noin 2 kilometrin säteellä ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

**Vaikutukset maisemaan ja kulttuurihistoriallisiin kohteisiin**: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Maisemavaikutuksia arvioidaan tarkimmin lähivaikutusalueella, joka ulottuu enimmillään noin 8 kilometrin etäisyydelle. Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue) ulottuu noin 8–20 kilometrin etäisyydelle. Kaukomaisema-alue ulottuu yleensä noin 20-30 kilometriin asti. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin ja muuhun arkeologiseen kulttuuriperintöön tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähkönsiirtoreittien ja sähköasemien alueella. Voimalinjojen maisemavaikutusten tarkastelualue ulottuu lähimaisemassa noin 300 metrin päähän ja kaukomaisemassa noin 2-3 kilometrin päähän.

**Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt):** Välittömät vaikutukset (elinympäristön häviäminen, maanmuokkaustoimet) rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista ja noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmin puolin. Välilliset vaikutukset (melu- ja välkevaikutus, häiriövaikutus ja välttämiskäyttäytyminen) vaihtelevat eri lajiryhmien välillä ja voivat herkillä lajeilla ja suuren reviirin vaativilla lajeilla ulottua huomattaville etäisyyksille voimaloista. Välillisiä vaikutuksia tarkastellaan lajikohtaisesti luvussa 12.

**Linnusto:** Alueen pesimälinnustoa, muuttolintujen kerääntymisalueita ja lintujen muuttoreittejä tarkastellaan noin 3 kilometrin säteellä hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä.**Vaikutukset liikenteeseen**: Liikennevaikutuksia tarkastellaan noin 3 kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueesta sekä

kuljetusreitin osalta arvioidusta satamasta hankealueelle. Toisaalta liikennevaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta alueesta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

**Melu- ja välkevaikutukset**: Vaikutuksia tarkastellaan sillä laajuudella, millä laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia. Yleisesti vaikutusalue on alle 2 kilometrin säteellä tuulipuistosta.

**Vaikutukset ilmanlaatuun:** Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan ottaen huomioon tuulipuiston ja sähkönsiirtolinjan vaikutukset rakentamisesta purkuun, huomioiden hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Lisäksi vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan hankkeelle laskettavan päästökertoimen avulla.

**Vaikutukset ilmastoon**: Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä arvioidaan nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa arvioidaan vaikutuksia myös alueellisiin hiilinieluihin.

**Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset:** Vaikutusalueen arvioidaan keskittyvän noin 3 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset) ja voimajohtoreitin vaikutusalue noin 500 metrin etäisyydelle voimajohdosta (lähinnä maisemavaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta alueesta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

### 7.3 Merkittävyyden arviointi

Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on vertailtu hankkeen toteuttamisen (VE1-VE2) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tapahtui käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennetun tiedon perusteella.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeen (Marttunen ym. 2015) mukaista arviointimenetelmää, jossa vaikutuskohteen arvottamisen ja vaikutuksen laajuuden kautta on määritelty vaikutuksen merkittävyys. Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset on tunnistettu ja arvioitu järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana.

**Vaikutuskohteen herkkyyttä** arvioidaan sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla **vähäinen, kohtalainen suuri** tai **erittäin suuri.**

**Muutoksen suuruudella** tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kesto ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla **pieni, keskisuuri, suuri** tai **erittäin suuri.**

**Vaikutuksen merkittävyyttä** arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 7-2). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla **merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria** tai **erittäin suuria** (Kuva 7-3).

**Kuva 7-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.**

**Vaihtoehtojen vertailu** esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 7-3). Vaikutus voi olla **myönteinen** tai **kielteinen**.

Lisäksi tarkastellaan **vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta**. Toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa huomioidaan tekninen toteutettavuus, maankäytöllinen toteutettavuus sekä arvioitujen ympäristövaikutusten merkittävyys ja hyväksyttävyys.

**Muutoksen suuruus**

| Kohteen herkkyys | Kielteinen: Erittäin suuri | Kielteinen: Suuri | Kielteinen: Keski-suuri | Kielteinen: Pieni | Ei muutosta | Myönteinen: Pieni | Myönteinen: Keski-suuri | Myönteinen: Suuri | Myönteinen: Erittäin suuri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| **Suuri** | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

**Kuva 7-3. Esimerkki arviointikehikosta, jota käytetään vaikutuksen merkittävyyden määrittämiseen.**

# OSA III

# YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

# 8. MAA- JA KALLIOPERÄ

## 8.1 Arvioinnin päätulokset

**Arvioinnin päätulokset**

Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin pääosin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pääosin kielteiseksi pieneksi. Näin ollen vaikutusten merkittävyys eri toteuttamisvaihtoehdoille (VE1 ja VE2) arvioitiin pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**. Herkkyys arvioitiin suureksi Pakopirtinkangas-Laiskunharjun (MOR-Y10-012) valtakunnallisesti arvokkaalla kumpumoreenimuodostumalla ja sen lähiympäristössä sekä valtakunnallisesti arvokkaalla Koniharjun kivikoilla (KIVI-16-031) ja lähiympäristössä. Muutoksen suuruus Koniharjulla ja sen lähiympäristössä arvioitiin kielteiseksi pieneksi ja vaikutusten merkittävyys siten **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Pakopirtinkangas-Laiskunharjulla muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi-keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi-suureksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa se, joudutaanko rakennustöiden yhteydessä leventämään olemassa olevia moreenimuodostuman päällä kulkevia teitä ja samalla kajoamaan muodostumaan. Jos huoltoteihin ei ole tarpeen tehdä muutoksia, vaikutukset jäävät vähäisiksi ja maisemallisiksi. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 syntyy pieniä vaikutuksia maaperään uuden voimalinjan pylväiden perustusten kaivutöiden aikana. Muutoksen suuruus arvioitiin pääosin pieneksi ja vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1b osalta muutoksen suuruus arvioitiin maakunnallisesti arvokkaan Herlevinharjun ylityksen kohdalla kielteiseksi keskisuureksi ja vaikutuksen merkittävyys **suureksi kielteiseksi**. Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla maaperäolosuhteet ja arvokkaat muodostumat teiden ja voimaloiden sijoittelussa, valitsemalla kunkin voimalan alueelle parhaiten soveltuva perustustapa sekä minimoimalla muualta tuotavien maa-ainesten tarve ja kuljetusmatkat.

## 8.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille tai parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankealueella ja alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä olisi mahdollisimman vähäinen. Rakentamisen jälkeen, toiminnan aikana, tuulivoima-alueella ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään.

Tuulipuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, mikäli voimaloiden perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan ympäristöön sopivalla tavalla.

Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden päätymistä maaperään. Rakentamisen ja toiminnan aikana hankealueella käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumisriski, jos poikkeustilanteessa kemikaaleja tai öljyjä pääsee maaperään.

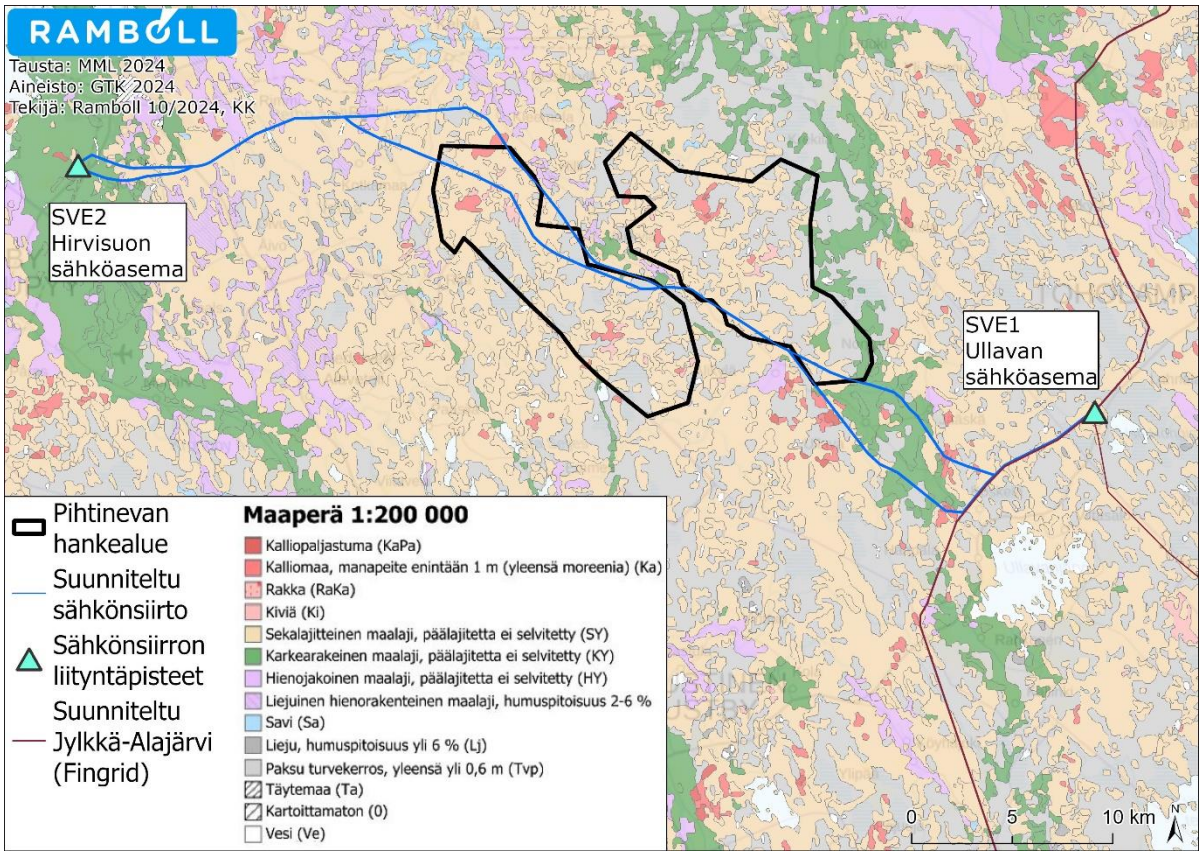
## 8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin tuulipuiston suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkastelun perusteella. Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otettiin huomioon esimerkiksi poistettavan maa- ja kallioperän määrä ja sen vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastointipaikat ja kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta huomioitiin maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään ja ilmajohtojen pylväiden sijoituspaikat. Lisäksi arvioitiin yleispiirteisesti mahdollisten happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen ja esiintymisen vaikutukset sijoitussuunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen.

## 8.4 Nykytila ja kehitys

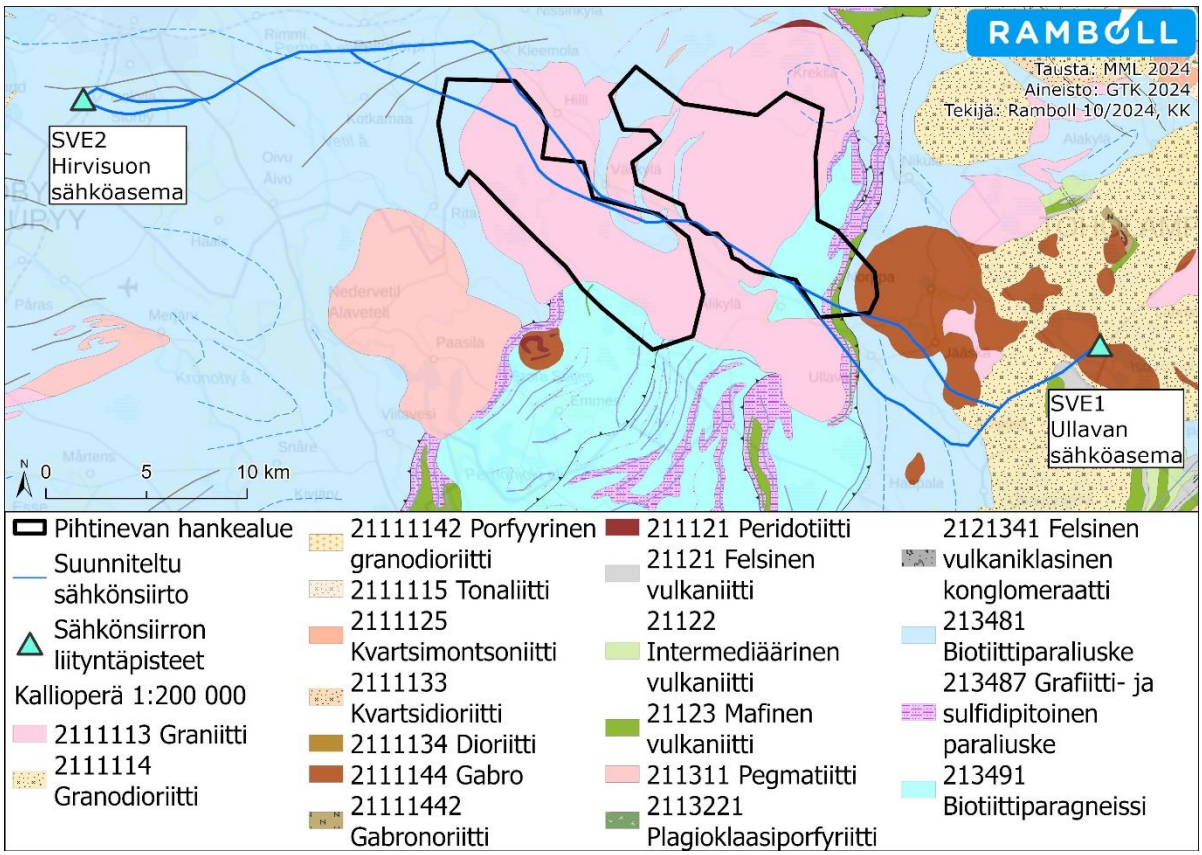
### 8.4.1 Hankealueen nykytila

Alueen maaperä on osaksi paksun turvekerroksen peitossa ja osaksi sekalajitteissa maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (Kuva 8-1). Maaperästä löytyy myös pieniltä osin kallioalueita, kiviä, multamaata ja moreenia. Hankealueen itäisen osa-alueen B itäreunaan sijoittuu runsaasti alueita, joilla maaperä on karkearakeista ja samalle alueelle hankealueella sekä sen ulkopuolella sijoittuu useita luokiteltuja pohjavesialueita. Pohjavesialueet on kuvattu luvussa 9, pohjavedet.




**Kuva 8-1. Hankealueen ja suunnitellun sähkönsiirron maaperä.**

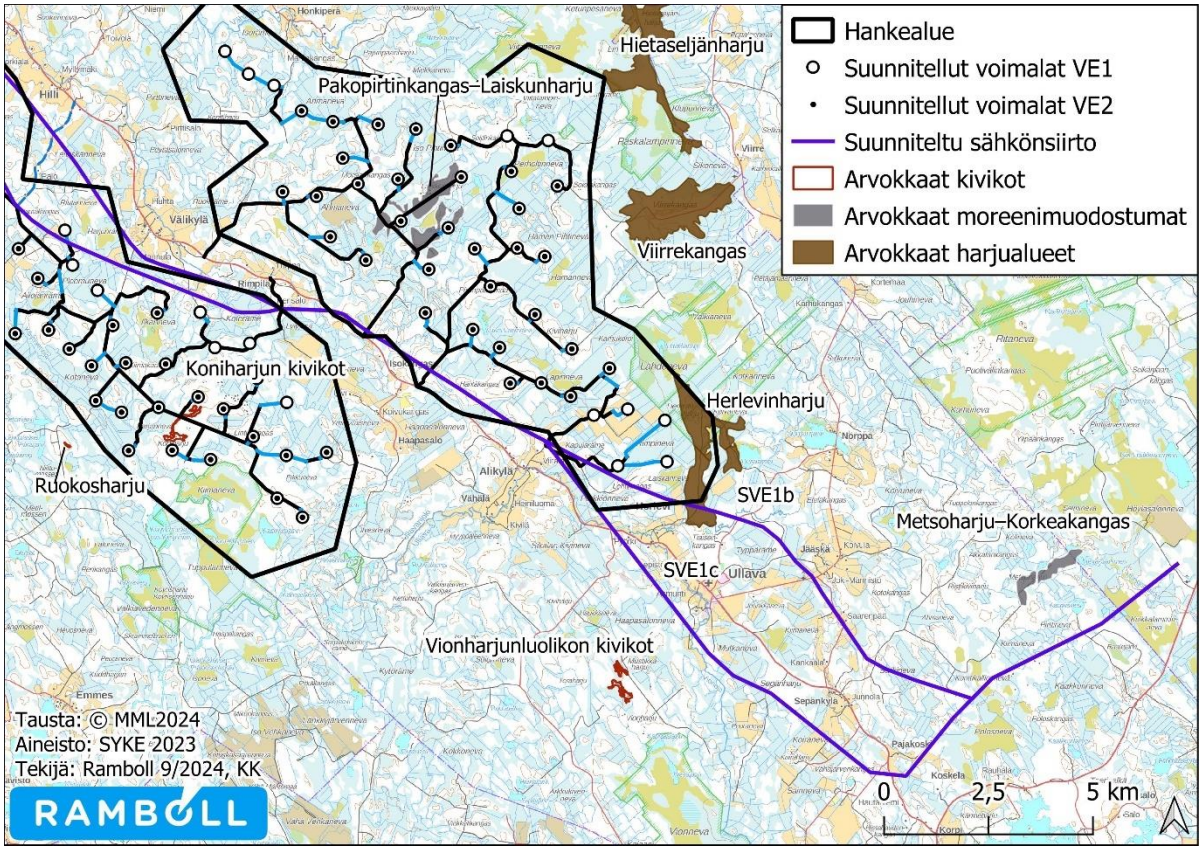
Hankealueen kallioperä koostuu valtaosin graniitista (syväkivi). Hankealueiden reunoille sijoittuu useita metamorfisia kivilajeja (biotiittiparaliuske, grafiitti- ja sulfidipitoinen paraliuske, biotiittiparagneissi). Hankealueen itäisen osa-alueen B kaakkoisreunalle sijoittuu lisäksi gabroa (syväkivi) ja mafista vulkaniittia (vulkaaninen kivi). Hankealueen läntisen osa-alueen A lounaisreunalle ja itäisen osa-alueen B itäosaan sijoittuu molempiin yksi raita mustaliusketta. Mustaliuske on rikkipitoinen kivilaji. Kun mustaliuske rapautuu, siitä vapautuu rikkiyhdisteitä ja raskasmetalleja. Kuten happamissa sulfaattimaissa (kuvattu jäljempänä), hapettomissa olosuhteissa rikki on sulfidimuodossa eikä siitä aiheudu ongelmia. Happamoitumista tapahtuu, kun maata sulfaattimaata tai mustaliuskealuetta muokataan tai pohjaveden pinta laskee, jolloin rikkiä sisältävä aines joutuu tekemisiin hapen ja pintavesien kanssa. Kallioperä on esitetty kuvassa alla (Kuva 8-2).



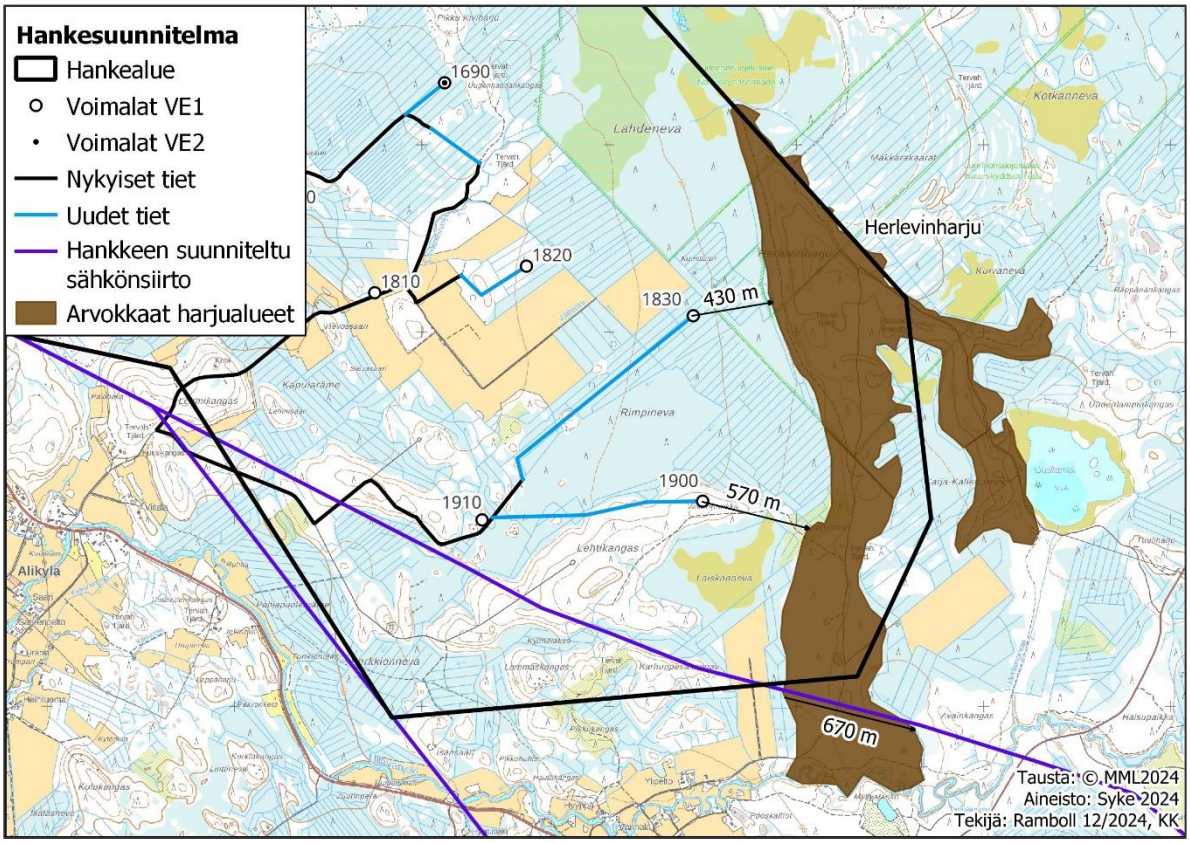

**Kuva 8-2. Hankealueen ja suunnitellun sähkönsiirtoreittien kallioperä. Ohuet vihreät kaariviivat läntisen osa-alueen lounaisreunalla ja itäisen osa-alueen itäosassa grafiitti ja sulfidipitoisen paraliuske-juonteen päällä osoittavat mustaliuske-esiintymien likimääräistä sijaintia.**

Hankealueelle sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta geologista muodostumaa. Kälviäntien pohjoispuolisen alueen (B) keskelle sijoittuu Pakopirtinkangas-Laiskunharjun (MOR-Y10-012) arvokas kumpumoreenimuodostuma (Kuva 8-3). Kummut rajautuvat Iso-Pihtinevan suoalueeseen ja erottuvat ympäristöstään lohkareisina metsäisinä mäkinä. Kälviäntien länsipuolen hankealueelle (A) sijoittuu Koniharjun kivikot (KIVI-16-031), joka on valtakunnallisesti melko arvokas uhkurakka ja moreenikivikko. Alue koostuu kahdesta metsäautotien jakamasta kivikosta, joista eteläisempi on kooltaan 700 metriä pitkä ja 200 metriä leveä, kun taas pohjoisen puolen kivikko on 600 metriä pitkä ja 200 m leveä. Pääkivilaji on graniitti, mutta alueella on myös kiillegneissiä. Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia, arvokkaita kallioalueita tai serpentiinikallioita. Hankealueen kaakkoisosaan sijoittuu Herlevinharjun maakunnallisesti arvokas harju-

alue (arvoluokka 3, Kuva 8-4). Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muita arvokkaita geologisia muodostumia. Maa-aineksenottoalueet hankealueella ja sen läheisyydessä on esitetty luvussa 14, luonnonvarojen hyödyntäminen.

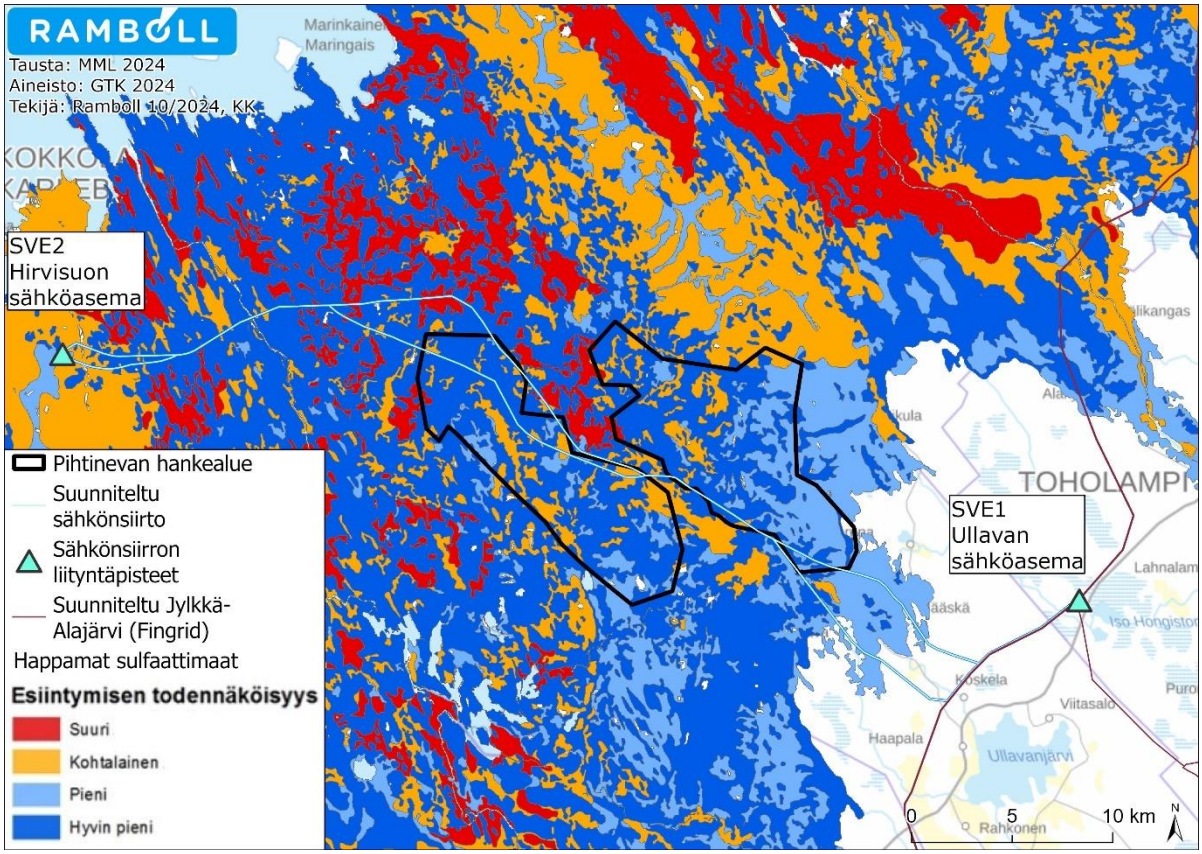



**Kuva 8-3. Arvokkaat geologiset muodostumat hankealueella ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä.**




**Kuva 8-4. Maakunnallisesti arvokas Herlevinharjun harjualue.**

Pihtinevan tuulipuiston hankealue sijoittuu sulfaattimaavyöhykkeelle, joka on entisen Litorinameren aikaista merenpohjaa. Geologisen tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden kartoitusaineisto on esitetty kartalla alla (Kuva 8-5). Suunnitellun tuulipuiston hankealueella sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pääosin pieni tai hyvin pieni. Pieniltä osin rakentamisalueet sijoittuvat kohtalaisen todennäköisyyden alueelle ja osin hankealueiden osa-alueiden reunoille sijoittuu alueita, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on korkea.




**Kuva 8-5. Happamat sulfaattimaat hankealueella.**

### 8.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

#### Sähkönsiirtoreitti Ullavan suuntaan (SVE1)

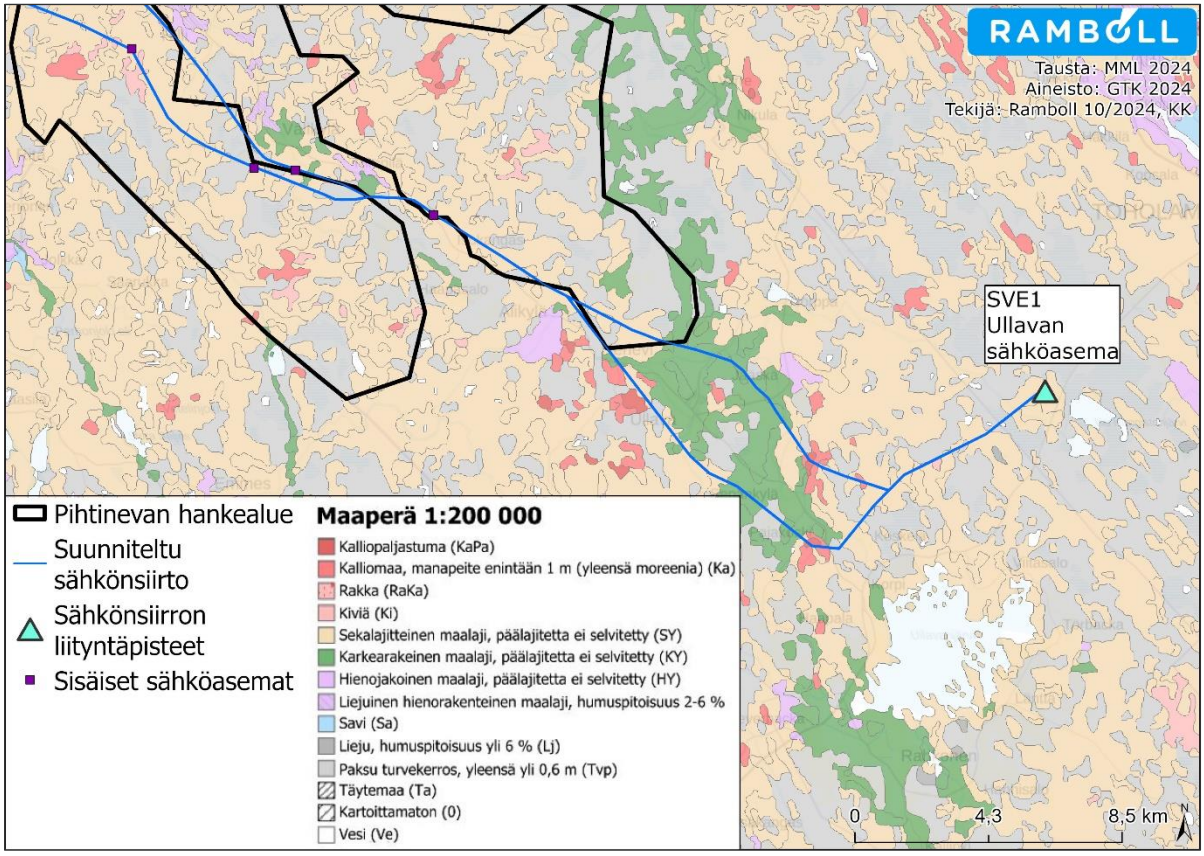
Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot kulkevat maaperältään valtaosin sekalajitteisen maalajin ja paksun turvekerroksen (turvekerroksen paksuus yli 0,6 metriä) alueella (Kuva 8-6). Hankealueen itäpuolella sähkönsiirron vaihtoehdot (SVE1 b ja c) ylittävät pohjavesialueen, jonka kohdalla maalaji on karkearakeista. Jokaiselle sähkönsiirtoreitin alavaihtoehdolle sijoittuu lisäksi pienialaisia kallioalueita.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla Ullavan suuntaan (SVE1) vaihtoehtoiset reitit kulkevat alueilla, joille sijoittuu metamorfisia kivilajeja (biotiittiparagneissi, grafiitti- ja sulfidipitoinen paraliuske ja biotiittiparaliuske). Reittivaihtoehdot SVE1 b ja SVE1c kulkevat lisäksi mafisen vulkaniittiesiintymän (vulkaaninen kivi) yli. Ullavan sähköaseman lähistöllä kallioperä on pääasiassa syväkiveä (gabro, granodioriitti) ja reittivaihtoehtojen SVE1b ja SVE1c) reitille osuu lisäksi pieni kaistale vulkaanista kiveä (felsinen vulkaniitti). Itse sähköasema tulisi sijoittumaan alueelle, jonka kallioperä on granodioriittiä. Molemmille Ullavaan suuntautuville reiteille sijoittuu mustaliusketta alueilla, joilla kallioperä on grafiitti- ja sulfidipitoista paraliusketta (Kuva 8-2).

Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys Ullavan suuntaan suuntautuvilla sähkönsiirtoreiteillä (SVE1) on pieni tai hyvin pieni (Kuva 8-5). Sähkönsiirtoreitin SVE1 alavaihtoehdot SVE1b ja SVE1c kulkevat pienen alueen läpi, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kohtalainen. Eteläosa sähkönsiirtoreitistä ei sijoitu vanhan Litorinameren alueelle eli siellä ei ole riskiä sulfaattimaiden esiintymisestä.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1b ylittää Herlevinharjun maakunnallisesti arvokkaan harjualueen 670 m matkalla (Kuva 8-4). Ullavan sähköaseman suuntaan suuntautuvilla sähkönsiirtolinjojen (SVE1

b, c) varsille tai läheisyyteen ei sijoitu muita arvokkaita geologisia muodostumia. Ullavan sähköaseman länsipuolelle sijoittuu Metsoharju–Korkeakankaan (MOR-Y10-009) arvokas moreenimuodostuma (etäisyys lähimmästä sähkönsiirtoreitistä yli kilometrin). Alue koostuu kahdesta kumpumoreenityypin muodostumasta Metsoharjusta ja Korkeakankaasta, jotka kuuluvat Kälviän - Kivijärven kumpumoreenikenttään. Kummut ovat soikeanmuotoisia siten, että niiden pituus vaihtelee lähes yli kilometristä (Korkeakangas) noin 200 metriin leveyden ollessa noin 300–400 metriä. Hankealueelle ja sen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen lähistölle sijoittuvat arvokkaat geologiset muodostumat on esitetty kuvassa 8-3 (Kuva 8-3).




**Kuva 8-6. Maaperä sähkönsiirtoreitillä Ullavan suuntaan (SVE1).**

### Sähkönsiirron vaihtoehto Kokkolan Hirvisuon suuntaan (SVE2)

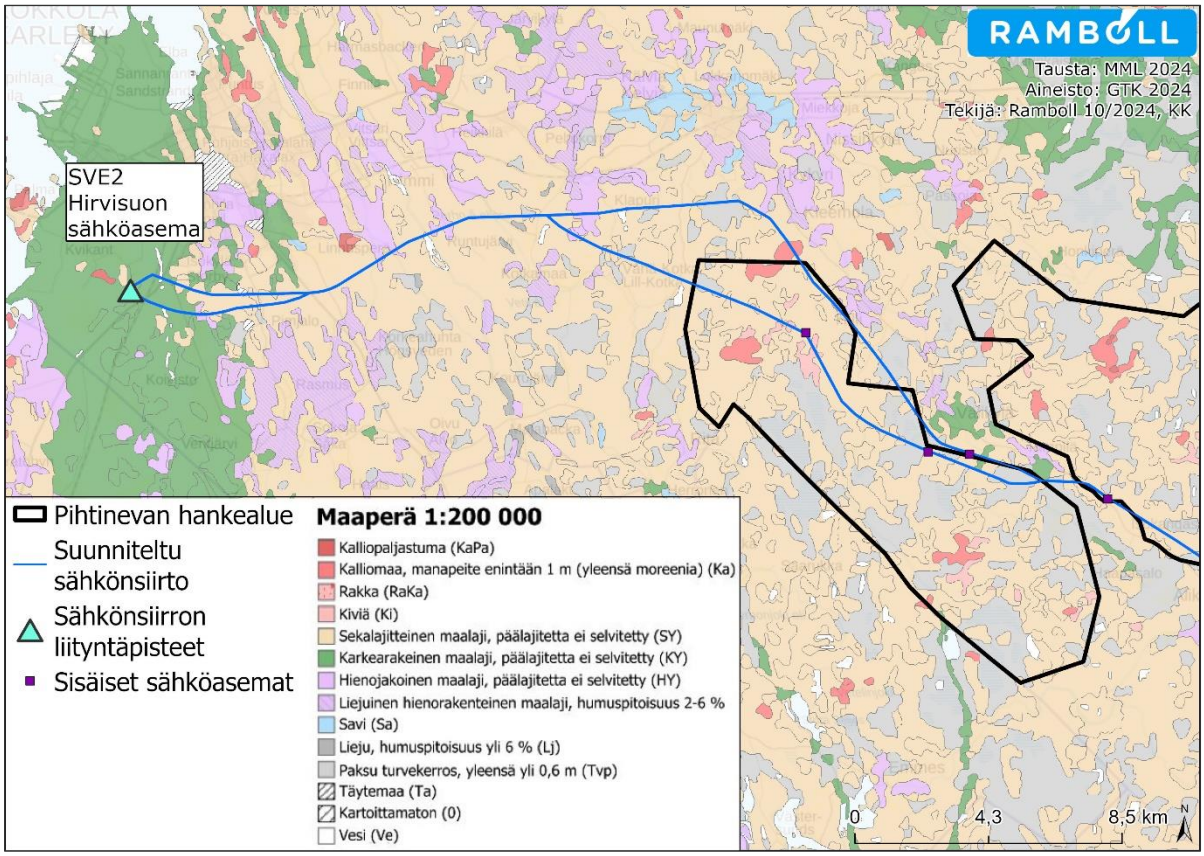
Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 Kokkolan Hirvisuon sähköasemalle kulkee myös valtaosin alueella, jolla maaperä on sekalajitteista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (Kuva 8-7). Sähkönsiirtoreitin alavaihtoehtojen (SVE2 b, c) reitille sijoittuu lisäksi pieniä alueita hienojakoista maalajia) ja joitakin alueita turvemaalle (paksu turvekerros, yleensä yli 0,6 m). Reittivaihtoehdolle SVE2b sijoittuu pieniä alueita liejuista hienorakenteista maalajia (humuspitoisuus 2–6 %). Kokkolan Hirvisuon sähköaseman lähiympäristössä kaikki sähkönsiirtoreitin alavaihtoehdot kulkevat karkearakeisen maalajin alueella ja myös itse sähköasema sijoittuu tällaiselle maalle.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 alueella kallioperä on hankealueelta poistuttaessa kokonaan metamorfista kiveä - biotiittiparaliusketta (Kuva 8-2). Hankealueelle sijoittuvilta osin sähkönsiirtoreitit sijoittuvat suurelta osin alueelle, jonka kallioperä on graniittia. Myös Hirvisuon sähköasema sijoittuu kokonaisuudessaan alueelle, jonka kallioperä on biotiittiparaliusketta.

Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys kasvaa lähestyttäessä rannikkoa. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys vaihtelee sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 alueella hyvin

pienestä suureen (Kuva 8-5). Noin puolet sähkönsiirtoreiteistä sijoittuu kuitenkin alueille, jolla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni. Laajimmat suuren esiintymistodennäköisyyden alueet sijoittuvat pohjoisimpana sijaitsevan sähkönsiirron alavaihtoehdon SVE2c reitille. Kokkolan Hirvisuon sähköaseman lähiympäristössä happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kohtalainen, mutta itse sähköaseman alueella esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni.

Kokkolan Hirvisuon suuntaan suuntautuvien sähkönsiirtovaihtoehtojen (SVE2 b, c) varrelle ei sijoitu arvokkaita geologisia muodostumia.




**Kuva 8-7. Maaperä sähkönsiirtoreitillä Hirvisuon sähköaseman suuntaan (SVE2).**

### 8.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen ja sen vaikutusalueen maa- ja kallioperän herkkyys arvioidaan pääosin vähäiseksi, koska näillä alueilla ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, laaja-alaisia kalliopaljastumia tai niitä ei ole luokiteltu muuten geologisesti arvokkaiksi. Alueen maaperä on osittain luonnontilainen, mutta alueella on myös jo rakennettuja teitä sekä ojitettuja alueita. Herkkyys arvioidaan **suureksi** Pakopirtinkangas-Laiskunharjun (MOR-Y10-012) valtakunnallisesti arvokkaalla kumpumoreenimuodostumalla, valtakunnallisesti arvokkaalla Koniharjun kivikoilla (KIVI-16-031, arvoluokka valtakunnallisesti melko arvokas) ja Herlevinharjun maakunnallisesti arvokkaalla harjualueella sekä niiden lähiympäristössä. Sähkönsiirtoreittien alueilla herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, lukuun ottamatta Herlevinharjun maakunnallisesti arvokkaan harjualueen ylityskohtaa sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1b, jolla herkkyys arvioidaan **suureksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

## 8.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

### 8.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Arvio hankkeen rakentamisessa poistettavista maamassoista ja tarvittavista murske- ja hiekka-määristä on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 8-1). Määrät on laskettu sillä olettamuksella, että

- teiden muokkaukseen tarvittava pinta-ala on enimmillään tien pituus x muokattava leveys 15 m
- Nostoalueilla muokattava ala on 1,5 ha /voimala, sähköasemien kohdalla on käytetty arvi-olta 1 ha /sähköasema
- poistettavien maa-ainesten määrä uusilla huoltoteillä on 2000 $m^3$/km, parannettavilla tie-osuuksilla 200 $m^3$/km ja 500$m^3$ jokaisella voimalapaikalla.

**Taulukko 8-1. Muokattavan maa-alueen koko ja arvio poistettavista maamassoista.**

| Hankevaihtoehto | VE1 | VE2 |
|---|---|---|
| Voimaloiden lukumäärä | 86 | 60 |
| Uusien huoltoteiden pituus | 28,5 km | 18 km |
| Kunnostettava tieosuus | 90,5 km | 78 km |
| Uusien teiden muokattava pinta-ala | 42,75 ha | 27,0 ha |
| Kunnostettavien teiden muokattava pinta-ala | 135,75 ha | 117,0 ha |
| Nostoalueiden muokattava pinta-ala | 129 ha | 90 ha |
| Sähköasemien muokattava pinta-ala | 3 ha | 2 ha |
| Muokattava pinta-ala yhteensä (ha) | 310,5 ha | 236,0 ha |
| Poistettavat maamassat, uudet tiet | 57 000 $m^3$ | 36 000 $m^3$ |
| Poistettavat maamassat, kunnostettavat tiet | 18 100 $m^3$ | 15 600 $m^3$ |
| Poistettavat maamassat, nostoalueet | 43 000 $m^3$ | 30 000 $m^3$ |
| Poistettavat maamassat yhteensä ($m^3$) | 118 100 $m^3$ | 81 600 $m^3$ |

Muokattava pinta-ala on enimmillään 311 hehtaaria. Muokattava pinta-ala on pienehkö verrattuna hankealueen pinta-alaan, joka on kokonaisuudessaan noin 14 900 hehtaaria. Muokattava pinta-ala on siis vaihtoehdossa VE1 noin 2,1 prosenttia ja vaihtoehdossa VE2 noin 1,6 prosenttia hankealueen pinta-alasta.

Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä on esi-tetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-2). Määrät on laskettu sillä olettamuksella, että

- yhdelle nostoalueelle tarvitaan mursketta / hiekkaa noin 2 500 $m^3$,
- uudelle huoltotielle 3 000 $m^3$ / km ja
- kunnostettavalle huoltotielle 2 000 $m^3$ / km.

**Taulukko 8-2. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista sekä hankkeen rakentami-seen tarvittavista murskemääristä.**

| Hankevaihtoehto | VE1 | VE2 |
|---|---|---|
| Voimaloiden lukumäärä | 86 | 60 |
| Uusien huoltoteiden pituus | 28,5 km | 18 km |
| Kunnostettava tieosuus | 90,5 km | 78 km |
| Maa-aines, uudet huoltotiet | 85 500 $m^3$ | 54 000 $m^3$ |
| Maa-aines, kunnostettava tieosuus | 181 000 $m^3$ | 156 000 $m^3$ |
| Maa-aines, nostoalueet | 215 000 $m^3$ | 150 000 $m^3$ |
| Maa-aines yhteensä | 481 500 $m^3$ | 360 000 $m^3$ |

Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin tuulipuiston hankealueella. Hankkeessa rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset tuotetaan todennäköisesti hankealueelle luvitettavalta maa-aineksen ottoalueelta tai tarvittaessa lähimmältä hankealueen ulkopuoliselta tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta. Maa-aineksen ottoalueiden vaikutukset arvioidaan ja luvitus tehdään tarvittaessa erillisessä lupamenettelyssä. Esimerkiksi Kokkolassa on kalliokiviaineslupia myönnetty vuosina 2019–2023 yhteensä 70 ja nämä luvat mahdollistavat noin 33 milj. k-$m^3$ ottamisen (SYKE maa-ainesottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu 2025). Hankkeessa kokonaisuudessaan tarvittava murskemäärä on tästä 1,1–1,5 prosenttia.

**Vaihtoehto VE0**

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia maa- tai kallioperään ei aiheudu.

**Vaihtoehto VE1**

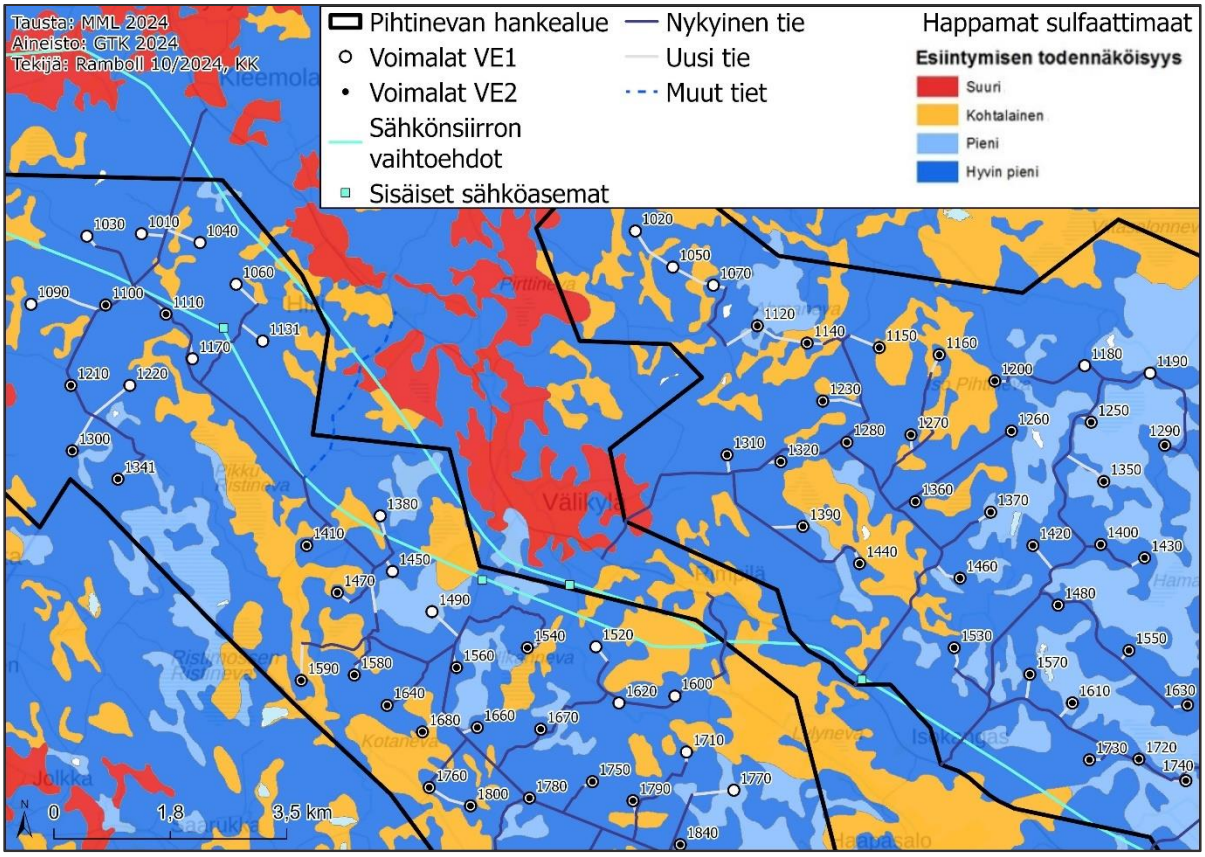
Vaihtoehdossa VE1 Kokkolan kaupungin alueelle, Kälviän ja Ullavan väliselle alueelle, rakennetaan yhteensä 86 voimalaa. Näistä kuusi sijoittuu kalliopaljastumalle tai kalliomaalle, 12 sijoittuu turvemaalle, 1 karkearakeisen maalajin alueelle ja loput 67 sekalajitteisen maalajitteen alueelle.

Voimaloiden sekä huoltoteiden rakentamisesta syntyy pysyviä muutoksia alueen maa- ja kallioperään. Voimalan perustukselle kaivetaan halkaisijaltaan noin 30–40 m kaivanto ja tuulivoimalan nostoalueelle raivataan tilaa noin 1,5 ha. Kokonaisuudessaan nostoalueilla, sähkönsiirtoasemilla ja tielinjoilla tehdään muokkaustoimia 311 ha alalla vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja suhteessa pieniä (noin 2,1 % hankealueen pinta-alasta). Vaikutuksia voidaan pienentää voimaloiden perustamistavan valinnalla. Jos voimalanpaikalla kallioperä on näkyvissä tai lähellä maanpintaa, voi kallioankkuroitu teräsbetoniperustus olla toteuttamiskelpoinen vaihtoehto ja tällöin tarvittava varaus perustukselle on pienempi, mikä vähentää louhinta- ja kaivutarvetta ja siten vaikutuksia maa- ja kallioperään. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääasiassa huoltoteiden läheisyyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

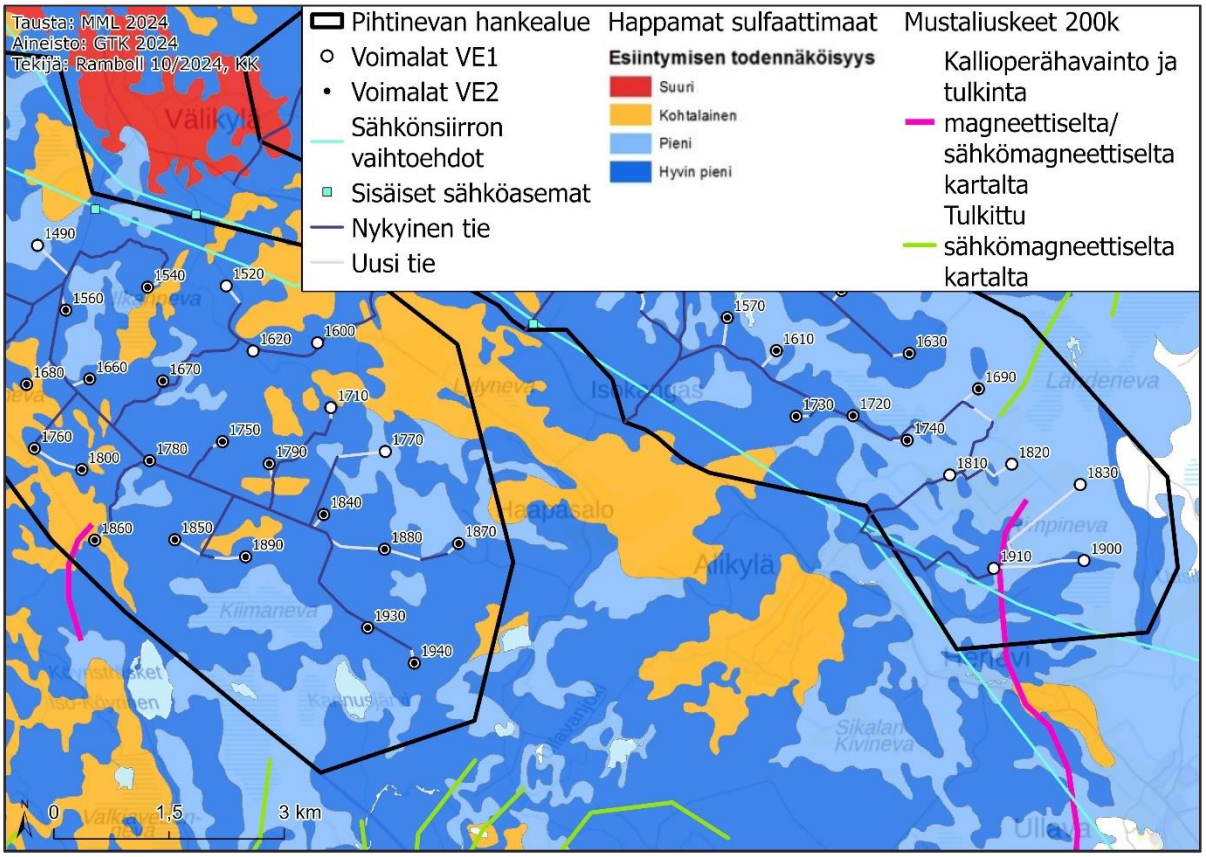
Hankkeessa pyritään massatasapainoon eli alueelta irrotettavat maa- ja kiviainekset hyödynnetään alueen rakennustöissä. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulipuiston alueella. Rakentamispaikoilta kaivetut maa-ainekset läjitetään väliaikaisesti hankealueelle ja tarvittaessa niille luvitetaan läjitysalueet. Tästä huolimatta hankealueelle on kuitenkin todennäköisesti tarpeen tuoda uusia maa-aineksia rakennuspaikkojen ulkopuolelta, mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia maaperään. Hankealueella tai sen lähiympäristössä on kaksi maa-aineksenottoaluetta: Hillin länsipuolella on sorahiekanottoalue ja Passojan kaakkoispuolella on kalliokiven ottolupa, joissa molemmissa on ottoluvat voimassa ja molemmat ovat Destia Oy:n hallussa. Hankealueella on ollut useita maa-aineksen ottolupia, mutta muut luvat on rauenneet. Hanketta varten alueelle tullaan todennäköisesti luvittamaan uusia ottoalueita tai hakemaan

jatkolupia. Kokkolan suunnalla on useita maa-aineksenottoalueita. Mahdollisia maa-aineksenotto-alueita on siis lähialueilla, mikäli hankealueen maa-ainekset eivät riitä.

Rakentamisvaiheessa työkoneet ja lisääntynyt muu raskas liikenne aiheuttaa pienen riskin vahinkotilanteissa polttoaineen ja öljyjen pääsemiseen maaperään. Riski ei ole sen suurempi kuin muussa maanrakentamisessa ja alueella varaudutaan onnettomuuksiin esimerkiksi imeytysaineella. Hankealueella on pääosin pieni tai erittäin pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiseen, mutta osittain rakennuspaikkoja sijoittuu myös kohtalaisen todennäköisyyden alueelle. Voimaloiden 1150 ja 1860 rakennuspaikat sekä uudet huoltotiet voimaloille 1020, 1040, 1050, 1120, 1160, 1590 ja 1680 sijoittuvat alueille, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kohtalainen (Kuva 8-8, Kuva 8-9). Lisäksi voimalalle 1900 menevä uusi huoltotie ylittää mahdollisen mustaliuskejuonteen. Jos happamia maamassoja esiintyy rakennuspaikoilla ja niitä paljastetaan rakentamistöiden yhteydessä, syntyy happamia valumavesiä aiheuttaen veden pH:n laskua vastaanottavissa vesistöissä. Vesistövaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 10.5. Kaivuutyön suorittajien tulisi tunnistaa sulfaattimaat ja tarvittaessa kaivuumassojen happamoittavia vaikutuksia tulisi vähentää esimerkiksi kalkitsemalla.

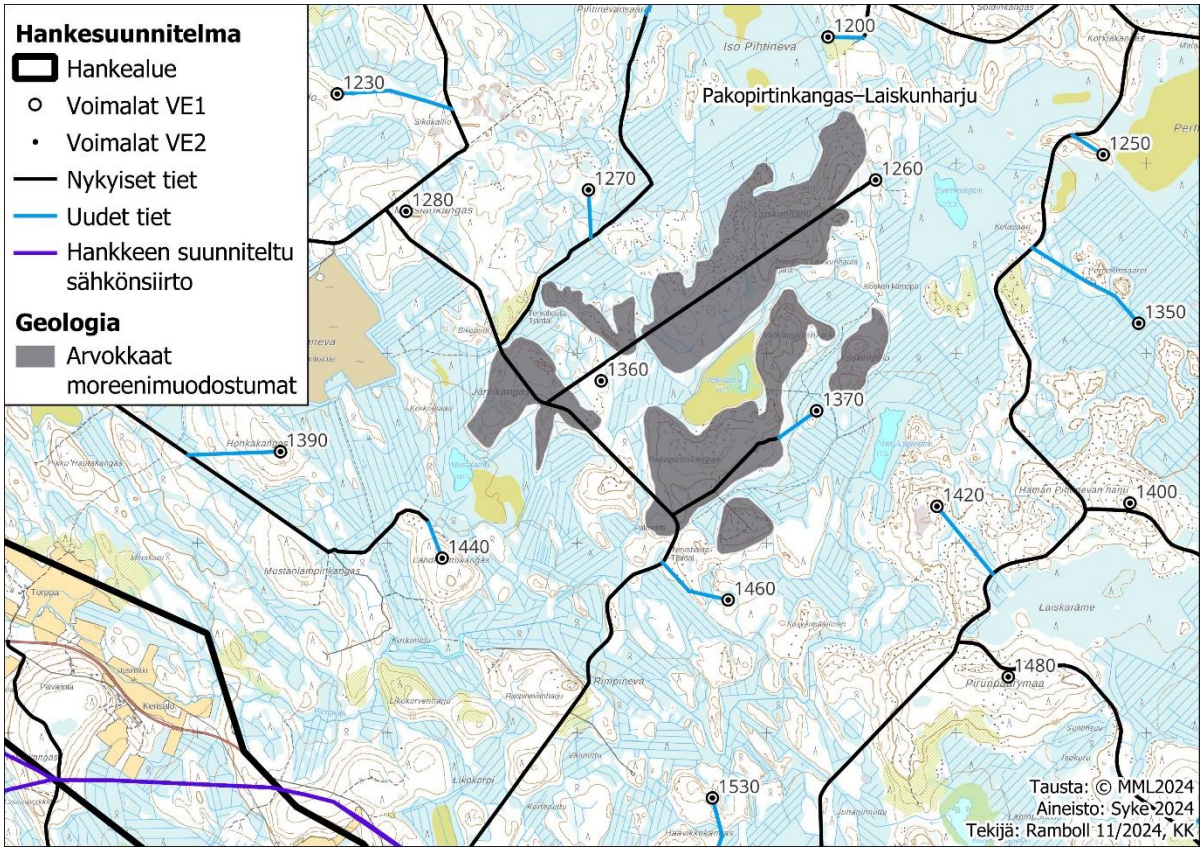



**Kuva 8-8. Tarkemmat otteet kartasta, jossa näkyy happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys suhteessa osaan hankealueesta.**



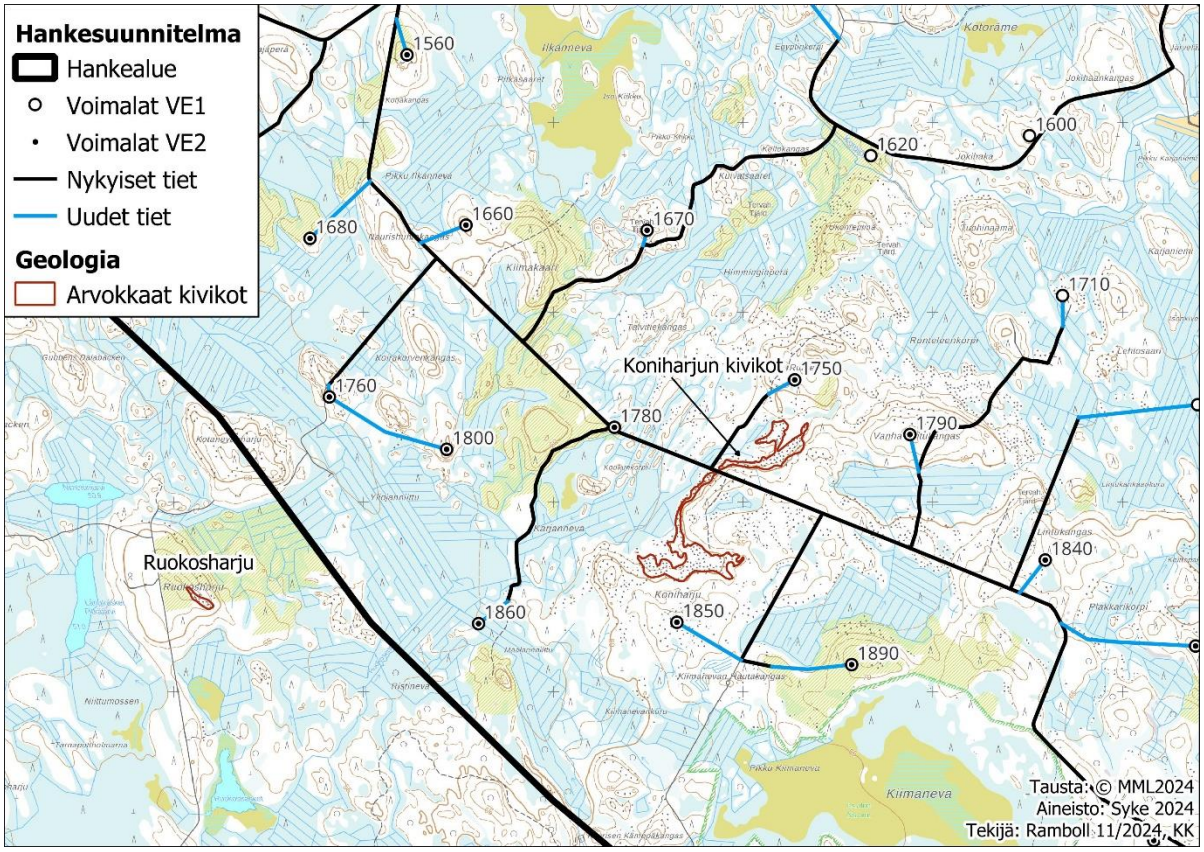

**Kuva 8-9. Tarkemmat otteet kartasta, jossa näkyy happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys suhteessa hankealueeseen ja Ullavan suuntaan kulkeviin sähkönsiirtoreitteihin. Mahdolliset mustaliuskejuonteet on merkitty kartalle magentanpunaisella.**

Hankealueelle sijoittuu Pakopirtinkangas-Laiskunharjun valtakunnallisesti arvokas (arvoluokka 3) moreenimuodostuma (kuva alla). Voimaloiden sijoituspaikat eivät sijoitu moreenimuodostumalle, mutta voimaloille 1360, 1260 ja 1370 johtavat huoltotiet ohjautuvat muodostuman kautta sekä voimalalle 1270 muodostuman vierestä. Moreenimuodostumalla olevat tiet ovat olemassa olevia teitä (Pakopirtintie, Valkiajärvenhaara ja Laiskunpisto), mutta niitä saatetaan joutua leventämään tai suoristamaan voimalakuljetuksia varten. Tiet ovat tällä hetkellä noin 5 metriä leveitä tai hiukan kapeampia. Huoltoteinä tarvittavat nykyiset metsäautotiet kunnostetaan sekä tarvittaessa suoristetaan, vahvistetaan ja levennetään, koska erikoiskuljetukset muodostavat erityisiä vaatimuksia tien kantavuudelle ja geometrialle. Olemassa olevat tiet levennetään noin 5–6 m levyisiksi ja kasvillisuutta/puustoa on tarve raivata tielinjausten kohdalta kokonaisuudessaan noin 12–15 m leveydeltä, maakaapeleiden sijoittuessa tien reunaan ja kaarteissa jopa kaksinkertaisesti. Parannettavia huoltoteitä kulkee moreenimuodostumalla yhteensä noin 3,16 km, joten vähäiselläkin leventämisellä on vaikutuksia moreenimuodostumaan. Muodostuma on merkitty Keski-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaan merkinnällä ge-3 arvokas moreenialue ja suunnittelumääräys merkinnälle on seuraava: alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee varmistua siitä, ettei toimenpiteillä aiheuteta maa-aineslaissa tarkoitettua kauniin maisemakuvan turmeltumista tai luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista. Huoltoteiden muokkauslaajuudesta riippuen vaikutusten suuruus Pakopirtinkangas-Laiskunharjun valtakunnallisesti arvokkaaseen moreenimuodostumaan arvioidaan pieneksi-keskisuureksi. Vaikutuksia on mahdollista vähentää huolellisella tiesuunnittelulla, jota on kuvattu tarkemmin kappaleessa 8.6.




**Kuva 8-10. Hankesuunnitelma suhteessa Pakopirtinkangas-Laiskunharjun valtakunnallisesti arvokkaaseen moreenimuodostumaan.**

Hankealueelle sijoittuu lisäksi Koniharjun kivikot (KIVI-16-031) valtakunnallisesti arvokas kivikko. Muodostuma on arvoluokan 4, eli valtakunnallisesti melko arvokas, uhkurakka (Kuva 8-11). Kivikolle ei sijoitu tuulivoimaloita, mutta voimaloille kulkee huoltotiereitti kivikoiden välistä ja voimalan 1750 huoltotie on linjattu kivikon länsipuolelta. Kivikoiden väliin jää noin 20 metriä ja siitä kulkee huoltotieksi suunniteltu Lintukankaantie. Länsipuolinen voimalalle 1750 kulkeva huoltotie on lähimmillään noin 30 metrin päässä kivikosta. Todennäköisesti teiden parannustyöt voidaan suorittaa niin, että vaikutusten suuruus arvokkaaseen kivikkoon jää vähäiseksi. Toimiminen arvokkaan kivikon läheisyydessä vaatii kuitenkin huolellisuutta. Lievennyskeinoja vaikutuksille on esitetty kappaleessa 8.6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden ja huoltoteiden osalta ei arvioida syntyvän vaikutuksia Herlevinharjun arvokkaaseen harjualueeseen (Kuva 8-4).




**Kuva 8-11. Hankesuunnitelma suhteessa Koniharjun kivikon valtakunnallisesti arvokkaaseen kivikkoon.**

Rakennusvaiheen jälkeen toimintavaiheessa normaalitilanteessa hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään kuin poikkeustilanteessa, jos voimala rikkoutuu ja öljyä pääsee maaperään. Riski on vähäinen, sillä voimalat on varustettu vuotoja estävillä kaukaloilla. Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta pienempiä, mikäli voimaloiden betoniperustuksia ei pureta. Sijoituspaikat voidaan maisemoida.

Muutoksen suuruus maa- ja kallioperässä arvioidaan vaihtoehdossa pääosin VE1 **pieneksi kielteiseksi** ja muutoksen suuruus Laiskunharjun-Pakopirtin valtakunnallisesti arvokkaaseen moreenimuodostumaan **pieneksi-keskisuureksi kielteiseksi**. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja melko pienialaisia. Louhittavat ja kaivettavat rakentamiskelpoiset kallio- ja maa-ainekset hyödynnetään hankealueella.

### Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Kokkolan kaupungin alueelle, Kälviän ja Ullavan väliselle alueelle, rakennetaan yhteensä 60 voimalaa. Näistä 6 sijoittuu kalliopaljastumalle tai kalliomaalle, 6 sijoittuu turvemaalle ja loput 48 sekalajitteisen maalajitteen alueelle.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdon VE1, mutta pienemmät voimaloiden pienemmän lukumäärän vuoksi. Vaihtoehdossa VE2 muokattavaa pinta-alaa on noin 24 prosenttia vähemmän (Taulukko 8-1) ja poistettavia maamassoja noin 30 prosenttia vähemmän (Taulukko 8-2) kuin vaihtoehdossa VE1, mikä pienentää maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia sekä aluetta, jolle vaikutukset kohdistuvat. Pienempi maanmuokkaustöiden ja perustusten määrä pienentää myös purkamisvaiheen vaikutuksia maa- ja kallioperään. Kohtalaisen todennäköisyyden sulfaattimaa-alueille sijoittuvia rakentamisalueita on vähemmän: vaihtoehdossa VE2 voimalanpaikat 1150 ja 1860 sekä uudet huoltotiet voimaloille 1120, 1160, 1590 ja 1680

sijoittuvat alueille, joilla sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on kohtalaista. Rakennuspaikoilla tulisi tehdä tarkemmat maaperätutkimukset. Jos rakennuspaikoilla esiintyy sulfaattimaita ja niitä paljastetaan rakentamistöiden yhteydessä, syntyy happamia valumavesiä aiheuttaen veden pH:n laskua vastaanottavissa vesistöissä. Vaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 10.5. Kaivuutyön suorittajien tulisi tunnistaa sulfaattimaat ja tarvittaessa kaivuumassojen happamoittavia vaikutuksia tulisi vähentää esimerkiksi kalkitsemalla.

Vaikutukset Laiskunharjun-Pakopirtin valtakunnallisesti arvokkaaseen moreenimuodostumaan ja Koniharjun kivikon valtakunnallisesti arvokkaaseen kivikkoon ovat yhteneviä vaihtoehdon VE1 kanssa (vaikutukset kuvattu edellä). Suunniteltujen tuulivoimaloiden ja huoltoteiden osalta ei arvioida syntyvän vaikutuksia Herlevinharjun arvokkaaseen harjualueeseen (Kuva 8-4).

Muutoksen suuruus maa- ja kallioperässä arvioidaan vaihtoehdossa pääosin VE2 **pieneksi kielteiseksi** ja muutoksen suuruus Laiskunharjun-Pakopirtin valtakunnallisesti arvokkaaseen moreenimuodostumaan **pieneksi-keskisuureksi kielteiseksi**. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja melko pienialaisia. Louhittavat ja kaivettavat rakentamiskelpoiset kallio- ja maa-ainekset hyödynnetään hankealueella.

### 8.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

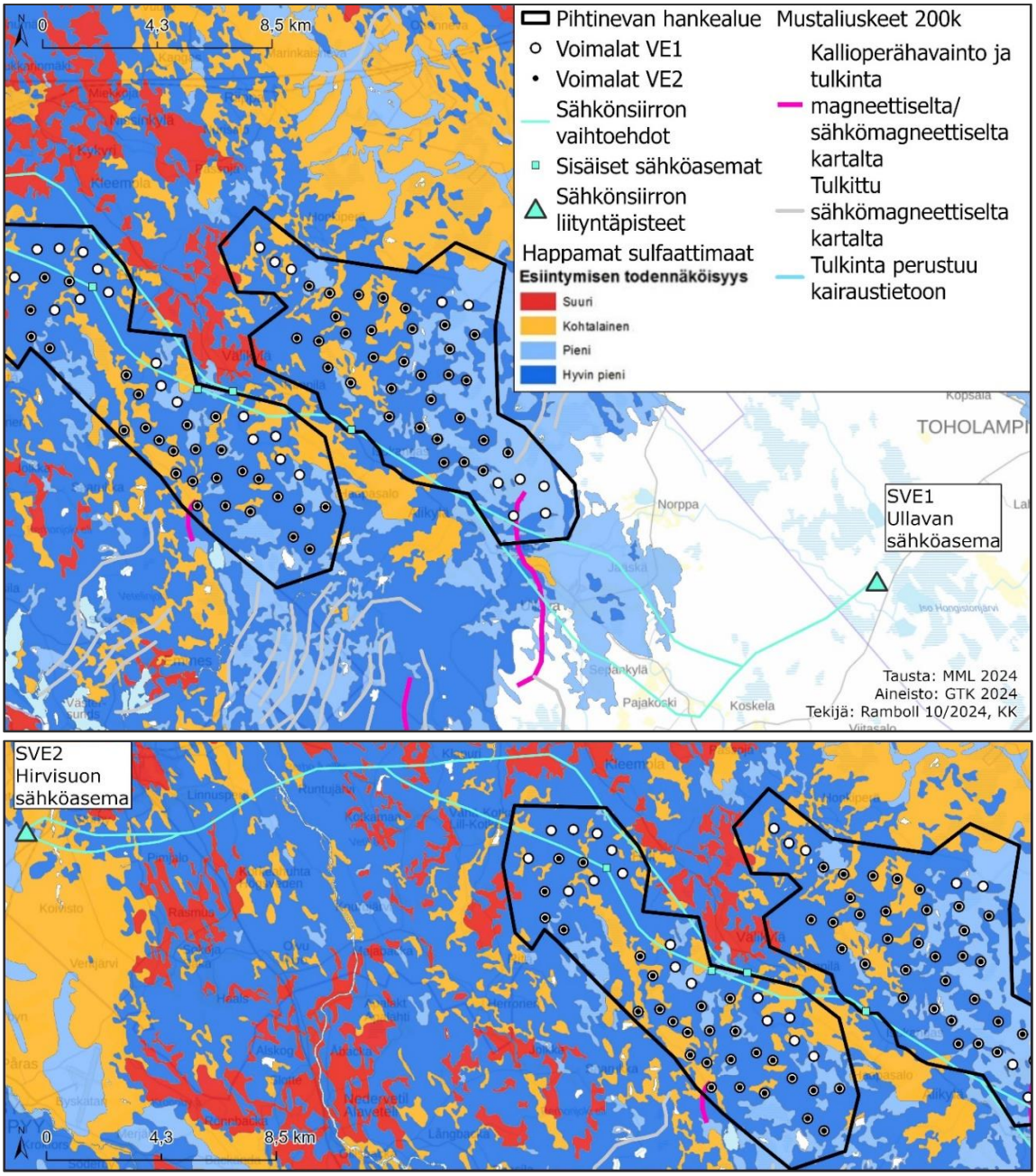
**Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1**

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1b uuden voimajohdon linjaus sijoittuu pääosin sekalajitteisen maalajin sekä paksun turvekerroksen alueelle. Sähkönsiirron alavaihtoehdon SVE1c uuden voimajohdon linjaus sijoittuu pääosin sekalajitteisen maalajin sekä paksun turvekerroksen alueelle. Uuden linjan pylväiden perustusten rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia maaperään, mutta vaikutukset ovat pieniä ja hyvin paikallisia. Pylväiden betoniset perustuselementit kaivetaan 1,5–2 metrin syvyyteen ja yhden pylvään perustamisen aiheuttama kaivuala on yhteensä alle 100 $m^2$. Johtoreitin kokonaispituus vaihtoehdossa SVE1b on 35,0 km ja vaihtoehdossa SVE1c 30,1 km. Jos pylväät perustetaan noin 250–360 metrin välein, tulisi karkeasti SVE1b:ssä 97–140 pylvästä ja SVE1c:ssä 84–120 pylvästä perustettavaksi. Suolla perustusrakenteet ulottuvat pääsääntöisesti kovaan pohjaan saakka joko paaluttamalla tai vaihtamalla turve kantavaan maa-ainekseen. Sähkönsiirtoreitin hankealueen päässä on kohtalainen tai pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiseen ja lisäksi sähkönsiirtoreitit ylittävät mahdollisen mustaliuskejuonteen (kuva alla). Mustaliuskeen esiintyminen voi tarkoittaa myös lähialueen moreenin olevan rikkipitoista ja mahdollisesti potentiaalisesti hapanta sulfaattimaata (Ympäristöministeriö 2022). Happamat sulfaattimaat/mustaliuskeet on huomioitava kaivannoista paljastettavien maamassojen osalta. Työn suorittajien tulisi tunnistaa sulfaattimaat ja tarvittaessa porausmassojen happamoittavia vaikutuksia tulisi vähentää esimerkiksi kalkitsemalla. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1b ylittää Herlevinharjun maakunnallisesti arvokkaan harjualueen 670 m matkalla (Kuva 8-4). Harjualueelle joudutaan perustamaan todennäköisesti kaksi pylvästä. Maakuntakaavassa on määrätty seuraavasti: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee varmistua siitä, ettei toimenpiteillä aiheuteta maa-aineslaissa tarkoitettua kauniinmaisemakuvan turmeltumista tai luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista. Muutoksen suuruus sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1b ja SVE1c osalta arvioidaan pääosin **pieneksi kielteiseksi** Herlevinharjun maakunnallisesti arvokkaan harjualueen osalta muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

**Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2**

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2b uuden voimajohdon linjaus sijoittuu pääosin sekalajitteisen maalajin sekä paksun turvekerroksen alueelle. Sähkönsiirron alavaihtoehdon SVE2c linjaus sijoittuu pääosin sekalajitteisen maalajin alueelle. Johtoreitin kokonaispituus vaihtoehdossa SVE2b on 34,9 km ja vaihtoehdossa SVE2c 35,9 km. Jos pylväät perustetaan n. 250–360 metrin välein, tulisi

SVE2b:ssä 97–140 pylvästä ja SVE2c:ssä 100-144 pylvästä perustettavaksi. Sähkönsiirtoreitillä on pääosin pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiseen, mutta paikoin todennäköisyys on kohtalainen tai suuri (Kuva 8-12). Happamat sulfaattimaat on huomioitava kaivannoista paljastettavien maamassojen osalta. Työn suorittajien tulisi tunnistaa sulfaattimaat ja tarvittaessa porausmassojen happamoittavia vaikutuksia tulisi vähentää esimerkiksi kalkitsemalla. Muutoksen suuruus SVE2 ja sen alavaihtoehtojen osalta arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.




**Kuva 8-12. Tarkemmat otteet kartasta, jossa näkyy happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys suhteessa voimalanpaikkoihin ja sähkönsiirtoreitteihin.**

### 8.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin pääosin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pääosin kielteiseksi pieneksi. Näin ollen vaikutusten merkittävyys eri toteuttamisvaihtoehdoille (VE1 ja VE2) arvioitiin

pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi Pakopirtinkangas-Laiskunharjun (MOR-Y10-012) valtakunnallisesti arvokkaalla kumpumoreenimuodostumalla ja sen lähiympäristössä, valtakunnallisesti arvokkaalla Koniharjun kivikoilla (KIVI-16-031) ja lähiympäristössä sekä Herlevinharjun maakunnallisesti arvokkaalla harjualueella. Muutoksen suuruus Koniharjulla ja sen lähiympäristössä **arvioitiin kielteiseksi pieneksi** ja vaikutusten merkittävyys siten **kohtalaiseksi** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Pakopirtinkangas-Laiskunharjulla muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi-keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi-suureksi** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa se, joudutaanko rakennustöiden yhteydessä leventämään olemassa olevia moreenimuodostuman päällä kulkevia teitä ja samalla kajoamaan muodostumaan. Jos huoltoteihin ei ole tarpeen tehdä muutoksia, vaikutukset jäävät vähäisiksi ja maisemallisiksi. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vaihtoehtoa VE1 pienemmät, koska pienemmän voimalamäärän takia myös muokattava pinta-ala ja rakentamiseen tarvittava maa-ainesmäärä ovat 24–30 prosenttia pienempiä, mutta vaikutusten merkittävyys on kuitenkin sama.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 syntyy pieniä vaikutuksia maaperään uuden voimalinjan pylväiden perustusten kaivutöiden aikana. Muutoksen suuruus arvioitiin pääosin pieneksi ja vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1b osalta muutoksen suuruus arvioitiin maakunnallisesti arvokkaan Herlevinharjun ylityksen kohdalla kielteiseksi keskisuureksi ja vaikutuksen merkittävyys **suureksi kielteiseksi**. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hieman suurempi vaihtoehdon SVE2 reitillä.

**Taulukko 8-3. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys**

| Kohteen herkkyys | Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri | Suuri | Keski-suuri | Pieni | Ei muutosta | Myönteinen – Pieni | Keski-suuri | Suuri | Erittäin suuri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | **SVE1 SVE2 VE1, VE2** | **VE0** | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| **Suuri** | Erittäin suuri | Suuri | **VE1** VE2** SVE1b***** | **VE1* VE2*** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

*Vaikutukset Pakopirtinkangas-Laiskunharjun moreenimuodostumaan, jos huoltoteitä ei levennetä moreenimuodostumalle ja Konikallion kivikkoon.
**Vaikutukset Pakopirtinkangas-Laiskunharjun moreenimuodostumaan, jos huoltoteitä on tarpeen merkittävästi leventää moreenimuodostumalla.
***Vaikutukset Herlevinharjun harjualueeseen sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1b ylityksen osalta.

## 8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään vähennetään valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Ylös kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Muut maa-ainekset tuodaan lähtökohtaisesti hankealu-

eelle luvitettavilta tai mahdollisimman läheltä hankealuetta olevilta maanottopaikoilta, joilla on voimassa oleva lupa maa-ainesten ottoon. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Hankkeen rakentamisessa on huomioitava pieni tai paikoin kohtalainen/suuri todennäköisyys happamien sulfaattimaiden ja vähäisiltä osin myös mahdollinen mustaliuskeen esiintyminen. Rakennettaessa kaivuumassat saattavat sisältää happamia sulfaattimaita, jotka joutuessaan hapen kanssa kosketuksiin voivat aiheuttaa valumavesien happamoitumista. Työn suorittajien tulee tunnistaa sulfaattimaat ja tarvittaessa haittoja tulee ehkäistä esimerkiksi kalkitsemalla.

Huoltoteiden tai muiden rakentamistoimien suunnittelussa tulisi huomioida erityisellä tarkkuudella hankealueelle sijoittuvat Pakopirtinkangas-Laiskunharjun valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma ja Koniharjun kivikot -valtakunnallisesti arvokas kivikko. Huoltoteiden linjaukset tulisi ensisijaisesti suunnitella niin, että arvokkaalle moreenimuodostumalle ja kivikolle ei kohdistuisi teiden leventämis- tai suoristustoimia. Tarvittaessa huoltotiet tulisi linjata vaihtoehtoista reittiä. Sähkönsiirtoreitti SVE1b tulisi linjata niin, ettei Herlevinharjun maakunnallisesti arvokasta harjualuetta ole tarpeen ylittää.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävien polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueella tulee olla saatavissa imeytysainetta mahdollisia öljyvuotoja varten. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi määritetään rakentamisen tarkemmassa suunnittelussa ja luvituksessa.

## 8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisessa käytettävän, muualta tuotavan murskeen ja maa-ainesten määrän arviointiin liittyy vielä epävarmuuksia, eikä tuulivoimaloiden perustustapaa ole valittu. Maa- ja kallioperän vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

# 9. POHJAVEDET

## 9.1 Arvioinnin päätulokset

**Arvioinnin päätulokset**

Hankealueen herkkyys arvioidaan pohjavesien suhteen pääosin vähäiseksi ja suureksi Herlevinharjun ja Viirrekankaan luokitelluilla pohjavesialueilla ja niiden lähiympäristössä. Muutoksen suuruus on arvioitu pieneksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja vaihtoehdon VE1 voimalan nro 1830 osalta keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan siten vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, lukuun ottamatta voimalaa nro 1830, jonka vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Voimala tulisi siirtää pois kaatumisetäisyydeltä Herlevinharjun pohjavesialueesta. Kun toteutusvaihtoehtoja vertaillaan, VE1 voimalan nro 1830 vaikutuksen lisäksi vaihtoehdon VE1 vaikutukset mahdollisiin paikallisiin pohjavesiin ovat hieman suuremmat voimalamäärän takia vaihtoehtoon VE2 nähden.

Sähkönsiirtoreittien alueella herkkyys arvioidaan myös pääosin vähäiseksi, mutta herkkyys Herlevinharjun, Tuohikorvenmäen ja Patamäen luokiteltujen pohjavesialueiden ylityskohdilla arvioidaan suureksi. Muutoksen suuruus sähkönsiirtoreiteillä arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys eri sähkönsiirron alavaihtoehdoilla SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c on pääosin **vähäinen kielteinen**, mutta luokiteltujen pohjavesialueiden ylityskohdilla **kohtalainen kielteinen** ilman lievennystoimenpiteitä. Pohjavesialueilla voimalinjan suunnittelu ja rakennustyöt tulee toteuttaa erityisellä tarkkuudella. Maata pohjavesialueella kaivettaessa olisi suositeltavaa jättää pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan väliin vähintään 1,5 metriä paksu suojakerros. Kaivannot tulee täyttää mahdollisimman pian puhtailla maamassoilla. Työkoneet tulee tarkistaa säännöllisesti, säilyttää pohjavesialueen ulkopuolella ja varustaa imeytysaineella. Näin toimittaessa sähkönsiirtoreittien vaikutusten merkittävyys pohjavesiin lievenee kaikilta osin **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien vaikutukset eivät merkittävästi eroa toisistaan.

## 9.2 Vaikutusmekanismi

Merkittävimmät vaikutukset pohjaveteen syntyvät tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä hankealueen sisäisten ja sähkönsiirtoreittien sähkönsiirtorakenteiden **rakentamisvaiheessa**. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Maankaivuu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivuu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisenaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun. Rakentamisessa käytettävien työkoneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteessa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetukset maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsylle maaperään onnettomuustilanteessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

**Hankkeen toimintavaiheessa** hankealueella ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden ja sähkölinjan perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, vaan betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonista voi liueta ajan kuluessa kalsiumyhdisteitä, jotka eivät ole vaarallisia terveydelle tai ympäristölle. Kalsiumyhdisteet saattavat paikallisesti nostaa veden pH-arvoa. Tuulivoimaloissa on voimalatyypistä riippuen voitelu- ja hydrauliikkaöljyjä sekä mahdollisesti jäänestoaineita. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli tuulivoimaloiden öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat kuitenkin hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla. Nasellin pohjalla on kaukalo, joka kerää mahdolliset vuotaneet öljyt ja järjestelmä tekee häiriöhälytyksen.

Tuulipuiston **toiminnan loppuessa** tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, jos tuulivoimaloiden ja sähkölinjan perustukset jätetään maastoon ja maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä.

## 9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueen vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston, kuten maastokäyntien aineiston, perusteella.

Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulipuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin.

Tuulipuiston vaikutukset pohjavesiin (laatu ja määrä) arvioitiin tuulipuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen ja karttatarkastelun perusteella. Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitettiin mahdollisiin happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen aiheuttamiin vesistövaikutuksiin.

## 9.4 Nykytila ja kehitys

### 9.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealueen itäreunalle sijoittuu osittain kaksi vedenhankintaa varten tärkeää pohjavesialuetta: Herlevinharjun (1031552, luokka 1) pohjavesialue ja Viirrekankaan (1031501, luokka 1) pohjavesialue (Kuva 9-1). Hankealueen läheisyydessä sijaitsevia vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita (luokka 1) ovat Riippa (1042952, 3,7 kilometriä pohjoiseen hankealueen rajasta) ja Tuohikorvenmäki (3,6 kilometriä kaakkoon hankealueen rajasta). Pohjavesiluokituksessa luokan 1 alue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin. Hietaseljänharjun pohjavesialue (1021752, 1E -luokka), noin 500 m koilliseen hankealueesta, on luokan 1 lisäksi luokitettu E-merkinnällä eli on vesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Muita vedenhankintakäyttöön soveltuvia pohjavesialueita (luokka 2) hankealueen lähiympäristössä ovat Tiaisenkangas (1088503, etäisyys hankealueesta 460 m), Pläkkisenharju (1023653, 3 km hankealueesta etelään) ja Seljesåsen (1028805, 4,8 km hankealueesta etelään). Luokan 2 pohjavesialue on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1-luokassa tarkoitettuun käyttöön. Kuvassa alla (Kuva 9-1) on esitetty lähialueen pohjavesialueiden sijainnit ja muu hydrografia. Taulukossa alla (Taulukko 9-1) on tarkemmat tiedot hankealueella, siitä alle kilometrin päässä ja sähkönsiirtoreiteillä sijaitsevista luokitelluista pohjavesialueista.

Herlevinharjun pohjavesialue (1031552) ulottuu itäisen hankeosa-alueen kaakkoisosaan noin 2,3 km$^2$ alalla (noin 35 % koko pohjavesialueen pinta-alasta). Herlevinharju kuuluu Ullavan, Kälviän ja Lohtajan alueilla kulkevaa katkonaista luode-kaakkosuuntaista harjujaksoon. Herlevinharjun etelä- ja pohjoisosat ovat tasoittuneita. Länsireunassa on kivinen rantakerrostuma, jonka alla on todennäköisesti moreenia ja runko-osa sijaitsee tämän selänteen itäpuolella. Muodostuma on vettä ympäristöön purkava ja pieniltä osin pintavesiä voi imeytyä harjuun itäpuolisten Makkarakaarojen ja Karja-Kallen nevan suunnista. Pohjavesialueen koillisosassa pohjavedenpinta on tasolla noin +106 m mpy (metriä merenpinnan yläpuolella), pohjoisosassa +92 m mpy ja eteläosassa +93 m mpy vuoden 2014 mittausten perusteella. Vuonna 2015 tehtiin maaperäpiikitys, jossa Herlevinharjun selänteen kohdalla pohjaveden pinta oli 0,7 m etäisyydellä maanpinnasta. Pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoisosassa kaakosta luoteeseen sekä länteen (pohjavedet purkautuvat Lähdenevalle) sekä eteläosassa pohjoisesta etelään (pohjavedet purkautuvat Myllyalangon kohdalla Typpäluomaan). Herlevinharjun pohjoisosassa, hankealueen ulkopuolella, on Kälviän Vesiosuuskunnan vuonna 1995 rakennettu vedenottamo. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen pohjavesien toimenpideohjelmaehdotuksessa (2022–2027) Herlevinharjun pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi eikä aluetta ole luokiteltu riskialueeksi. (Kokkolan kaupunki & Envineer 2024)

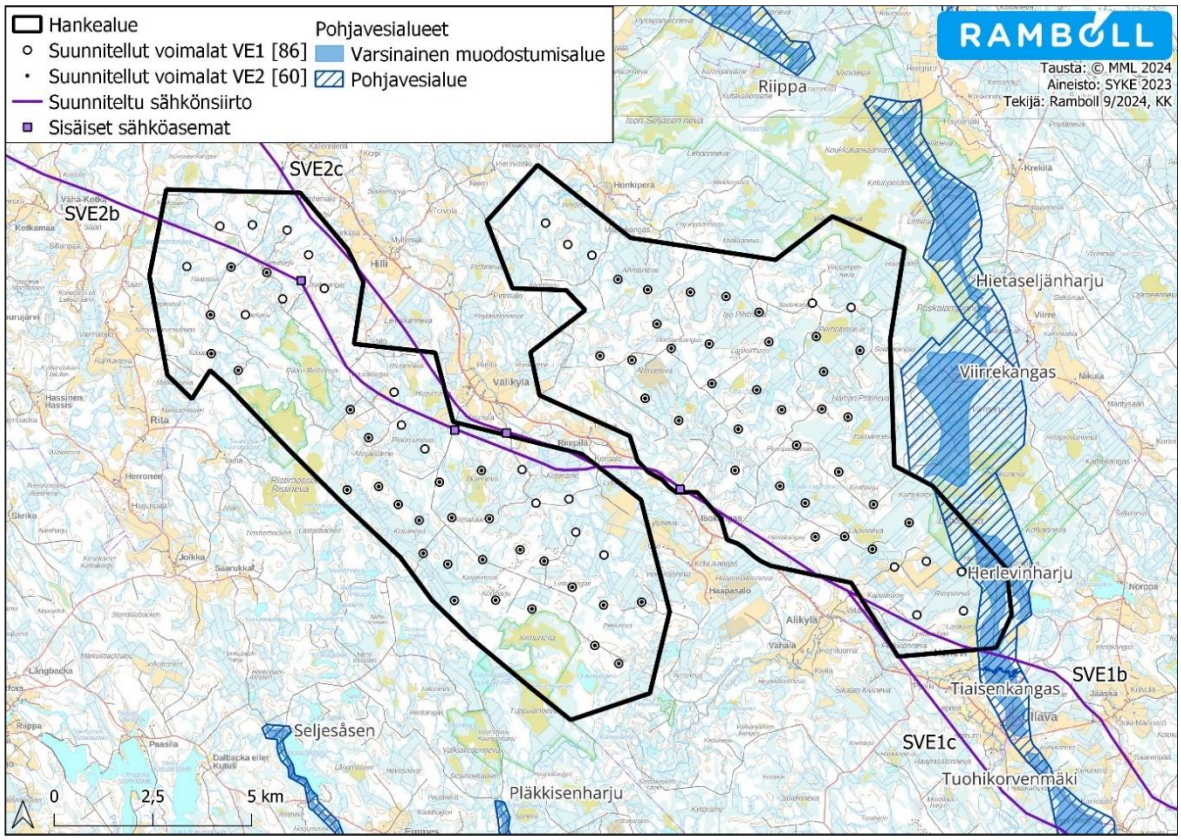
Viirrekankaan (1031501) pohjavesialueesta hankealueelle sijoittuu noin 0,2 km$^2$ (2 % pohjavesialueen pinta-alasta). Viirrekangas rajautuu suoalueisiin ja kuuluu samaan harjujaksoon kuin Herlevinharju. Tasoittuneen harjun pohjaveden virtaussuunta on kaakosta luoteeseen ja vettä purkautuu pohjoisosan puroon sekä eteläpuolisiin suo-ojiin. Ympäristön pintavesiä voi myös imeytyä harjuun. Pohjavedenpinta alueen eteläosassa on noin +94 m mpy, pohjoisosassa +84 m mpy, itäosassa +89 m mpy ja länsiosassa +92 m mpy. Viirrekankaalla, hankealueen ulkopuolella, on kaksi Kannuksen ja Kälviän vesiosuuskuntien vedenottamoa ja vedenkäsittelylaitos, jossa käsitellään myös Herlevinharjun ja Majakankaan vedenottamoiden raakavesi. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen pohjavesien toimenpideohjelmaehdotuksessa (2022–2027) Viirrekankaan pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi eikä aluetta ole luokiteltu riskialueeksi. (Kokkolan kaupunki & Envineer 2024) paikallisesta pohjavedestä ei ole käytettävissä laatu- tai pinnankorkeustietoja luokiteltuja pohjavesialueita lukuun ottamatta. Vaikutusten arviointi perustuu pääosin karttatarkasteluun ja maastohavaintoihin. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei arvioida kuitenkaan liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä

**Taulukko 9-1. Luokitellut pohjavesialueet hankealueella ja alle kilometrin etäisyydellä hankealueesta sekä vaihtoehtoisilta sähkönsiirtoreitiltä.**

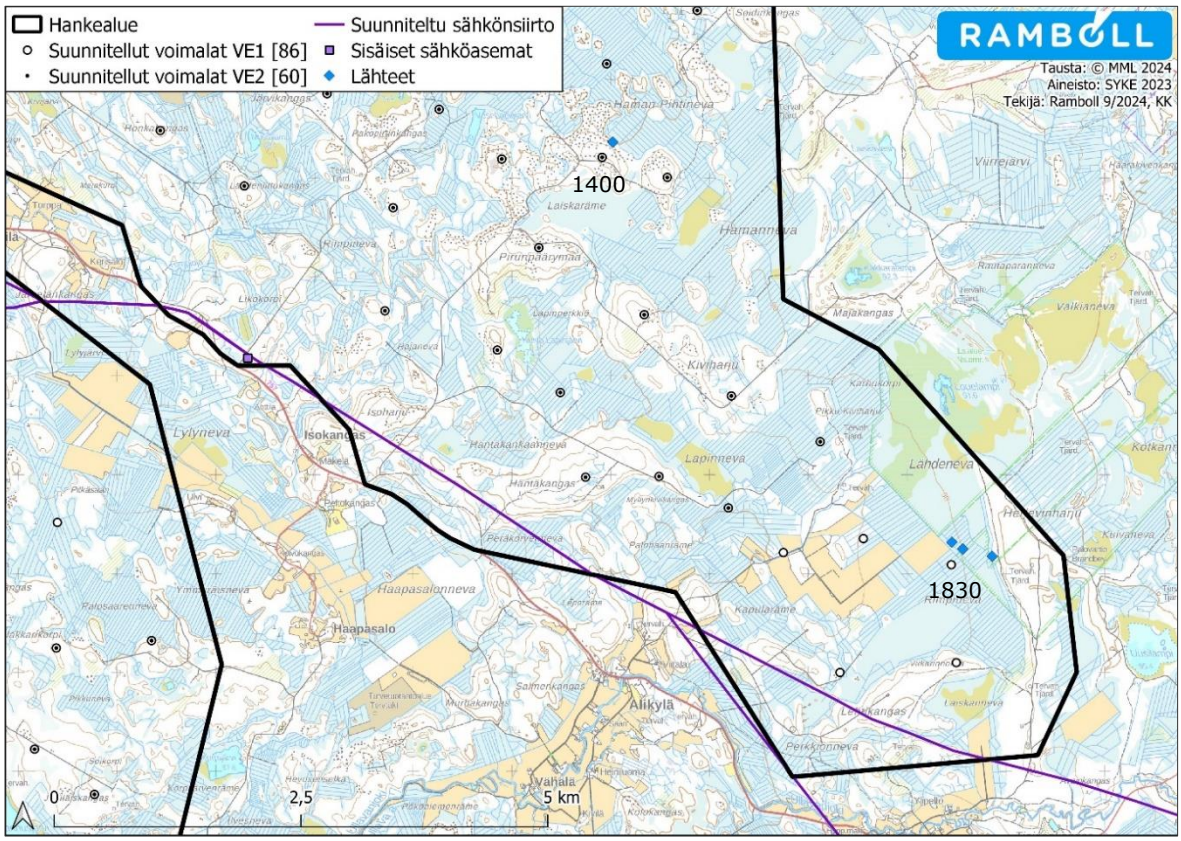
| | Tunnus | Kokonais-pinta-ala (km$^2$) | Muodos-tumisalu-een pinta-ala (km$^2$) | Arvio muod. pohjave-destä (m$^3$/d) | Lk. | Vedenottamo | Luvan otto-määrä m$^3$/d |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Herlevin-harju | 1031552 | 6,41 | 2,45 | 1300 | 1 | Herlevinharju | 1100 |
| Viirrekan-gas | 1031501 | 10,17 | 3,55 | 2900 | 1 | Viirrekangas, | 1500 |
| Riippa | 1042952 | 7,02 | 3,69 | 2000 | 1 | Riippa | 1000 |
| Tiaisen-kangas | 1088503 | 2,02 | 1,08 | 600 | 2 | - | - |
| Tuohikor-venmäki | 1088551 | 2,32 | 1,36 | 900 | 1 | Tuohikorpi | - |
| Patamäki | 1027251 | 26,78 | 21,18 | 11000 | 1 | Patamäki, Saari-kangas, Galgåsen | 12000, 5000, 1500 |

Hankealueelta ei ole tiedossa talousvesikaivoja tai vedenottamoita. Pihtinevan tuulipuiston hankealue sijoittuu sulfaattimaavyöhykkeelle, joka on entisen Litorinameren aikaista merenpohjaa. Geologisen tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden kartoitusaineisto on esitetty kappaleessa 8.4 (Kuva 8-5). Suunnitellun tuulipuiston hankealueella sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pääosin pieni tai hyvin pieni. Pieniltä osin rakentamisalueet sijoittuvat kohtalaisen todennäköisyyden alueelle ja osin hankealueiden osa-alueiden reunoille sijoittuu alueita, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on korkea. Molempien hankeosa-alueiden lounaisosaan sijoittuu myös juonteet rikkipitoista mustaliusketta, joka käyttäytyy maata muokattaessa kuten happamat sulfaattimaat. Nämä on esitetty tarkemmin luvussa 8. maa- ja kallioperä.

Hankealueen pohjaveden pinnantasosta ei ole pääosin mittaustietoa, luokiteltujen pohjavesialueiden mittaustiedot on esitetty edellisissä lukuissa. Karttatarkastelun perusteella suurin osa hankealueesta on turvemaata ja sekalajitteista maalajia, joilla pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Itäisen hankeosa-alueen koillisosassa on jonkin verran karkearakeista maalajia (Kuva 8-1), jolla pohjaveden muodostuminen on todennäköisempää, vaikka varsinainen pohjavesialueen raja sijoittuu vasta hankealueen rajan tuntumaan. Hankealueen osa-alueelle B on maastokäynneillä havaittu ja maastokarttaan merkitty neljä lähdettä (Kuva 9-1). Yksi lähteistä sijoittuu itäisen hankeosa-alueen keskiosiin Haman Pihtinevanharjun koillisreunalla. Maastotarkastuksessa paikalta löytyi hankealueelle tyypillinen kivikko, jonka kivien väleistä oli havaittavissa todennäköisesti pintaan purkautunutta pohjavettä (kivikolla ei kuitenkaan havaittu pohjaveden purkauspaikkaa tai virtausta). Kolme muuta lähdettä sijoittuvat itäisen hankeosa-alueen itäreunalle, Lähdenevan läheisyyteen. Maastokäynnillä alueelta havaittiin viisi jyrkkäreunaista ihmistoiminnan muodostamaa lähdekuoppaa. Lähteet on merkitty alla olevalle kartalle ja kohteet on kuvattu tarkemmin kasvillisuusselvityksen raportissa (kohteet 67 ja 83). Hankealueelta ei karttatarkastelun perusteella tai suunnitelluille rakentamisalueille tehdyillä maastokäynneillä havaittu muita lähteitä.




**Kuva 9-1. Pohjavesialueet hankealueen ympäristössä.**

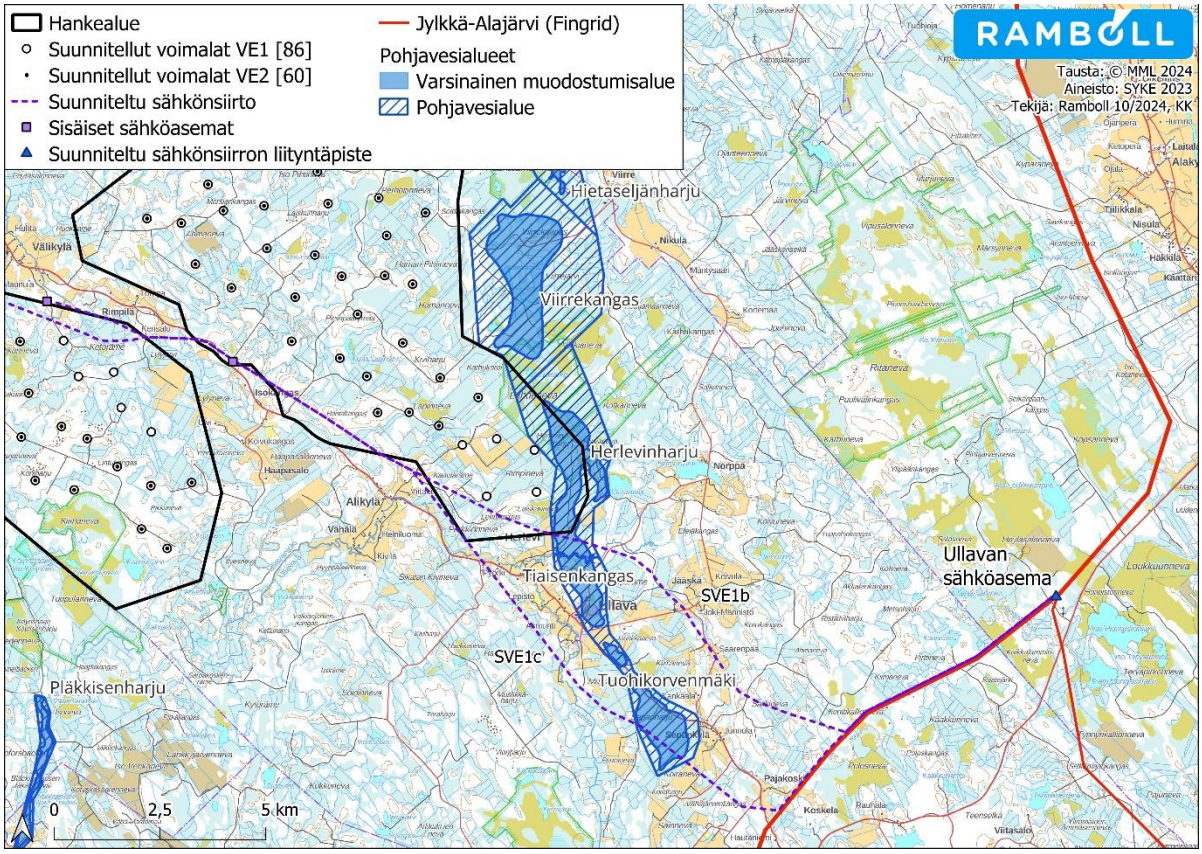



**Kuva 9-2. Hankealueelle sijoittuvat maastokarttaan merkityt ja maastokäynneillä havaitut lähteet sekä niitä lähimmät suunnitellut tuulivoimalat numeroituna.**

### 9.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirtoreitti SVE1 ylittää molemmissa alavaihtoehdossa b ja c luokitellun pohjavesialueen. Pohjoisempana sijaitseva alavaihtoehto SVE1b ylittää Herlevinharjun (luokka 1) pohjavesialueen ja eteläisempi sähkönsiirron alavaihtoehto SVE1c ylittää Tuohikorvenmäen (1088551, luokka 1) pohjavesialueen (Kuva 9-3). Herlevinharju on kuvattu tarkemmin edellisessä kappaleessa.

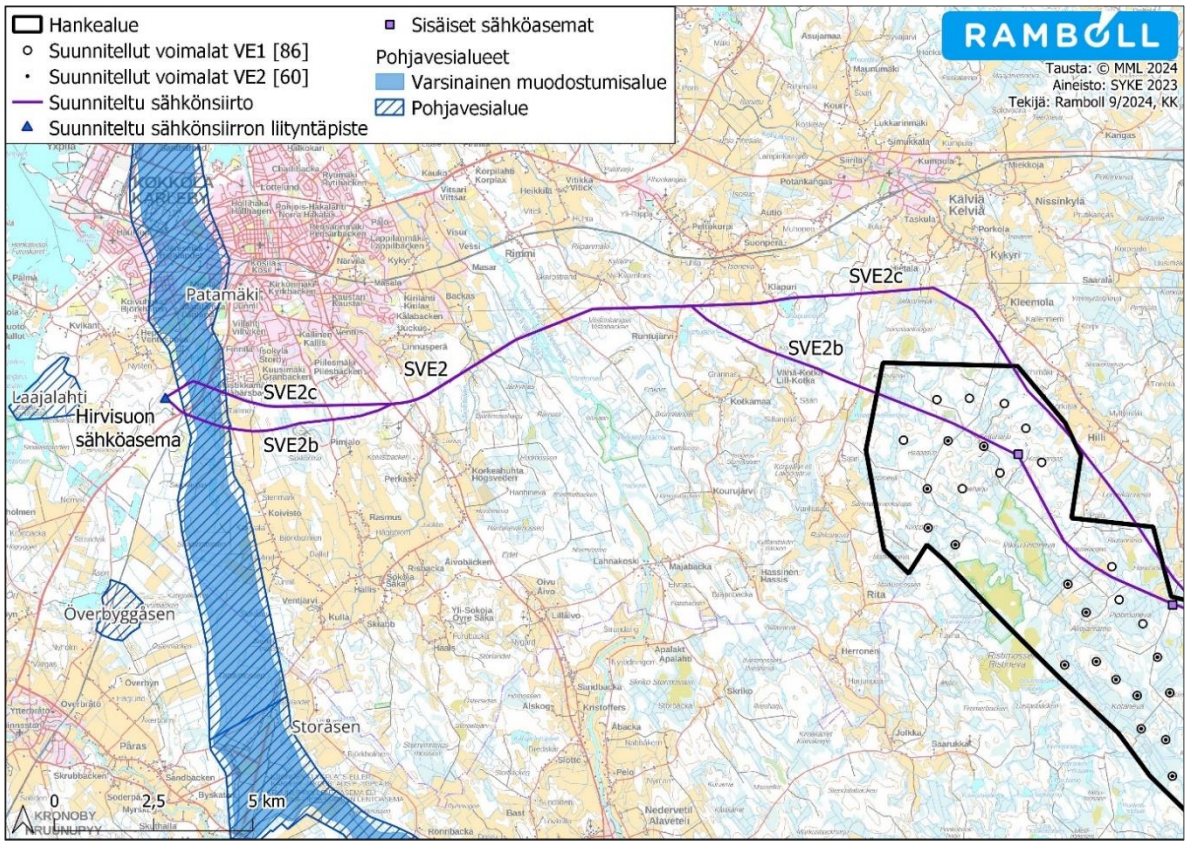
Tuohikorvenmäki on matalapiirteinen ja soiden ympäröimä pohjavesialue. Harjun runko-osa on rantakerrostumien alla ja pohjaveden virtaussuunta kaakosta luoteeseen pohjaveden purkautuessa Mutkanevalle. Vuoden 2015 kairauksissa pohjavesipinta oli 2,1 ja 2,8 metrin syvyydellä maanpinnasta ja kaakkoisosan kairauksissa vain 0,9 m etäisyydellä maanpinnasta. Vuoden 2014 mittauksissa kaakkoisosan pohjaveden taso oli +103,7 m mpy, keskiosassa +101,1 m mpy ja luoteisosassa +100,3 m mpy. Pintavesiä voi imeytyä suoalueilta muodostumaan. Alueen luoteisosassa on Ullavan vesiosuuskunnan vedenottamo ja alueelta on otettu noin 130–220 $m^3$/d. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen pohjavesien toimenpideohjelmaehdotuksessa (2022–2027) pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi eikä aluetta ole luokiteltu riskialueeksi. Seututie 757 kulkee pohjavesialueella. (Kokkolan kaupunki & Envineer 2024)



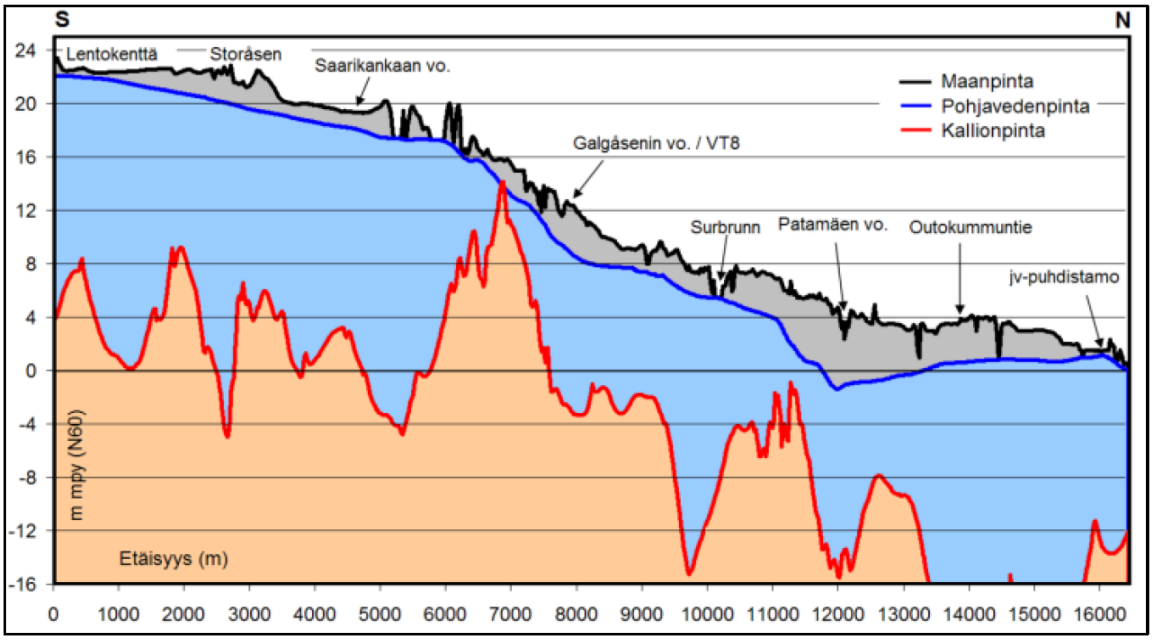

**Kuva 9-3. Pohjavesialueet hankealueen itäpuolelle kulkevilla sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla (SVE1b ja SVE1c) ja niiden läheisyydessä.**

Sähkönsiirtoreitti SVE2 ylittää molemmissa alavaihtoehdoissa b ja c Patamäen (1027251, luokka 1) pohjavesialueen Isokylän eteläpuolelta (Kuva 9-4). Kokkolan Hirvisuon sähköasema ja suunniteltu sähkönsiirron liityntäpiste sijoittuvat pohjavesialueen länsipuolelle, noin 400 metrin etäisyydelle pohjavesialueesta. Pohjavesialueella on kolme vedenottamoa: Patamäki, Saarikangas ja Galgåsen, joista tällä hetkellä käytössä on vain Patamäen ottamo. Patamäen vedenotto käsittää Kokkolan kantakaupungin vedentarpeen. Tasainen harjujakso, johon Patamäen pohjavesialue sijoittuu, saa alkunsa Pohjanlahdesta Harrinniemellä ja se jatkuu Veteliin saakka Kruunupyyn ja Kaustisen kautta. Virtaussuunta luonnontilassa on etelästä pohjoiseen, mutta vedenotto on muuttanut virtaussuuntia kahteen osa-alueeseen. Pohjoisosassa Harrinniemen alueella virtaussuunta on edelleen pääosin etelästä pohjoiseen. Virtaussuunta on kohti vedenottamoa Harrinniemen eteläpuolelta ainakin Mesilän-Koivuhaan-Hepoventusnevan alueille, joissa harjujakso on vettä ympäristöstään keräävä eli synkliininen pohjavesimuodostuma (pohjavesipinta sijaitsee useita metrejä ympäröivien alueiden alapuolella). Galgåsenin eteläpuolella harjujakso on vettä ympäristöön luovuttava eli antikliininen pohjavesimuodostuma. Mesilä-Koivuhaka-Galgåsen -välillä on huomattavissa sekä antikliinisiä että synkliinisiä piirteitä. Pohjavesiä purkautuu Pekkasbäckeniin-Kvikantbäckeniin, Rosundbäckeniin ja mereen. Pohjavedenpinnan vaihtelua pohjavesialueella on esitetty kuvassa 9-5 (Kuva 9-5). Matalimmillaan se on Patamäen vedenottamon ympäristössä. Sähkönsiirtoreittien SVE2b ja SVE2c ylityskohdassa pohjavedenpinnan arvioidaan olevan peitteisillä alueilla noin 2–4 metrin syvyydellä maanpinnasta. Alueella on kuitenkin ollut aikaisemmin runsasta maa-ainestenottoa, minkä vuoksi pohjavedenpinta on paikoin tätäkin lähempänä pintaa tai paljastuneena pohjavesilammikoissa. Sähkönsiirtoreitit SVE2b ja SVE2c ylittävät pohjavesialueen vedenottamoiden kaukosuojavyöhykkeellä. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen pohjavesien toimenpideohjelmaehdotuksessa (2022–2027) Patamäen pohjavesialueen kemiallinen tila on luokiteltu huonoksi ja määrällinen tila hyväksi. Alue on luokiteltu riskialueeksi sekä kemiallisen että määrällisen tilan osalta, jolle riskejä aiheuttaa teollisuus, asutus, pilaantuneet maat, liikenne ja jätevedenpuhdistamo sekä vedenotto määrällisen

tilan osalta. Vedenotto on aiheuttanut pohjaveden pintojen laskua. Kemiallista tilaa heikentävät ammonium, arseeni, kadmium, kloridi, koboltti, kromi, kupari, nikkeli, sinkki, sulfaatti, öljyjakeet ja liuottimet. (Kokkolan kaupunki & Envineer 2024)




**Kuva 9-4. Luokitellut pohjavesialueet hankealueen länsipuolelle kulkevilla sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla (SVE2b ja SVE2c).**




**Kuva 9-5. Pituusleikkaus korkeustasoista Patamäen pohjavesialueella Kokkola-Kruunupyy-alueella (GTK 2009).**

### 9.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen herkkyys arvioidaan pohjavesien suhteen pääosin vähäiseksi. Hankealueen herkkyys arvioidaan suureksi Herlevinharjun ja Viirrekankaan luokitelluilla pohjavesialueilla ja niiden lähiympäristössä. Sähkönsiirtoreittien alueella herkkyys arvioidaan myös pääosin vähäiseksi, mutta herkkyys Herlevinharjun, Tuohikorvenmäen ja Patamäen luokiteltujen pohjavesialueiden ylityskohdilla arvioidaan suureksi.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

## 9.5 Vaikutukset pohjaveteen

### 9.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

**Vaihtoehto VE0**

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin **ei aiheudu vaikutuksia** pohjaveteen.

**Vaihtoehto VE1**

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 86 tuulivoimalaa. Näistä kuusi sijoittuu kalliopaljastumalle tai kalliomaalle, 12 sijoittuu turvemaalle, yksi karkearakeisen maalajin alueelle ja loput 67 sekalajitteisen maalajitteen alueelle. Tuulivoimaloiden rakentamisalueilla maaperästä johtuen (kallio-, turve- tai sekalajitemaa) mahdolliset paikalliset pohjavesikerrokset ovat todennäköisesti ohuita ja epäyhtenäisiä. Karkearakeisen maaperän alueella paikallisen pohjaveden muodostuminen on todennäköisempää. Kaivu- ja louhintatyöt voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua, mutta nämä paikalliset muutokset ovat väliaikaisia ja palautuvia. Kaivantojen kuivatuksella voi olla vähäisiä vaikutuksia paikallisesti pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen kuivatuksen aikana. Jos rakentamistöiden yhteydessä paljastetaan happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta, niistä aiheutuvat happamat, metallipitoiset valumavedet vaikuttavat laadullisesti myös paikallisiin pohjavesiesiintymiin. Happamien sulfaattimaiden olemassaolo tutkitaan tarvittavilta osin jatkosuunnittelussa ja rakennustyöt suunnitella näiden alueiden ulkopuolelle mahdollisuuksien mukaan sekä tarvittaessa käyttää esimerkiksi massojen stabilointia/neutralointia. Voimaloiden betoniperustukset estävät sadeveden imeytymisen, mutta peittyvä pinta-ala on suhteessa hankealueen kokoon hyvin pieni, joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään.

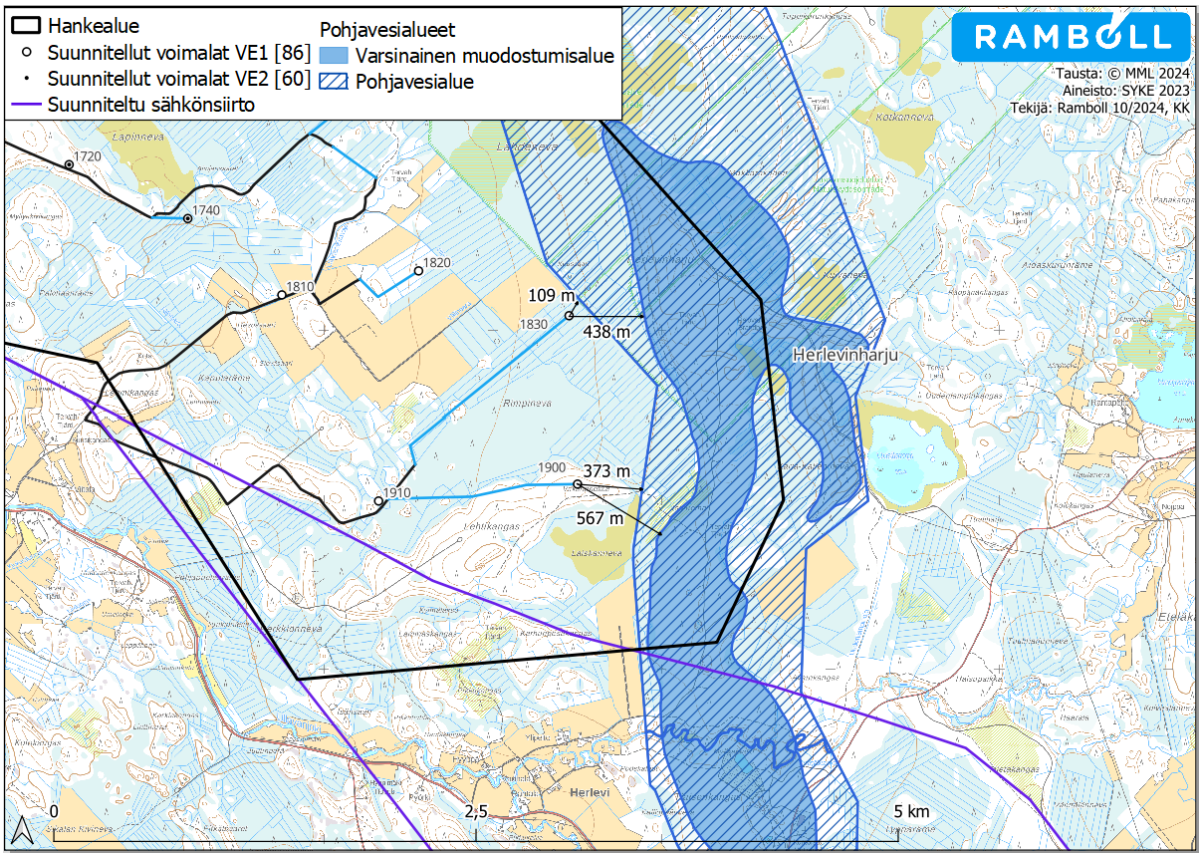
Teiden ja nostoalueiden rakentamisessa maaperää kaivetaan vähemmän, joten teiden ja nostoalueiden rakentaminen aiheuttaa pienempiä vaikutuksia paikallisesti pohjaveteen kuin voimaloiden perustusten rakentaminen. Nostoalueet ja tiet ovat sorapintaisia, mikä ei estä sadeveden imeytymistä maaperään, eikä siten vaikuta pohjaveden määrään.

Voimalat sijoittuvat valtaosin kauemmas pohjavesialueista ja rakentamisalueilta ei ole maastokartoituksissa tehty havaintoja lähteistä. Itäisen hankeosa-alueen kaakkoisreunalla, jossa Viirrekankaan ja Herlevinharjun pohjavesialueet sijoittuvat hankealueelle, neljä tuulivoimalaa sijoittuu 110–860 metrin etäisyydelle luokitelluista pohjavesialueista (1-luokka). Herlevinharjun pohjavesialue on vettä ympäristöön purkava. Pieniltä osin pintavesiä voi imeytyä harjuun pohjavesialueen itäpuolisten Makkarakaarojen ja Karja-Kallen nevan suunnista ja lisäksi hankealueen rakentamisalueiden pintavedet kulkeutuvat pohjavesialueelta poispäin, joten hankealueen valumavedet eivät aiheuta muutoksia pohjavesialueeseen. Valumavedet hankealueen rakentamisalueilta kulkeutuvat myös poispäin Viirrekankaan pohjavesialueesta. Herlevinharjun pohjavedet purkautuvat Lähdenevalle sekä eteläosassa Myllyalangon kohdalla Typpäluomaan. Viirrekankaalta vettä purkautuu pohjoisosan puroon sekä eteläpuolisiin suo-ojiin.

Voimala 1830 sijaitsee 109 m päässä Herlevinharjun pohjavesialueen rajasta (Kuva 9-6). Vaikka valumavedet eivät kulkeudu voimalapaikalta pohjavesialueen suuntaan, aiheuttaa tuulivoimala

pohjavesialueelle riskin äärimmäisessä poikkeustilanteessa, jos voimala kaatuu pohjavesialueen suuntaan. Riskin pienentämiseksi voimalanpaikkaa tulisi siirtää kauemmaksi, yli kaatumisetäisyyden päähän Herlevinharjun pohjavesialueen rajasta. Muut tuulivoimalat sijaitsevat kauempana kuin kaatumisetäisyydellä luokitelluista pohjavesialueista. Kartta- ja maastotarkastelun perusteella voimaloiden nro 1400 ja 1830 pohjois-/koillispuolella sijaitsee lähteitä (Kuva 9-2). Voimalan rakennuspaikoilta valumavedet eivät tarkastelun mukaan kulkeudu lähteiden suuntaan, mutta voimalat sijaitsevat kaatumisetäisyyden päässä lähteistä aiheuttaen niille hyvin vähäisen riskin äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan kaatuessa lähteen vaikutusalueelle. Lähteistä purkautuvaan pohjaveteen tuulipuiston rakentamisella ei arvioida olevan merkittävää laadullista tai määrällistä vaikutusta. Voimaloiden nro 1400 ja nro 1830 siirtäminen yli kaatumisetäisyyden päähän lähteistä poistaa voimaloista aiheutuvan riskin.

Muutoksen suuruus pohjavedessä arvioidaan vaihtoehdossa VE1 pääosin **pieneksi kielteiseksi**. Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja melko paikallisia, eikä niillä normaalitilanteessa arvioida olevan vaikutusta alueen mahdolliseen pohjaveden käyttöön. Toimintavaiheessa normaalitilanteessa vaikutuksia pohjavesiin ei synny, paitsi onnettomuustilanteessa pilaantumisriski paikalliselle pohjavedelle. Toiminnan päättämisvaiheen vaikutukset vastaavat rakentamisaikaa, mikäli tuulivoimaloiden perustukset päätetään poistaa. Voimalan nro 1830 muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**, koska voimalan sijainnista aiheutuu kaatumisetäisyydestä johtuen riski Herlevinharjun pohjavesialueelle.




**Kuva 9-6. Lähimmäksi Herlevinharjun luokiteltuun pohjavesialueeseen nähden sijoittuvat vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden sijainnit.**

**Vaihtoehto VE2**

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 60 tuulivoimalaa. Niistä kuusi sijoittuu kalliopaljastumalle tai kalliomaalle, kuusi turvemaalle ja loput 48 sekalajitteisen maalajitteen alueelle. Hankealueen itäisen osa-alueen kaakkoisreunalla, jossa Viirrekankaan ja Herlevinharjun pohjavesialueet sijoittuvat hankealueelle, luokiteltuja pohjavesialueita lähimpänä oleva tuulivoimala sijoittuu noin 860 metrin etäisyydelle Viirrekankaan pohjavesialueesta.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset pohjaveteen ovat pääosin samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloita rakennetaan 30 prosenttia vähemmän, joten rakennusaikana mahdolliset paikalliset ja tilapäiset vaikutukset pohjaveteen ovat pienempiä. Vaihtoehdon VE2 voimalat sijoittuvat vähintään 860 m päähän luokitelluista pohjavesialueista, joten vaikutuksia niihin ei synny. Kartta- ja maastotarkastelun perusteella voimalan nro 1400 lähistöllä sijaitsee lähde. Voimalan rakennuspaikoilta valumavedet eivät tarkastelun mukaan kulkeudu lähteen suuntaan, mutta se sijaitsee voimalasta kaatumisetäisyyden päässä aiheuttaen melko epätodennäköisen riskin äärimmäisessä poikkeustilanteessa. Lähteestä purkautuvaan pohjaveteen tuulipuiston rakentamisella ei arvioida olevan merkittävää laadullista tai määrällistä vaikutusta.

Vaihtoehdossa VE2 muutoksen suuruus pohjavedelle arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

### 9.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

**Vaihtoehto SVE1**

Sähkönsiirron SVE1 ylittää molemmissa alavaihtoehdossa luokitellun pohjavesialueen (Kuva 9-3). Pohjoisempana sijaitseva alavaihtoehto SVE1b ylittää Herlevinharjun (luokka 1) pohjavesialueen 1,0 km matkalla (pohjaveden muodostumisalueen 0,6 km matkalla). Eteläisempi sähkönsiirron alavaihtoehto SVE1c ylittää Tuohikorvenmäen (1088551, luokka 1) pohjavesialueen 1,4 km matkalla (muodostumisalueen 1,1 km matkalla).

Voimalinjan pylväsväli on noin 250–350 metriä eli alavaihtoehdoissa 1b ja 1c pohjavesialueelle tulee noin 3–6 pylvästä, joista muodostumisalueelle 2–4. Pylväiden perustamissyvyys on noin 2,2-2,5 metriä. Herlevinharjun pohjavedenpinnan syvyys maanpinnasta oli aikaisempien mittaustietojen mukaan eteläosassa noin 2 m, mutta paikoin pohjavesipinta voi olla korkeammallakin. Tuohikorvenmäen pohjavesialueella pohjavesipinta oli paikoin vain 0,9 m päässä maanpinnasta. Kaivuutyöt pohjavesialueella ja etenkin muodostumisalueella voivat aiheuttaa väliaikaisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, esimerkiksi pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua, jos maanmuokkaus ulottuu lähelle pohjaveden pintaa tai sen alapuolelle. Jos rakentamistöiden yhteydessä paljastetaan happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta, niistä aiheutuvat happamat, metallipitoiset valumavedet saattavat vaikuttaa laadullisesti myös pohjavesiesiintymään. Jatkosuunnittelussa happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen olemassaolo selvitetään tarpeellisilta osin ja rakentamistyöt keskitetään mahdollisuuksien mukaan niille alueille, joilla happamia massoja ei esiinny. Pohjavesivaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää, jos pohjaveden pintaan voidaan jättää vähintään 1,5 m suojaetäisyys. Todennäköisesti väliaikaisia vaikutuksia pohjaveteen syntyy, koska molemmissa alavaihtoehdoissa pylväät perustettaneen pohjavesipinnan alapuolelle. Johtopylväiden asennuskalusto aiheuttaa rikkoutuessaan riskin vedenotolle, mikäli polttoainetta tai öljyä pääsee maaperään. Työskentely pohjavesialueella on toteutettava erityisellä huolellisuudella ja kalusto on varustettava imeytysaineella mahdollisia poikkeustilanteita, kuten rikkoutumisia, varten.

Pylväiden perustaminen Herlevinharjun tai Tuohikorvenmäen pohjavesialueella vaatii huolellista pylväspaikkasuunnittelua. Kaivettaessa tulisi jättää pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan välille riittävä suojakerros. Suojakerroksen olisi hyvä olla vähintään 1,5 metriä, joten pohjaveden pinnankorkeudet tulisi olla tiedossa pylväspaikkoja suunniteltaessa. Suojakerroksen toteuttaminen Herlevinharjun tai Tuohikorvenmäen pohjavesialueilla voi olla vaikeaa pohjaveden pinnankorkeudesta johtuen. Tuulivoimaloiden perustuskuopan, tienpohjien ja voimalinjaperustusten täyttöjä teh-

täessä täyttöainesten on oltava laadultaan täyttöön soveltuvia, puhtaita maa-aineksia ja ympäristölle haitattomia voimajohtorakenteita. Täyttäminen tulisi toteuttaa mahdollisimman nopeasti. Huolellisella suunnittelulla ja rakentamistoimilla pohjavesialueella muutoksen suuruus sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE1c arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Rakentamisaikana asennuskalusto aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin. Toiminta-aikana vaikutuksia ei arvioida syntyvän ja toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen vaikutuksia, jos pylväiden perustukset poistetaan. Rakentamis- ja purkamisaikaisen pohjaveden pilaantumisriskin poistamiseksi sähkönsiirtoreitti olisi hyvä linjata luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolelle tai esimerkiksi alueelle, jolla pylväitä ei jouduta perustamaan pohjaveden muodostumisalueelle.

**Vaihtoehto SVE2**

Sähkönsiirtoreitti SVE2 ylittää molemmissa alavaihtoehdoissa Patamäen (1027251, luokka 1) pohjavesialueen Isokylän eteläpuolelta (Kuva 9-4). Kokkolan Hirvisuon sähköasema ja suunniteltu sähkönsiirron liityntäpiste sijoittuvat pohjavesialueen länsipuolelle, noin 400 metrin etäisyydelle pohjavesialueesta. Alavaihtoehto SVE2b ylittää pohjavesialueen 1,2 km matkalla (muodostumisalueen 0,8 km matkalla). Alavaihtoehto SVE2c ylittää pohjavesialueen nykyisen sähkölinjan rinnalla 1,3 km matkalla (muodostumisalueen 0,9 km matkalla). Vaihtoehdoissa SVE2b ja SVE2c pohjavesialueelle tulee noin 3–5 pylvästä, joista muodostumisalueelle noin 3–4. Pylväiden perustamissyvyys on noin 2,2–2,5 metriä. Sähkönsiirtoreittien ylityskohdassa pohjavedenpinnan arvioidaan olevan peitteisillä alueilla noin 2–4 metrin syvyydellä maanpinnasta. Runsaan hiekanoton johdosta pohjavedenpinta on paikoin tätäkin lähempänä pintaa tai paljastuneena pohjavesilammikoissa. Voimalinjareitit ylittävät pohjavesialueen vedenottamoiden kaukosuojavyöhykkeellä. Voimalinjan toteuttaminen Patamäen pohjavesialueelle vaatii huolellista pylväspaikkasuunnittelua ja pylväät tulisi toteuttaa alueille, joilla pohjaveden pinnan päälle voidaan jättää suojakerros. Täyttöjä tehtäessä täyttöainesten on oltava laadultaan täyttöön soveltuvia, puhtaita maa-aineksia ja voimajohtorakenteiden ympäristölle haitattomia. Täyttäminen tulisi toteuttaa mahdollisimman nopeasti. Huolellisella suunnittelulla ja huolellisilla rakentamistoimilla pohjavesialueella muutoksen suuruus sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE2b ja SVE2c arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Rakentamisaikana asennuskalusto aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin. Toiminta-aikana vaikutuksia ei arvioida syntyvän ja toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen vaikutuksia, jos pylväiden perustukset päätetään poistaa. Rakentamis- ja purkamisaikaisen pohjaveden pilaantumisriskin poistamiseksi sähkönsiirtoreitti olisi hyvä linjata luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolelle tai esimerkiksi kohdalle, jossa pylväitä ei jouduta perustamaan pohjaveden muodostumisalueelle. Jatkosuunnittelussa myös happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen olemassaolo selvitetään tarpeellisilta osin ja rakentamistyöt keskitetään mahdollisuuksien mukaan niille alueille, joilla happamia maamassoja ei esiinny.

### 9.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankealueen herkkyys arvioidaan pohjavesien suhteen pääosin vähäiseksi ja suureksi Herlevinharjun ja Viirrekankaan luokitelluilla pohjavesialueilla ja niiden lähiympäristössä. Muutoksen suuruus on pieni kielteinen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, vaihtoehdon VE1 voimalan nro 1830 osalta keskisuuri kielteinen (Taulukko 9-2). Vaikutusten merkittävyys arvioidaan siten vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, lukuun ottamatta voimalaa nro 1830, jonka vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Voimala tulisi siirtää pois kaatumisetäisyydeltä Herlevinharjun pohjavesialueesta. Kun toteutusvaihtoehtoja vertaillaan, VE1 voimalan nro 1830 vaikutuksen lisäksi vaihtoehdon VE1 vaikutukset mahdollisiin paikallisiin pohjavesiin ovat hieman suuremmat voimalamäärästä johtuen vaihtoehtoon VE2 nähden.

Sähkönsiirtoreittien alueella herkkyys arvioidaan myös pääosin vähäiseksi, mutta herkkyys Herlevinharjun, Tuohikorvenmäen ja Patamäen luokiteltujen pohjavesialueiden ylityskohdilla arvioidaan suureksi. Muutoksen suuruus sähkönsiirtoreiteillä arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys eri sähkönsiirron alavaihtoehdoilla SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c on pääosin **vähäinen**

**kielteinen**, mutta luokiteltujen pohjavesialueiden ylityskohdilla **kohtalainen kielteinen**. Pohjavesialueilla voimalinjan suunnittelu ja rakennustyöt tulee toteuttaa erityisellä tarkkuudella. Maata pohjavesialueella kaivettaessa olisi suositeltavaa jättää pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan väliin vähintään 1,5 metriä paksu suojakerros. Kaivannot tulee täyttää mahdollisimman pian puhtailla maamassoilla. Työkoneet tulee tarkistaa säännöllisesti, säilyttää pohjavesialueen ulkopuolella ja varustaa imeytysaineella. Näin toimittaessa sähkönsiirtoreittien vaikutusten merkittävyys pohjavesiin lievenee kaikilta osin **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien vaikutukset eivät merkittävästi eroa toisistaan.

**Taulukko 9-2. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| | | **Muutoksen suuruus** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kielteinen | | | | | Myönteinen | | | |
| | | **Erittäin suuri** | **Suuri** | **Keski-suuri** | **Pieni** | **Ei muu-tosta** | **Pieni** | **Keski-suuri** | **Suuri** | **Erittäin suuri** |
| **Kohteen herkkyys** | **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | **VE1,VE2 SVE1bc SVE2bc** | **VEO** | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| | **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| | **Suuri** | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| | **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

## 9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Jatkosuunnittelussa happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen olemassaolo selvitetään tarpeellisilta osin ja rakentamistyöt keskitetään mahdollisuuksien mukaan niille alueille, joilla happamia massoja ei esiinny. Kaivantoja kuivatetaan rakentamisen aikana vain tarpeen välttämättä niin vaatiessa. Alueen kuivatukseen tehdään vain välttämättömät ojat. Silloin kuin mahdollista, teiden rakentaminen ja parantaminen tehdään tietä nostamalla ennemmin kuin vaihtamalla kantamattomia massoja.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytettään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Vaihtoehdon VE1 voimala nro 1830 tulisi siirtää kaatumisetäisyyttä kauemmaksi Herlevinharjun pohjavesialueesta.

Pohjaveden suojeluun kiinnitetään erityistä Patamäen, Herlevinharjun ja Tuohikorvenmäen pohjavesialueilla työskennellessä, kun tehdään SVE1bc/SVE2bc mukaisen voimalinjan asennustöitä. Pohjavesialueelle tai sen läheisyyteen ei sijoiteta työmaan väliaikaista polttoainesäiliötä tai tankkauspistettä. Alueella liikutaan huolellisesti huollettujen koneiden kanssa ja koneita tulisi säilyttää luokitellun pohjavesialueen ulkopuolella.

Tuulivoimaloissa käytetään rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään. Öljyissä suositaan kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä.

Raskaan kaluston ja erikoiskuljetusten reitit suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan niin, että reitit eivät kulje 1-luokan pohjavesialueiden läpi.

## 9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueen paikallisesta pohjavedestä ei ole käytettävissä laatu- tai pinnankorkeustietoja luokiteltuja pohjavesialueita lukuun ottamatta. Vaikutusten arviointi perustuu pääosin karttatarkasteluun ja maastohavaintoihin. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei arvioida kuitenkaan liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

# 10. PINTAVEDET

## 10.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin pääosin vähäiseksi ja pieneltä osin kohtalaiseksi/suureksi. Vaikutuksen merkittävyydeksi vaihtoehdoille VE1 ja VE2 muodostui hankealueen osalta pääosin **vähäinen kielteinen**. Se arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa voimalapaikkojen 1110, 1480, 1550, 1610, 1630, 1690, 1740, 1760 ja 1940 osalta sekä lisäksi vaihtoehdon VE1 voimalanpaikkojen 1820, 1830, 1900 ja 1910 osalta. Vaihtoehdon VE1 voimalanpaikan 1810 vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1b, SVE1c, SVE2b, SVE2c vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**, mutta Leukunjärven kohdalla (reittivaihtoehdossa SVE2b), Perhonjoen ylityksessä (SVE2b, SVE2c), Ullavanjoen/Vionojan/Vanhajoen ylityksissä (SVE1b, SVE1c) merkittävyys muodostui **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Vaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi keskittämällä rakennustyöt kohtalaisen ja suuren vaikutuksen alueilla suurten valuma-aikojen (kevät- ja syystulva) ulkopuolelle ja estämällä suorat valumat kohdevesistöihin kuivatussuunnittelulla ja esimerkiksi ojien lietetaskuilla/laskeutusaltailla. Voimaloita tulisi siirtää tai em. viivytysratkaisut tulisi ottaa käyttöön ainakin voimalanpaikkojen 1760 (VE1/VE2) ja 1810 (VE1), mahdollisesti myös voimalanpaikan 1820 osalta. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen tulee tutkia rakentamispaikoilta ja rakentaminen keskittää alueille, joilla hapettuvia massoja ei esiinny. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei arvioida olevan vaikutusta alapuolisten vesistöjen ekologiseen tilaan, jos suorat valumat vastaanottaviin vesistöihin voidaan estää ja sulfaattimaa-/mustaliuskealueille ei tehdä rakennustoimia. Tuolloin hankkeen ei arvioida vaarantavan alueen pienvesiä tai vesistöjä, haittaavan pienimuotoista vedenottoa tai aiheuttavan merkittävää haittaa valuma-alueella esiintyville vesieliölajeille, kuten taimenelle ja muulle kalastolle.

Vaihtoehtojen erot johtuvat voimalapaikkojen sijoittelusta, määristä ja sitä myöten muokattavista pinta-aloista. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita suunnitellaan rakennettavaksi 26 kappaletta enemmän (86) kuin vaihtoehdossa VE2 (60).

## 10.2 Vaikutusmekanismi

**Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa** hankealueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa vaikutuksia pintavesien laatuun ja määrään ja sitä kautta vesieliöstöön sekä vedestä riippuvaisiin kasvillisuus- ja luontotyyppeihin (luku 8). Rakentamistoimenpiteiden aikana voimalan sijoituspaikalta, nostoalueelta ja uusien huoltoteiden linjauksilta poistetaan pintamaata, mikä saattaa lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Kiintoaines hankealueella on pääosin mineraaliainesta, mutta osittain myös metsänpohjasta liukenevia humusaineita. Voimaloiden perustaminen kallioalueille voi vaatia räjäyttämistä, jolloin maaperään ja siten pintavesiin voi kohdistua vähäinen, lyhytaikainen kohonnut typpikuormitus. Hankealueelle on tarpeen rakentaa myös uutta tietä ja ojia sekä parantaa olemassa olevaa tiestöä. Rakentamisella voi alueesta riippuen olla vähäisiä vaikutuksia alueen pintavesien kuormitukseen, hankealueen valuntaan ja vesitalouteen suotyyppien/ympäristöjen kuivumisen tai tulvimisen kautta. Jos ojituksia tehdään aikaisemmin ojittamattomille suoalueille, lisääntyy vesistökuormitus orgaanisen aineksien ja ravinteiden osalta turpeen hajoamisen kiihtyessä ja suoalueen pidätyskyvyn heikentyessä myös valumavedet kulkeutuvat alapuolisiin vesistöihin nopeammin. Turvemaiden ojituksista aiheutuu myös ns. ”ojituslisää” eli kuormitusvaikutuksia on vuosikymmeniä kaivuutöiden jälkeenkin. Rakentamisalueiden ojat pidetään toimivina, jolloin todennäköisesti padotuksen aiheuttamaa tulvimista ei synny, mutta joissain

tapauksissa kuivumista. Hankealueelta poistettava puusto voi vaikuttaa paikallisesti vesien haihduntaan sekä etenkin rankkasateilla pintavesien nopeampaan virtaamiseen vesistöihin, kun kasvillisuus ei ole sitomassa vettä itseensä. Jos rakentamisalueilla sijaitsee happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta ja niitä paljastetaan rakennustöiden yhteydessä, alueen valumavedet muuttuvat happamiksi ja niihin liukenee raskasmetalleja. Käytettävästä kalustosta aiheutuu pieni riski öljypäästöihin liittyen. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle.

**Sähkönsiirron** osalta vaikutuksia syntyy rakentamisvaiheessa alueen mukaan puuston poistosta ja pylväsperustusten rakentamisesta, kun maanpinta rikkoutuu ja seuraava sade saa kiintoainetta liikkeelle. Lisäksi puustonpoisto vaikuttaa varjostusolosuhteisiin ja voi paikallisesti muuttaa vesistön läheistä pienilmastoa sekä vaikuttaa pintavesien lämpenemiseen vähäisesti. Edellä kuvattu happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen aiheuttama riski koskee myös sähkönsiirtoreittien rakentamista.

**Tuulipuiston ollessa toiminnassa** ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uusissa ojissa voi esiintyä eroosiosta johtuvia kiintoaineen kuormituspiikkejä etenkin rankkasateilla, kunnes massat asettuvat. Myöskään sähkönsiirron osalta ei toimintavaiheessa synny pintavesivaikutuksia.

**Purkamisvaiheessa** vaikutukset pintavesiin jäävät rakentamista vähäisemmiksi, koska purkamiseen ei liity ojitusta ja kaivamista. Kuitenkin maisemoinnissa liikutellaan maamassoja, joista voi muodostua kiintoainekuormitusta. Nykylainsäädännön mukaan perustusten purkamista ei tavallisesti tehdä, mutta vaikka tehtäisiin, jäävät vaikutukset kokonaisuudessaan rakentamisvaihetta vähäisemmiksi. Vaikutukset lievenevät ja loppuvat vähitellen, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut. Sähkönsiirron purkamisvaiheen vaikutukset vastaavat rakentamisvaihetta, jos pylväsperustukset päädytään poistamaan.

## 10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Hankealueen, sen lähiympäristön ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueen vesistöt selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Hankealueen rakentamisalueiden vaikutusalueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella sijaitsevien pienvesien sekä mahdollisesti luonnontilaisina säilyneiden purojen luonnontila tarkistettiin maastokäyntien yhteydessä.

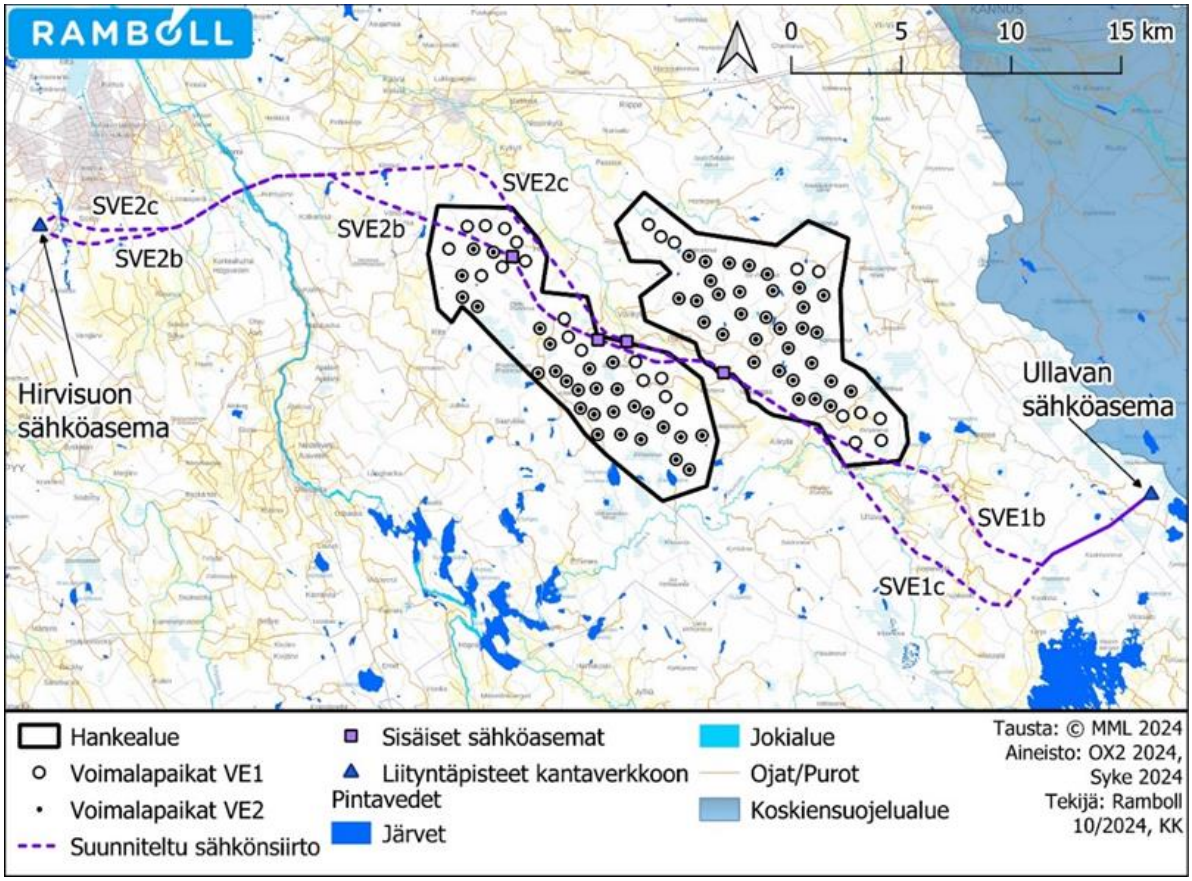
Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin hankesuunnitelmassa esitetyt tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien sijainnit (Kuva 10-1). Lisäksi otettiin huomioon rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin hankealueen maaperä, ojitusaste, tuulivoimaloiden, teiden ja sähköaseman suunniteltu sijainti hankealueella ja suhteessa valuma-alueeseen sekä etäisyydet huomionarvoisiin kohteisiin. Myös rakentamisesta aiheutuva kuivatusvaikutus otettiin huomioon.

## 10.4 Nykytila ja kehitys

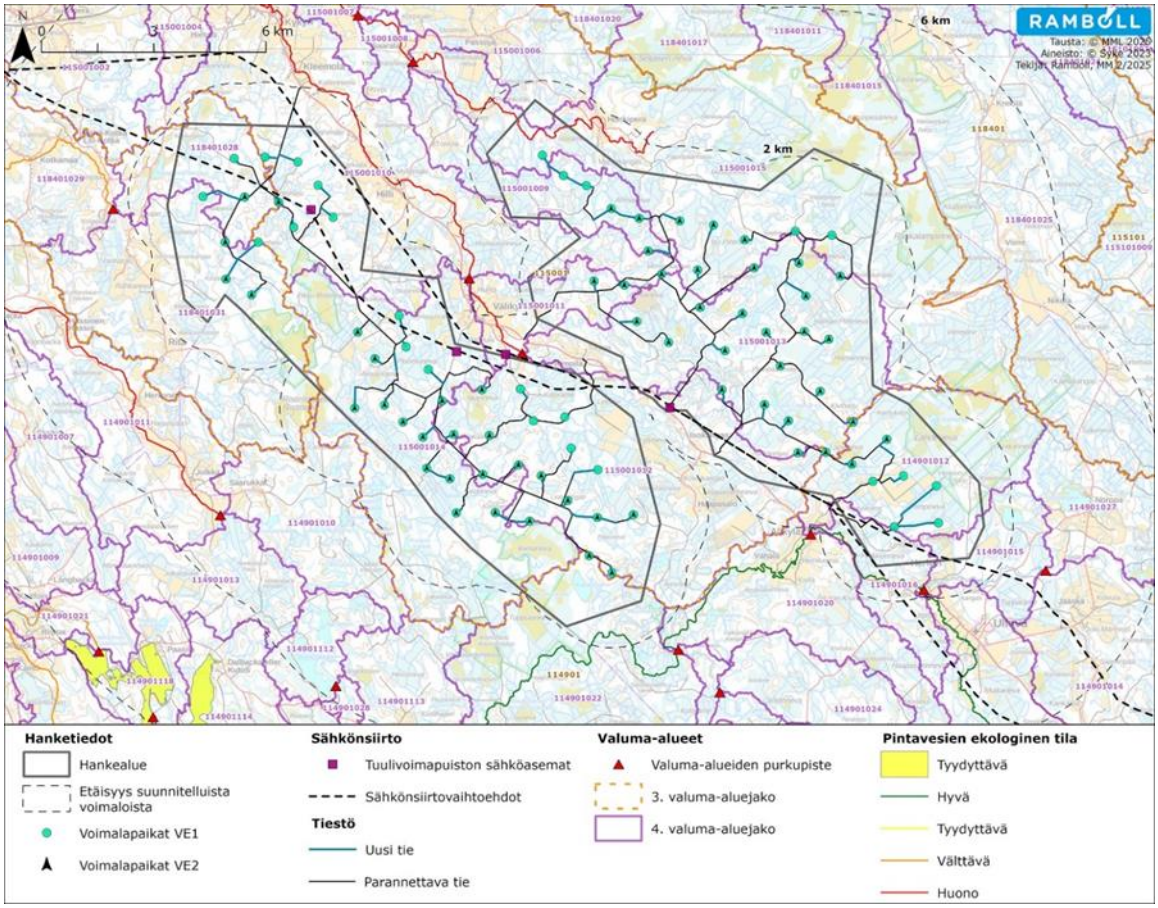
### 10.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealue kuuluu valuma-alueiden pääjaossa valtaosin Kälviänjoen vesistöalueeseen (50) (Kuva 10-2). Osa-alueen A luoteiskulma kuuluu Perämeren rannikkoalueeseen (84) ja osa-alueen B kaakkoiskulma kuuluu Perhonjoen vesistöalueeseen (49). Hankealueelle sijoittuu nykyisen valuma-aluejaon mukaan kolme kolmannen tason valuma-aluetta (FI1-84.01, FI-15.01 ja FI1-49.01). Nämä jakautuvat hankealueella 13 neljännen tason alueeseen ja yhteensä 10 aikaisemman jaon mukaiseen 3. tason valuma-alueeseen: Korpilahdenojan valuma-alue (aikaisemmin 3. vaihe 84.048, ny-

kyisin 4. taso FI1-84.01.031/FI1-84.01.028), Kälviänjoen keskiosan alue (aikaisemmin 50.002, nykyisin FI1-50.01.009, FI1-50.01.010, FI1.-50.01.011), Köyrisenojan valuma-alue (aikaisemmin 50.007, nykyisin FI1-50.01.014), Kälviänjoen yläosan valuma-alue (aikaisemmin 50.003, nykyisin FI1-50.01.012), Ullavanjoen alaosan alue (aikaisemmin 49.051, nykyisin FI1-49.01.022), Vanhaojan alue (aikaisemmin 49.055, nykyisin FI1-49.01.015), Ullavanjoen keskiosan alue (aikaisemmin 49.052, nykyisin FI1-49.01.022), Rimpiojan valuma-alue (aikaisemmin 50.006, nykyisin FI1-50.01.013), Vähäjoen yläosan valuma-alue (aikaisemmin 50.005, nykyisin FI1-50.01.015) ja Vähäjoen alaosan alue (aikaisemmin 50.004, nykyisin FI1-50.01.006, FI1-50.01.009, FI1-50.01.015).

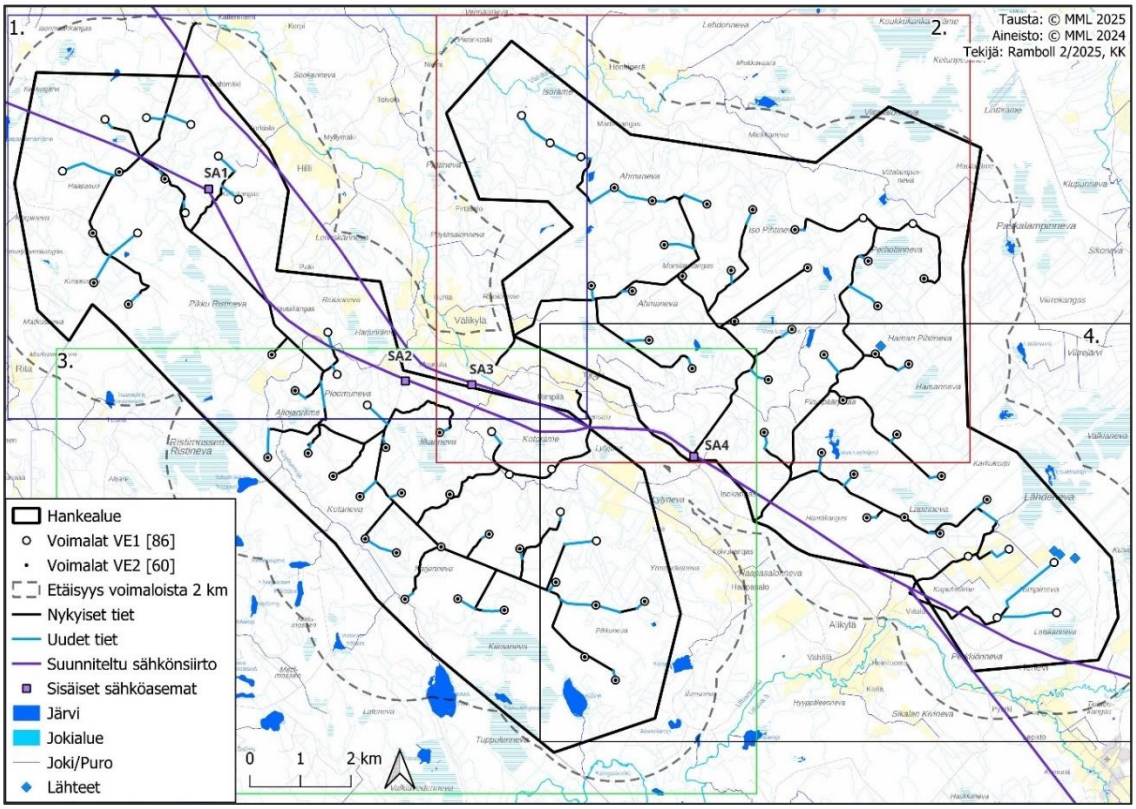



**Kuva 10-1. Pintavedet hankealueella ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

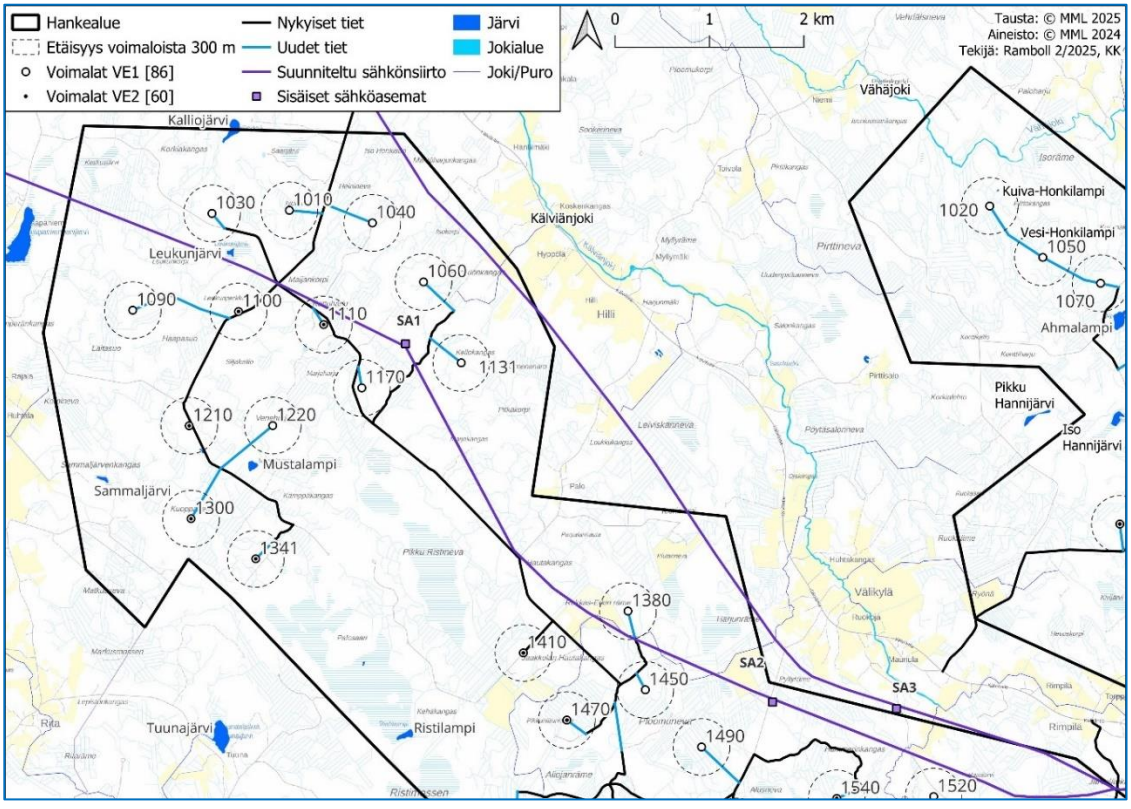



**Kuva 10-2. Valuma-alueet ja pintavesien ekologinen tila hankealueella ja sen läheisyydessä. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

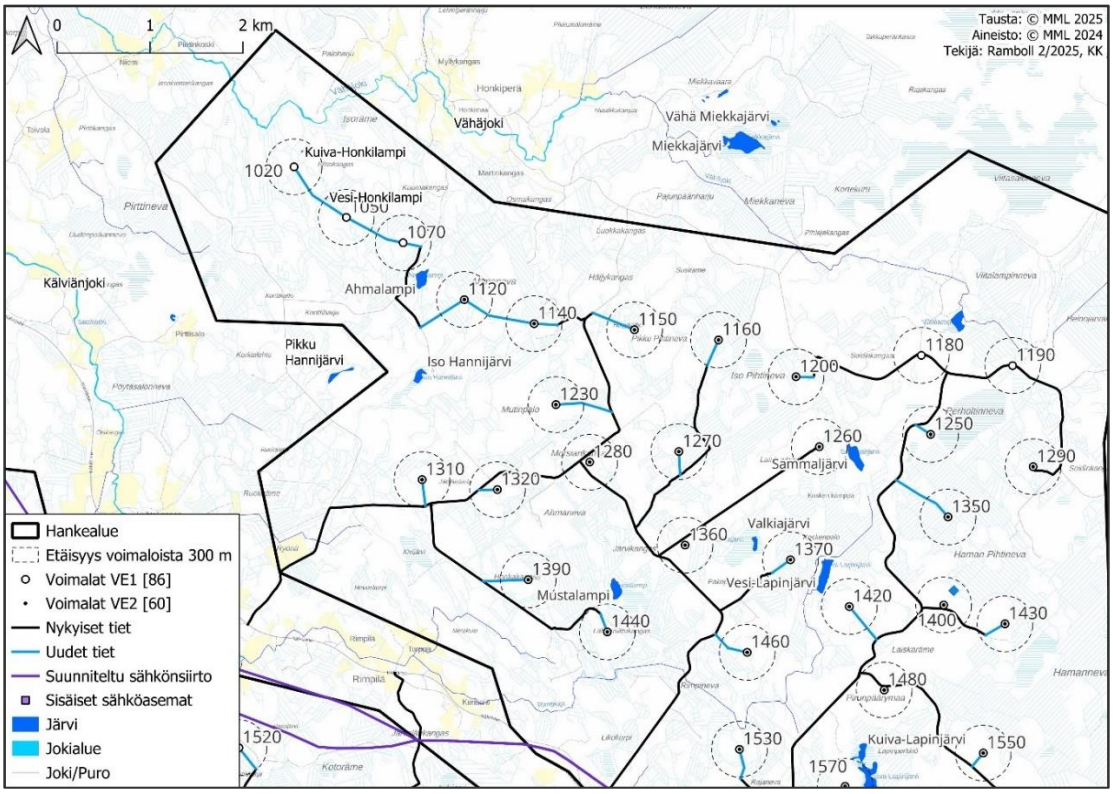
Hankealueella on joitakin pieniä järviä ja lampia: Kuiva-Honkilampi, Vesi-Honkilampi, Ahmalampi, Iso Hannijärvi, Mustalampi, Valkiajärvi, Sammaljärvi, Viitalampi, Vesi-Lapinjärvi, Kuiva Lapinjärvi, Kalliojärvi, Leukunjärvi, Sammaljärvi, Mustalampi, Ristilampi, Pikku-Köyrinen, Pikkujärvi ja Kannusjärvi sekä muutama pienempi joki/puro: Korpijoki, Vähäjoki, Rimpioja ja Köyrisenoja. Näiden pienempien jokien ja järvien/lampien ekologista tilaa ei ole luokiteltu ja niiden kalataloudellinen merkitys on vähäinen. Vesistöt ovat hankealueella pääsääntöisesti tummavetisiä ja reheviä. Hankealueen vesistöt on esitetty kuvassa alla (Kuva 10-3) ja nimettyinä seuraavissa kuvissa (Kuva 10-4, Kuva 10-5, Kuva 10-6, Kuva 10-7), Hankealue on runsaasti ojitettu, mutta alueelta löytyy myös ojittamattomia luonnonsuojelualueita. Luonnonsuojelualueet on kuvattu ja vaikutukset arvioitu luvussa 14. Hankealueen molemmilla osa-alueilla sijaitsee yks metsälain 10 §:n mukainen noro, lampi tai lähde. Toinen näistä sijaitsee Kannusjärvestä lähtevän Kannusjärvenojan varressa ja toinen aivan sähköasema SA4:n vieressä Riekunojan varressa. Lisäksi kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä on arvioitu hankealueelle sijoittuvan joitakin vesilain luvun 2 11 §:n mukaisia pieniä lampia. Metsälain 10 § kohteiden osalta vaikutukset on arvioitu luvussa 11, kasvillisuus- ja luontotyypit. Hankealueelle sijoittuvia lähteitä on kuvattu ja vaikutuksia arvioitu luvussa 9, pohjavedet.



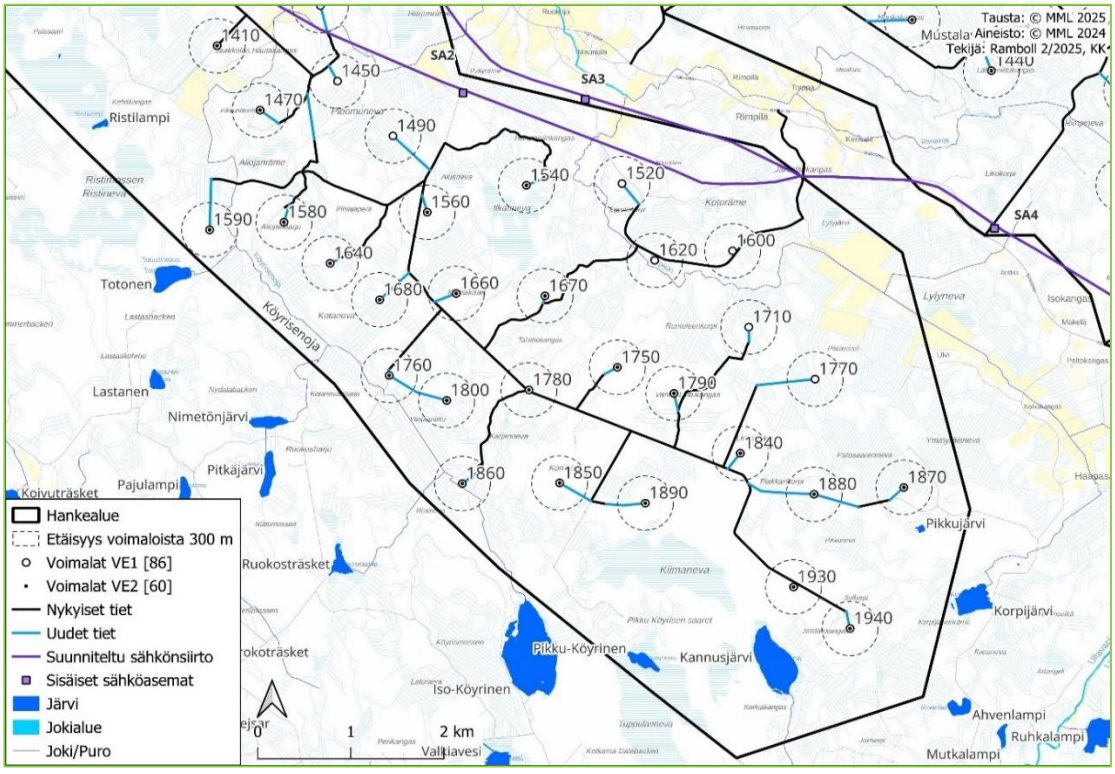

**Kuva 10-3. Hankealueelle sijoittuvat vesistöt. Kuvaan on merkitty rajaukset tarkemmille kartoille, jotka on esitetty alla. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**



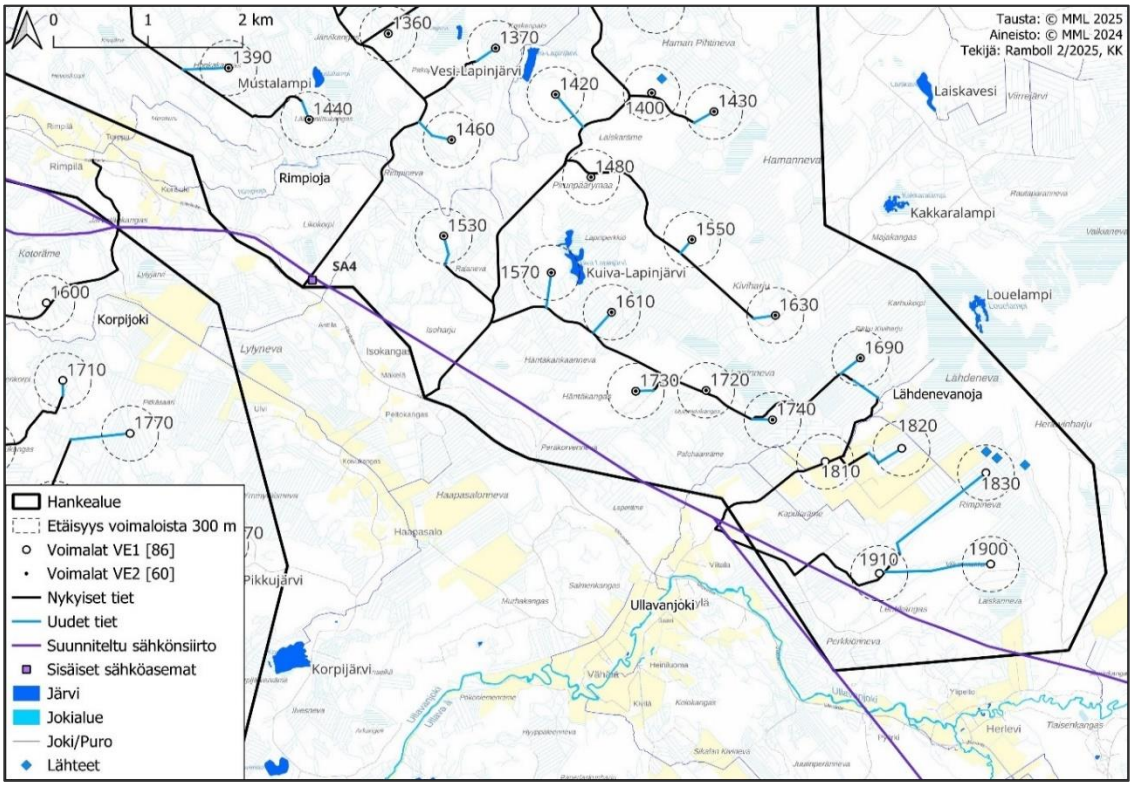

**Kuva 10-4. Tarkkakartta 1 hankealueesta. Kuvaan on nimetty alueelle sijoittuvat vesistöt. Kuvassa on esitetty myös voimalapaikat, hankkeen tiet ja suunniteltu sähkönsiirto.**




**Kuva 10-5. Tarkkakartta 2 hankealueesta. Kuvaan on nimetty alueelle sijoittuvat vesistöt. Kuvassa on esitetty myös voimalapaikat, hankkeen tiet ja suunniteltu sähkönsiirto.**




**Kuva 10-6. Tarkkakartta 3 hankealueesta. Kuvaan on nimetty alueelle sijoittuvat vesistöt. Kuvassa on esitetty myös voimalapaikat, hankkeen tiet ja suunniteltu sähkönsiirto.**




**Kuva 10-7. Tarkkakartta 4 hankealueesta. Kuvaan on nimetty alueelle sijoittuvat vesistöt. Kuvassa on esitetty myös voimalapaikat, hankkeen tiet ja suunniteltu sähkönsiirto.**

Suuremmista hankkeen valuma-alueiden vesistöistä Kälviänjoki (Kälviänjoen vesistöalue, 50) kulkee hankkeen osa-alueiden välissä ja saa alkunsa hankealueen suoalueilta lähtevistä ojista. Sen ekologinen tila on luokiteltu huonoksi. Kälviänjoki laskee Ruotsalon kylän kohdalla Katajalahteen ja sieltä Perämereen. Sitä on voimakkaasti muokattu tulvasuojelun ja maankuivatuksen vuoksi. Jokea kuormittavat maatalous ja latvaosan metsätalous sekä turvetuotanto. Valuma-alueen happamista sulfaattimaista aiheutuu happamuusongelmia ja metallikuormitusta. Kälviänjoen pituus on 27 km ja valuma-alueen pinta-ala 321 km$^2$. Kälviänjoen kalataloudellinen merkitys on hyvin vähäinen, jokeen ei ole havaittu nousevan vaeltavia kaloja ja sen kalakanta koostuu happamuutta sietävistä kalalajeista, kuten hauista ja ahvenista. Kälviänjoesta haarautuvan Vähäjoen, joka kulkee osin hankealueen osa-alueen B luoteiskulmalla, tila on myös luokiteltu huonoksi. (Hakala 2022)

Kiimanevan eteläpuolitse, hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään 1,0 km päässä lähimmistä tuulivoimaloista kulkevan, Perhonjoen vesistöalueeseen (49) kuuluvan Ullavanjoen ekologinen tila on sen sijaan hyvä. Se on yksi suurimmista Perhonjoen sivujoista. Perhonjoki sivu-uomineen on luokiteltu vaelluskalavesistöksi. Perhonjoen valuma-alueen virtavedet kuuluvat pieniin tai keskisuuriin turvemaiden jokialueisiin ollen tummavetisiä ja reheviä. Perhonjoen yläosan ekologinen tila on tyydyttävä ja alaosan välttävä. Perhonjoki on 160 km pitkä ja valuma-alueeltaan 2524 km$^2$. Perhonjoen vesistöä on muutettu koskenperkaustöissä. Yläosalle on rakennettu tekojärviä ja pääuomaan voimalaitokset Kaustisen Pirttikoskelle ja Alavetelin Kaitforsiin. Latvaosilla on luonnontilaisena säilynyttä vesiluontoa. Myös Perhonjoen valuma-alueella happamat sulfaattimaat aiheuttavat happamoitumista ja liukoisia metalleja valumavesiin. Vesistöä kuormittavat sulfaattimaiden lisäksi latvaosien metsätalous ja turvetuotannon vaikutukset sekä alempana maatalous, jätevedenpuhdistamot ja turkistarhaus. Joessa esiintyviä kalalajeja ovat ahven, harjus, hauki, kiiski, kirjolohi, kivennuoliainen, kivisimppu, kuha, lahna, lohi, made, nahkiainen ja pikkunahkiainen, salakka, siika, särki, säyne ja kaikki taimenmuodot. Näistä lajeista istutuksin ylläpidetään lohen, nahkiaisen, siian ja taimenen eri muotojen kantoja. Vesistöalueella esiintyy myös rapuja. Perhonjoen kalataloudellisesti tärkein laji on nahkiainen. Jokeen nousee vaellussiikaa, meritaimenta ja lohta. Kunnostustoimenpiteistä huolimatta arvokkaiden vaelluskalojen lisääntyminen on Perhonjoessa epävarmaa ja

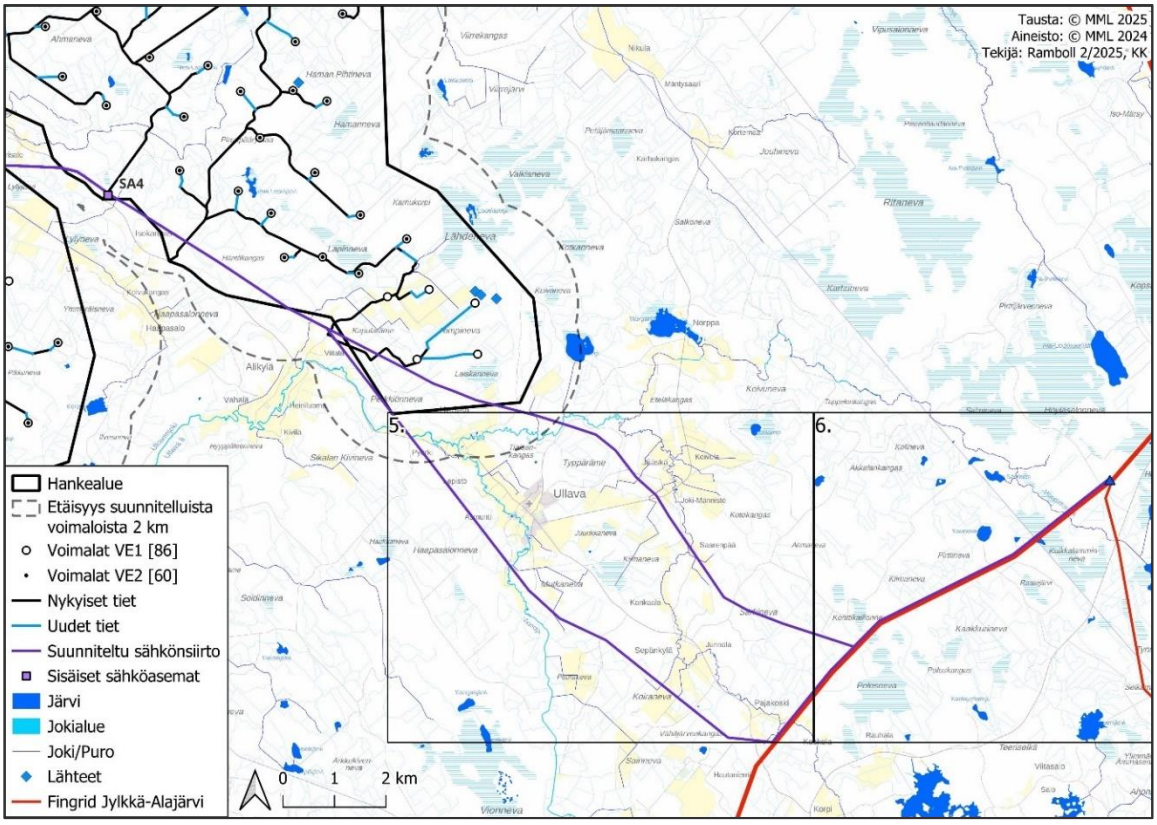
lajien elinvoimaisuus on riippuvainen istutuksista. Joella harjoitetaan virkistyskalastusta vapavälinein ja pyydyksin harjoitettua kotitarvekalastusta katiskoin. (Hakala 2022)

Hankealueelta ei ole laadittu vesistötulvan tulvakarttaa. Lähin tunnistettu tulvavaara-alue sijaitsee Perhonjoen alaosan alueella, hankealueesta noin 4,5 kilometriä länteen.

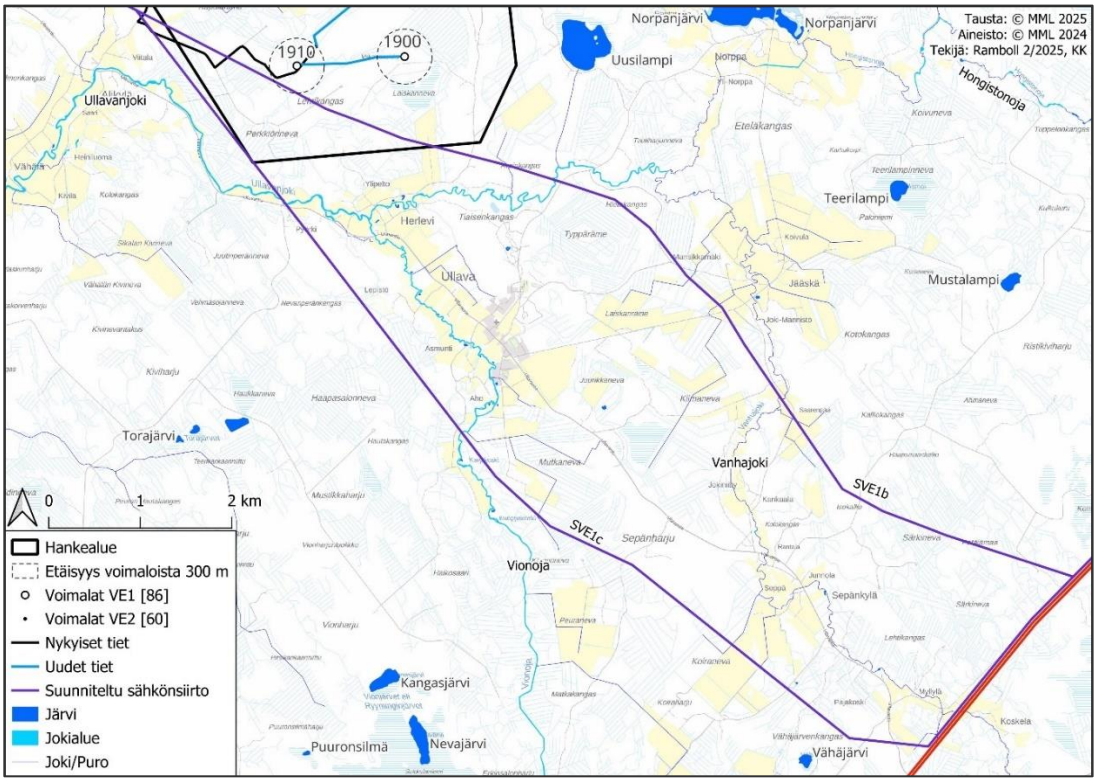
Suunnitellun tuulipuiston hankealueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pääosin pieni tai hyvin pieni. Pieniltä osin rakentamisalueet sijoittuvat kohtalaisen todennäköisyyden alueelle ja osin hankealueiden osa-alueiden reunoille sijoittuu mustaliuskejuonteita ja alueita, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on korkea, joten vähäinen riski happaman valuman muodostumiselle on olemassa. Tätä on kuvattu tarkemmin luvussa 8, maa- ja kallioperä.

### 10.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

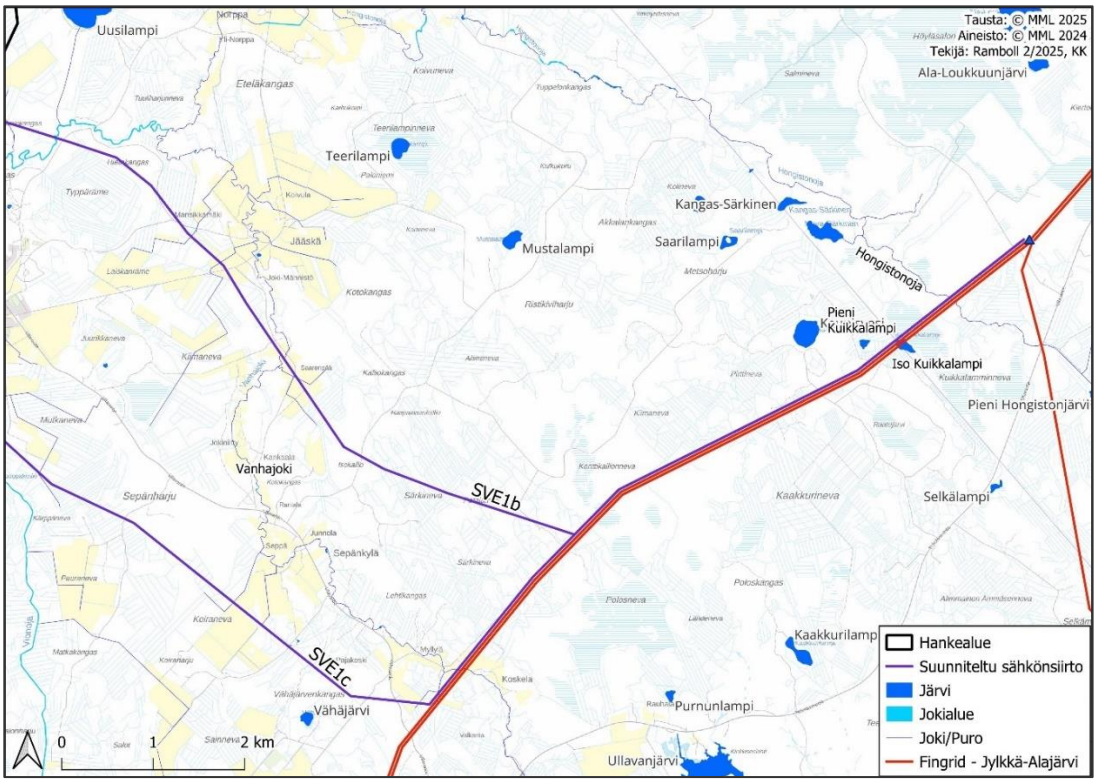
Sähkönsiirtoreitti Ullavan suuntaan (SVE1) kulkee Kälviänjoen ja Perhonjoen vesistöalueilla. Molemmat SVE1:n alavaihtoehdot sivuavat Iso Kuikkalampea luoteen puolelta ennen Ullavan sähköasemaa. Pieni Kuikkalampi jää reittivaihtoehdoista noin 140 metrin etäisyydelle. Sähkönsiirtoreitin alavaihtoehdon SVE1b varrelle sijoittuu Köyrisenoja, Korpijoki, Riekunoja ja Lähdenevanoja. Reitti ylittää Ullavanjoen ja siitä haarautuvan Vanhajoen (Kuva 10-8). Lisäksi lähempänä Ullavan sähköasemaa, sähkönsiirtoreitti ylittää Hongistonojan. Sähkönsiirtoreitin alavaihtoehdon SVE1c varrelle sijoittuu Korpioja, Riekunoja, Lähdenevanoja, Vanhajoki ja Hongistonoja. Reittivaihtoehto ylittää Ullavanjoen ja siitä haarautuvan Vanhajoen. Ullavanjoen ekologinen tila on hyvä eikä jokea ole voimakkaasti muutettu. Myös Vionojan ekologinen tila on hyvä, mutta jokea on suoristettu paljon. Vesistöt sähkönsiirtoreitillä SVE1b ja SVE1c on esitetty kuvissa alla (Kuva 10-9, Kuva 10-10).




**Kuva 10-8. Ullavan sähköaseman suuntaan kulkevat sähkönsiirron reittivaihtoehdot (SVE1b, SVE1c) ja niiden ympäristöön sijoittuvat vesistöt. Kuvaan on rajattu tarkemmat kartat (tarkkakartta 5-6), jotka on esitetty alla.**



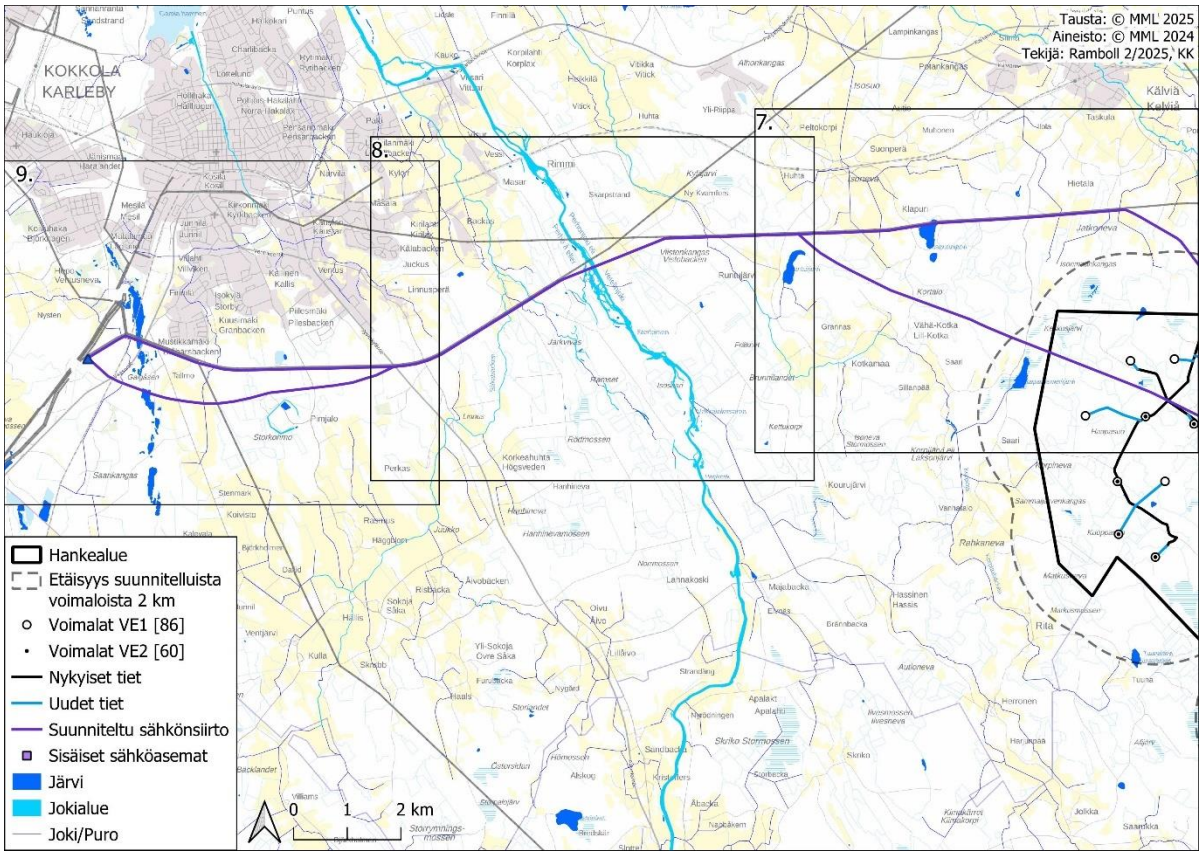

**Kuva 10-9. Tarkkakartta 5 Ullavan sähköaseman suuntaan kulkevilta sähkönsiirron vaihtoehtoisilta reiteiltä (SVE1b, SVE1c). Kuvaan on nimetty reitin ympäristöön sijoittuvat vesistöt, mikäli niillä on nimi. Kuvassa on lisäksi esitetty punaisella viivalla Fingridin suunniteltu Jylkkä-Alajärvi voimalinja.**



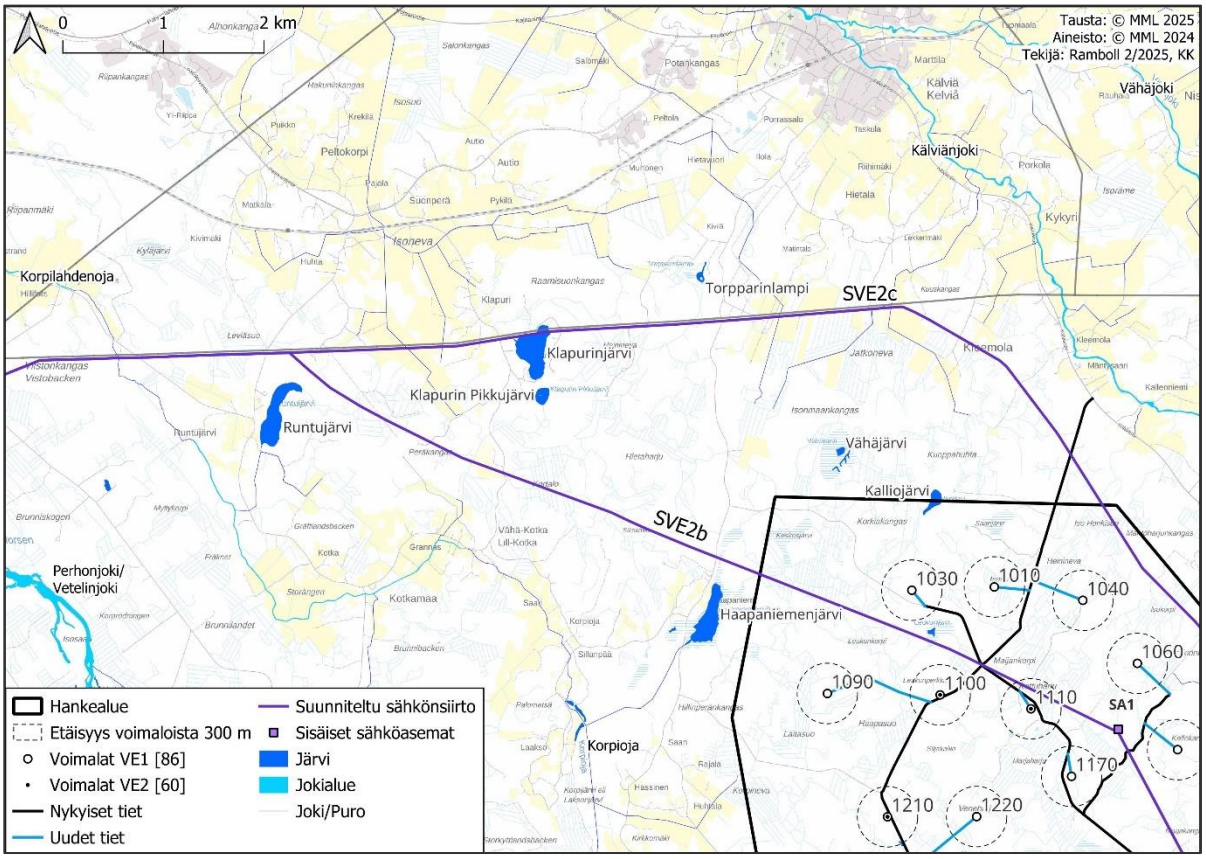

**Kuva 10-10. Tarkkakartta 6 Ullavan sähköaseman suuntaan kulkevilta sähkönsiirron vaihtoehtoisilta reiteiltä (SVE1b, SVE1c). Kuvaan on nimetty reitin ympäristöön sijoittuvat vesistöt, mikäli niillä on nimi. Kuvassa on lisäksi esitetty Fingridin suunniteltu Jylkkä-Alajärvi voimalinja.**

Sähkönsiirtoreitti Kokkolan Hirvisuon suuntaan (SVE2) kulkee Kälviänjoen ja Perhonjoen vesistöalueilla sekä Perämeren rannikkoalueella, Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 alavaihtoehto SVE2b varrelle sijoittuu Korpijoki, Köyrisenoja, Korpilahdenoja, Perhonjoki (Vetelinjoki), Kålabäcken, Skjorbäcken, Såkabäcken, Pekkasbäcken ja sähkönsiirtolinja ylittää Leukunjärveä ympäröivän suoalueen lounaassa sekä tekoaltaan Galgåsenin kohdalla. Alavaihtoehto SVE2c varrelle sijoittuu Korpijoki, Köyrisenoja, Kivilänoja, Korpilahdenoja, Perhonjoki (Vetelinjoki), Kålabäcken, Skjorbäcken, Såkabäcken, Pekkasbäcken. Lisäksi reitti ylittää Klapurinjärven pohjoisosan jo olemassa olevan sähkönsiirtolinjan rinnalla. Korpilandenoja ja Perhonjoen alaosa ovat ekologiselta tilaltaan välttäviä, mutta niitä ei ole voimakkaasti muutettu. Såkabäcken on ekologiselta tilaltaan huono, mutta sitä ei ole voimakkaasti muutettu. Muiden alueen jokien ekologinen tila ei ole tiedossa. Vesistöt sähkönsiirtoreitillä SVE2 (SVE2b, SVE2c) on esitetty kuvissa alla (Kuva 10-11, Kuva 10-12, Kuva 10-13 ja Kuva 10-14).

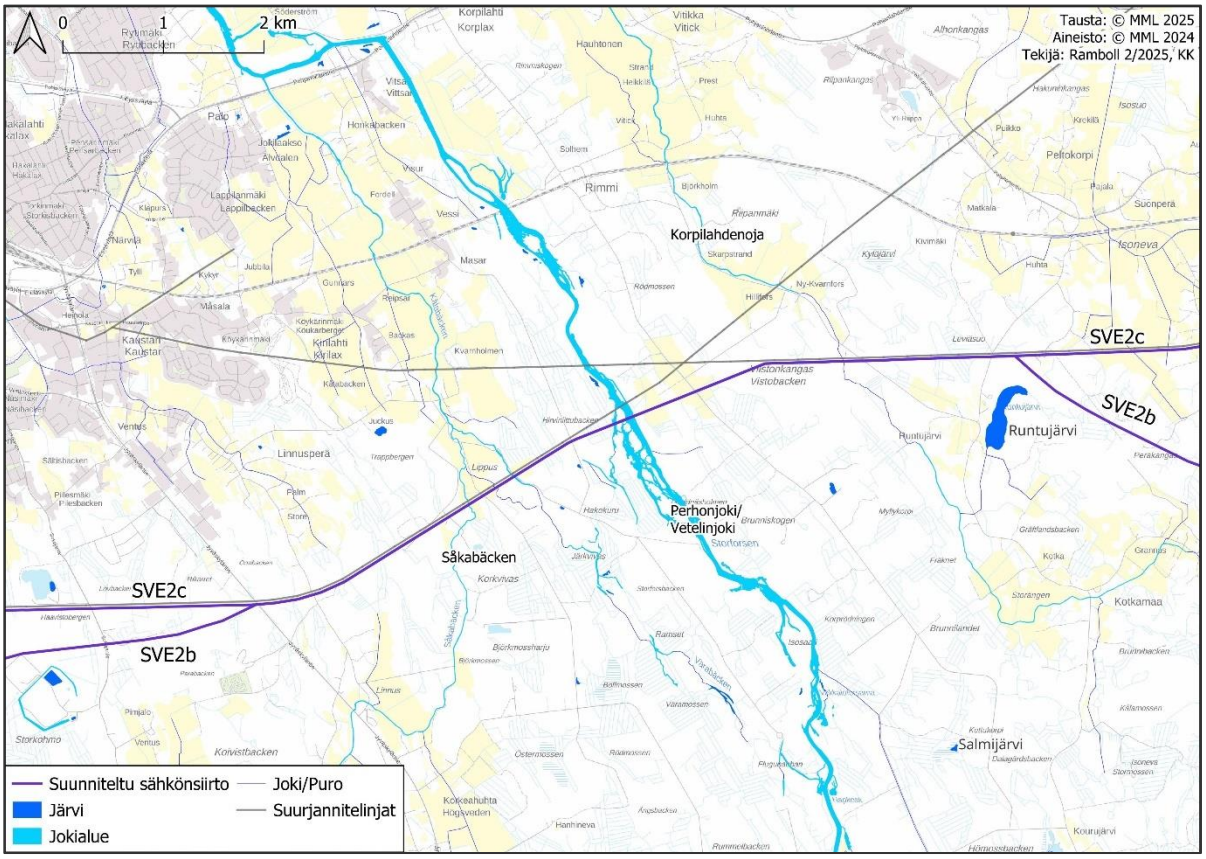
Sähkönsiirtoreiteillä on pieni tai kohtalainen riski happamien sulfaattimaiden esiintymiseen. Asiaa on käsitelty tarkemmin luvussa 8, maa- ja kallioperä.



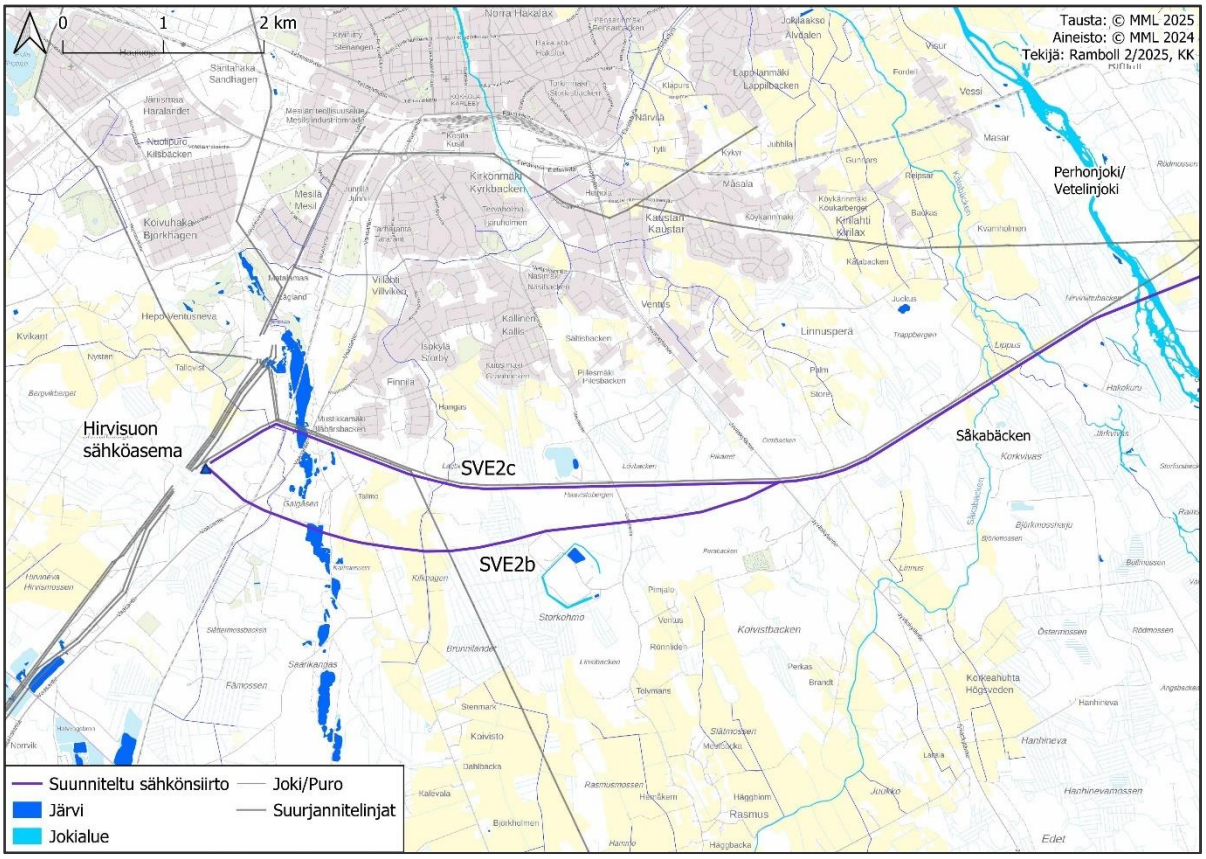

**Kuva 10-11. Hirvisuon sähköaseman suuntaan kulkevat sähkönsiirron reittivaihtoehdot (SVE2b, SVE2c) ja niiden ympäristöön sijoittuvat vesistöt. Kuvaan on rajattu tarkemmat kartat (tarkkakartta 7-9), jotka on esitetty alla. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**




**Kuva 10-12. Tarkkakartta 7 Hirvisuon sähköaseman suuntaan kulkevilta sähkönsiirron vaihtoehtoisilta reiteiltä (SVE2b, SVE2c). Kuvaan on nimetty reitin ympäristöön sijoittuvat vesistöt, mikäli niillä on nimi. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**




**Kuva 10-13. Tarkkakartta 8 Hirvisuon sähköaseman suuntaan kulkevilta sähkönsiirron vaihtoehtoisilta reiteiltä (SVE2b, SVE2c). Kuvaan on nimetty reitin ympäristöön sijoittuvat vesistöt, mikäli niillä on nimi. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**




**Kuva 10-14. Tarkkakartta 9 Hirvisuon sähköaseman suuntaan kulkevilta sähkönsiirron vaihtoehtoisilta reiteiltä (SVE2b, SVE2c). Kuvaan on nimetty reitin ympäristöön sijoittuvat vesistöt, mikäli niillä on nimi. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

### 10.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. pintavesien luokitukseen ja veden nykyiseen laatuun sekä mahdollisiin suojelullisiin arvoihin ja virkistyskäyttöarvoon. Herkkyydeltään suuriksi arvioidaan **vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisiksi arvioidut kohteet**, Sammaljärvi (läntinen), Mustalampi (läntinen), Pikkujärvi, Iso Hannijärvi, Vähäjärvi, Leukunjärvi, Kuiva Lapinjärvi ja Pieni Kuikkalampi (SVE1 reitin läheisyydessä) (tarkemmat kuvaukset kasvillisuus- ja luontotyyppiraportissa, Liite 3). Lisäksi Perhonjoki, sen sivujoki Ullavanjoki ja latvaosan Vionoja sekä Vanhajoki on arvioitu herkkyydeltään suureksi vesistöissä esiintyvien uhanalaisten vaelluskalojen (mm. lohi ja kaikki taimenmuodot) vuoksi. Pintavesien osalta **ekologiselta tilaltaan huonoksi tai välttäväksi arvioidut** Kälviänjoki, Vähäjoki, Såkabäcken sekä Korpilahdenoja **arvioidaan herkkyydeltään kohtalaisiksi** heikon ekologisen tilansa, mutta vähäisen virkistysarvon ja arvokkaiden luontokohteiden puuttumisen takia. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat **muut vesistöt** (pienet ojat/purot ja järvet/lammet) ovat reheviä tai lievästi reheviä ja niiden virkistysarvo on korkeintaan paikallinen eli niiden herkkyys arvioidaan **vähäiseksi.**

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

## 10.5 Vaikutukset pintavesiin

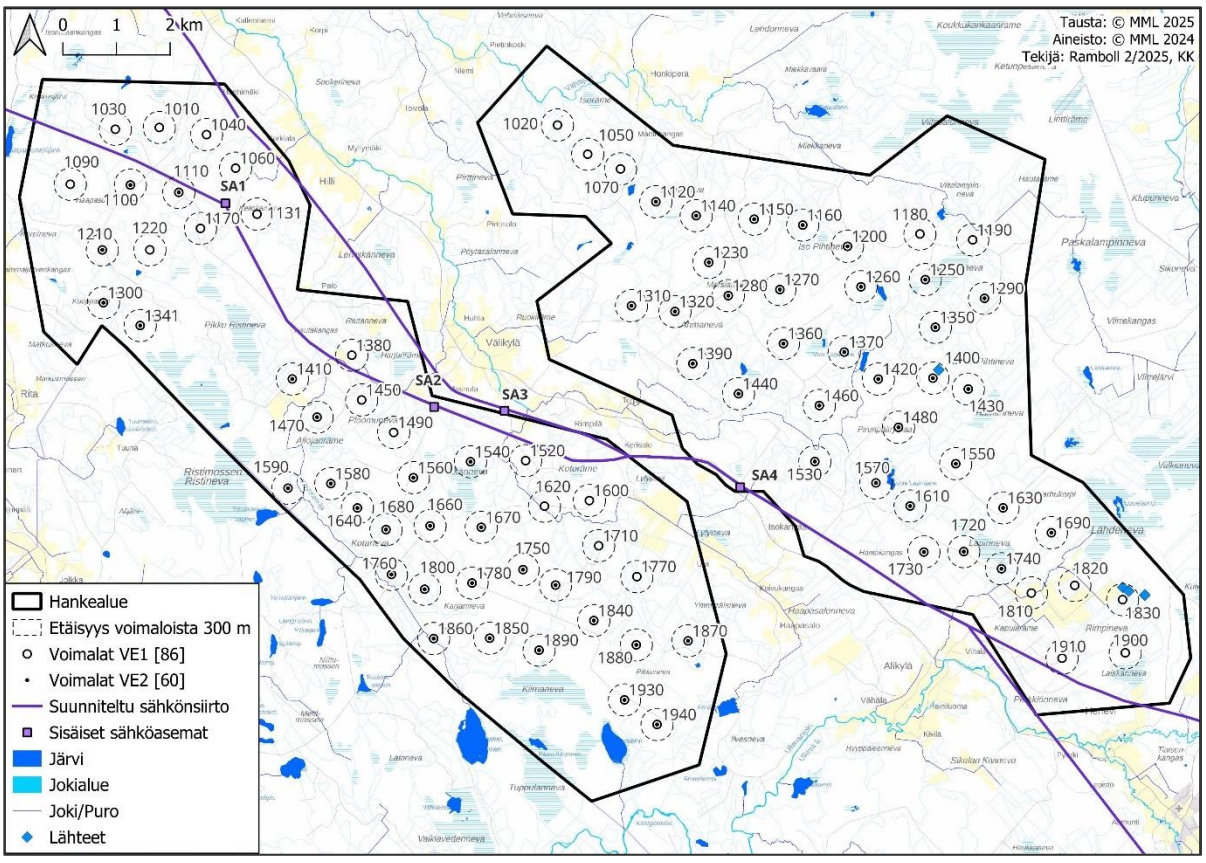
### 10.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin pintavesien tila kehittyy luonnollisten muutosten, metsätalouden sekä valuma-alueen muun maankäytön mukaisesti.

#### Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 86 tuulivoimalaa (Kuva 10-15). Kahdeksan tuulivoimalaa hankealueen osa-alueen A luoteiskulmalta kuuluu valuma-alueeltaan Perämeren rannikko-alueeseen (84) eli näiltä voimaloilta 1030, 1090, 1100, 1110, 1210, 1220, 1300 ja 1341 valumavedet kulkeutuvat metsäalueiden ja ojaverkostojen kautta noin 1,3–4,5 km matkan Korpiojaan ja Korpilahdenojaan sekä edelleen merelle Fiskvikeniin. Kahdeksan tuulivoimalaa hankealueen osa-alueen B kaakkoiskulmalta (voimalat 1630, 1690, 1740, 1810, 1820, 1830, 1900 ja 1910), sekä yksi voimala osa-alueen A kaakkoiskulmalta (voimala 1940) sijoittuvat Perhonjoen vesistöalueelle (49). Näiltä voimalanpaikoilta valumavedet kulkeutuvat ojikkoja pitkin 0–2,5 km matkan Ullavanjokeen joko suoraan tai Lähdenevanojan kautta. Muut 69 voimalanpaikkaa sijoittuvat Kälviänjoen vesistöalueelle (50) ja niiltä valumavedet kulkeutuvat vähintään 400 m matkan metsäalueita ja ojaverkostoja pitkin mm. Köyrisenojaan, Vähäjokeen tai Korpijokeen ja edelleen Kälviänjokeen. Ainoastaan voimalapaikka 1760 sijoittuu vain 120 m päähän Köyrisenojasta. Voimalanpaikkakohtainen valumasuuntatarkastelu on esitetty liitteessä 14 (Liite 14). Lisäksi valumareitit ja voimalakohtaiset vaikutukset niiden voimalapaikkojen osalta, joista on arvioitu syntyvän vähäistä suurempia vaikutuksia, on eritelty tarkemmin alla olevaan taulukkoon (Taulukko 10-1).




**Kuva 10-15. Pintavedet hankealueen voimalapaikkojen ympäristössä. Kuvasuurennos liitteessä 20.**

Rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät maanrakennustyöt saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Tämä näkyy mahdollisena paikallisena samentumisena vedessä sekä vähäisenä ravinteiden määrän lisääntymisenä. Jos rakennustöiden yhteydessä paljastetaan happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta, vaikutukset muodostuvat huomattavasti suuremmiksi ja valumavedet muuttuvat happamiksi ja metallipitoisiksi. Siksi jatkosuunnittelussa happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen olemassaolo tulisi tutkia rakennuspaikoilta ja rakentaminen keskittää alueille, joilla hapettuvia massoja ei esiinny. Uutta tiestöä ja siten uusia tienvarsiojia rakennetaan ja kaivetaan vähäisesti suhteessa jo olemassa oleviin hankkeessa hyödynnettäviin teihin. Täten vaikutukset virtaamissa ovat vähäisiä. Päällystämättömillä alueilla osa hulevesistä imeytyy maaperään. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Mahdollinen vaikutus on kestoltaan lyhytaikaista.

Uutta tie- ja ojaverkostoa joudutaan rakentamaan alueelle jonkin verran, mikä niin ikään voi nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta. Uusilla teillä ja ojilla on myös vähäisiä vaikutuksia hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Toimilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää kuivatusvaikutusta alueen pienvesiin tai esimerkiksi suomuodostumiin. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Vaikutukset rajoittuvat pääasiassa hankealueelle, mahdollisia laajempia vaikutuksia on arvioitu alla olevassa taulukossa.

Tuulipuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä vettä läpäisemättömän pinta-alan kasvaessa tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kiintoaineskuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla. Lievän riskin äärimmäisessä poikkeustilanteessa aiheuttaa voimalan rikkoutuminen ja öljyjen pääseminen ympäristöön. Voimaloiden konetilan pohjarakenne on varustettu öljyn keräävällä altaalla, joten öljyn leviäminen ympäristöön on rikkoutumistilanteessa melko epätodennäköistä.

Tuulipuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia, hetkellisiä kuormituspiikkejä kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi, koska voimaloiden perustuksia ei välttämättä pureta.

Pintavesissä tapahtuvien muutosten suuruuden arviointi perustuu veden ja sedimentoituvan aineksen laatuun, määrään ja muutoksen kestoon. Muutoksen suuruus vaikutusalueella arvioidaan pääosin **kielteiseksi pieneksi**, jolloin vaikutuksen merkittävyys on alueilla, joilla herkkyys määriteltiin vähäiseksi, pääosin **vähäinen kielteinen**. Mahdolliset pintaveden laatuun ja määrään aiheutuvat vaikutukset ovat pieniä, lyhytkestoisia ja paikallisia ajoittuen pääosin tuulipuiston rakennusvaiheeseen. Johtuen pitkistä välimatkoista ennen vastaanottavia vesistöjä, valumavedet ehtivät merkittävästi puhdistua kulkeutuessaan metsä- /suoalueiden ja ojaverkostojen läpi. Pienemmissä sijoituspaikkojen läheisissä ojissa vedenlaatu voi muuttua hetkellisesti kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien nousun myötä, mutta vastaanottaviin vesistöihin päätyvät kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet ovat pieniä, varsinkin jos rakennustyöt herkimmillä alueilla voidaan suorittaa pääasiassa vähäsateisina aikoina.

Turvemaille sijoittuvien voimaloiden sijoituspaikoilta tulevat valumavedet ovat ravinne- ja kiintoainepitoisuuksiltaan suurempia kuin moreenimaille sijoittuvien voimaloiden. Perustamispaikat ovat suurilta osin kivennäismaalla. Kuitenkin ainakin voimalat 1120, 1140, 1150, 1190, 1350, 1490, 1740, 1770, 1820, 1830 ja 1860 on suunniteltu sijoitettaviksi turvemaalle. Turvemaille tehdyistä ojituksista aiheutuu pysyvää luonnostilaisia soita korkeampaa kuormitusta, jota sanotaan ojituslisäksi. Tutkimusten mukaan kuormituksen typpi on todennäköisesti liukoista, mutta osa fosforista olisi partikkelimaista (Nieminen ja Sallantaus 2020). Tällöin vaikutuksia näiltä osin voitaisiin vähentää vesiensuojeluratkaisuilla. Ensisijaisesti kuitenkin ojituksia turvemailla tulisi välttää ja hankealueen turvemaille suunnitellut voimalanpaikat ovat jo runsaasti ojitettuja. Huoltotiet ovat pääasiassa olemassa olevien metsäautoteiden linjoilla, mutta pieniltä osin myös em. voimaloiden huoltotiet ovat turvemailla. Jatkosuunnittelussa selvitetään myös ojitustarpeet voimala-alueilla tarkemmin ja tuolloin tulisi arvioida niiden vaikutukset alueen hydrologiaan ja virtaamiin sekä estää valumavesien

kulkeutuminen mahdollisuuksien mukaan suoraan vastaanottaviin vesistöihin. Osittain yksittäisten voimalanpaikkojen osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäistä suuremmaksi. Niiden osalta vaikutukset on arvioitu tarkemmin alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-1). Kaikkien voimalanpaikkojen osalta valumasuuntatarkastelu on esitetty erillisessä liitteessä 14 (Liite 14).

**Taulukko 10-1. Voimalapaikat vaihtoehdossa VE1, joilla vaikutusten merkittävyys on vähäistä suurempi.**

| Voimala nro | Veden ensisijainen valuntareitti ja vaikutuskohde | Vaikutuskohteen herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys | Huomiot |
|---|---|---|---|---|---|
| 1110 | ojia pitkin n. 1,3 km Leukunjärveen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pintavalunta on ohjattavissa voimalapaikalta muualle kuin Leukunjärven suuntaan rakennusvaiheessa tehtävillä vesirakenneratkaisuilla. Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on kuitenkin joka tapauksessa todennäköisesti vähäinen. |
| 1480 | ojia pitkin n. 1,4 km Kuiva Lapinjärveen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pintavalunta on ohjattavissa voimalapaikalta muualle kuin Kuiva Lapinjärven suuntaan rakennusvaiheessa tehtävillä vesirakenneratkaisuilla. Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on kuitenkin todennäköisesti vähäinen. |
| 1550 | ojia pitkin n. 1,8 km Kuiva Lapinjärveen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pintavalunta on ohjattavissa voimalapaikalta muualle kuin Kuiva Lapinjärven suuntaan rakennusvaiheessa tehtävillä vesirakenneratkaisuilla. Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on todennäköisesti vähäinen. |
| 1610 | ojaa pitkin n. 420 m Kuiva Lapinjärveen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pintavalunta on ohjattavissa voimalapaikalta muualle kuin Kuiva Lapinjärven suuntaan rakennusvaiheessa tehtävillä vesirakenneratkaisuilla. |
| 1630 | ojia pitkin n. 1,8 km Lähdenevanojaan ja edelleen Ullavanjokeen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on kuitenkin todennäköisesti vähäinen. |
| 1690 | ojia pitkin n. 1,7 km Lähdenevanojaan ja edelleen Ullavanjokeen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on kuitenkin todennäköisesti vähäinen. |
| 1740 | ojia pitkin n. 1,2 km Lähdenevanojaan ja edelleen Ullavanjokeen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on kuitenkin todennäköisesti vähäinen. |
| 1760 | metsäalueita ja ojia pitkin n. 120 m Köyrisenojaan ja edelleen Kälviänjokeen | kohtalainen | keskisuuri | kohtalainen kielteinen | Voimalanpaikkaa tulisi siirtää kauemmas Köyrisenojasta tai suorat vaiku- |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | tukset Köyrisenojaan lieventää esim. valumavesien viivytysratkaisuin. |
| 1810 | voimalanpaikka on Lähdenevanojan kohdalla, josta valumavedet kulkeutuvat Ullavanjokeen | suuri | suuri | suuri kielteinen | Voimalanpaikka tulee siirtää etäämmäs Lähdenevanojasta. Suorat vaikutukset Lähdenevanojaan tulee lieventää valumavesien viivytysratkaisuin. |
| 1820 | ojia pitkin n. 0,7 km Lähdenevanojaan ja edelleen Ullavanjokeen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Etäisyydestä johtuen vaikutus Lähdenevanojaan/ Ullavanjokeen on todennäköisesti vähäinen. Vaikutukset Lähdenevanojaan tulee tarvittaessa lieventää valumavesien viivytysratkaisuin. |
| 1830 | ojia pitkin n. 1,7 km Lähdenevanojaan ja edelleen Ullavanjokeen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on todennäköisesti vähäinen. |
| 1900 | ojia pitkin n. 2,5 km Lähdenevanojaan ja edelleen Ullavanjokeen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on todennäköisesti vähäinen. |
| 1910 | ojia pitkin n. 2,0 km Lähdenevanojaan ja edelleen Ullavanjokeen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on todennäköisesti vähäinen. |
| 1940 | ojia pitkin etelään n. 1,7 km Ullavanjokeen tai luoteeseen Korpijokeen yli 5 km päähän. | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on todennäköisesti vähäinen. |

**Vaihtoehto VE2**

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan 60 tuulivoimalaa (Kuva 10-15), jotka sijoittuvat valtaosin Kälviänjoen vesistöalueelle (50). Neljä tuulivoimalaa hankealueen osa-alueen A luoteiskulmalta kuuluu Perämeren rannikkoalueeseen (84) ja kolme tuulivoimalaa hankealueen osa-alueen B kaakkoiskulmalta, sekä yksi voimala osa-alueen A kaakkoiskulmalta sijoittuu Perhonjoen vesistöalueelle (49). Vaihtoehdon VE2 vaikutukset vastaavat vaihtoehdon VE1 vaikutuksia. Voimaloita rakennetaan kuitenkin vaihtoehdossa 26 vähemmän, jolloin vaikutukset ovat vastaavasti vähäisemmät. Turvemaalle suunniteltujen voimalanpaikkojen määrä puolittuu ja VE2 voimaloita 1120, 1140, 1150, 1350, 1740 ja 1860 on suunniteltu toteutettavaksi turvemaalle.

Pintavesissä tapahtuvien muutosten suuruuden arviointi perustuu veden ja sedimentoituvan aineksen laatuun, määrään ja muutoksen kestoon. Muutoksen suuruus vaikutusalueella arvioidaan pääosin **kielteiseksi pieneksi**. Tällöin vaikutuksen merkittävyys on pääosin **vähäinen kielteinen**. Osittain yksittäisten voimalanpaikkojen osalta vaikutuksen merkittävyys on arvioitu tätä suuremmaksi. Niiden osalta vaikutukset on arvioitu tarkemmin alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-2). Vaihtoehtoon VE1 verrattuna vaihtoehdossa VE2 ei Lähdenevan ympäristöön suunnitella voimalanpaikkoja 1820, 1830, 1900 ja 1910, joiden vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi ja voimalanpaikkaa 1810, jonka vaikutukset arvioitiin suuriksi kielteisiksi. Kaikkien voimalanpaikkojen osalta valumasuuntatarkastelu on esitetty erillisessä liitteessä 14 (Liite 14).

**Taulukko 10-2. Voimalapaikat vaihtoehdossa VE2, joilla vaikutuksen merkittävyys on vähäistä suurempi.**

| Voimala nro | Veden ensisijainen valuntareitti ja vaikutuskohde | Vaikutuskohteen herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys | Huomiot |
|---|---|---|---|---|---|
| 1110 | ojia pitkin n. 1,3 km Leukunjärveen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pintavalunta on ohjattavissa voimalapaikalta muualle kuin Leukunjärven suuntaan rakennusvaiheessa tehtävillä vesirakenneratkaisuilla. Pitkän välimatkan takia vaikutus on kuitenkin joka tapauksessa todennäköisesti vähäinen. |
| 1480 | ojia pitkin n. 1,4 km Kuiva Lapinjärveen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pintavalunta on ohjattavissa voimalapaikalta muualle kuin Kuiva Lapinjärven suuntaan rakennusvaiheessa tehtävillä vesirakenneratkaisuilla. Pitkän välimatkan takia vaikutus on kuitenkin joka tapauksessa todennäköisesti vähäinen. |
| 1550 | ojia pitkin n. 1,8 km Kuiva Lapinjärveen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pintavalunta on ohjattavissa voimalapaikalta muualle kuin Kuiva Lapinjärven suuntaan rakennusvaiheessa tehtävillä vesirakenneratkaisuilla. Pitkän välimatkan takia vaikutus on kuitenkin joka tapauksessa todennäköisesti vähäinen. |
| 1610 | ojaa pitkin n. 420 m Kuiva Lapin-järveen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pintavalunta on ohjattavissa voimalapaikalta muualle kuin Kuiva Lapinjärven suuntaan rakennusvaiheessa tehtävillä vesirakenneratkaisuilla. |
| 1630 | ojia pitkin n. 1,8 km Lähdenevanojaan ja edelleen Ullavanjokeen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pitkän välimatkan takia vaikutus on kuitenkin todennäköisesti vähäinen. |

| Voimala nro | Veden ensisijainen valuntareitti ja vaikutuskohde | Vaikutuskohteen herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys | Huomiot |
|---|---|---|---|---|---|
| 1690 | ojia pitkin n. 1,7 km Lähdenevanojaan ja edelleen Ullavanjokeen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on kuitenkin todennäköisesti vähäinen. |
| 1740 | ojia pitkin n. 1,2 km Lähdenevanojaan ja edelleen Ullavanjokeen | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on kuitenkin todennäköisesti vähäinen. |
| 1760 | metsäalueita ja ojia pitkin n. 120 m Köyrisenojaan ja edelleen Kälviänjokeen | kohtalainen | keskisuuri | kohtalainen kielteinen | Voimalanpaikkaa tulisi siirtää kauemmas Köyrisenojasta tai suorat vaikutukset Köyrisenojaan lieventää esim. valumavesien viivytysratkaisuin. |
| 1940 | ojia pitkin etelään n. 1,7 km Ullavanjokeen tai luoteeseen Korpijokeen yli 5 km päähän. | suuri | pieni | kohtalainen kielteinen | Pitkästä välimatkasta johtuen vaikutus on todennäköisesti vähäinen. |

### 10.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

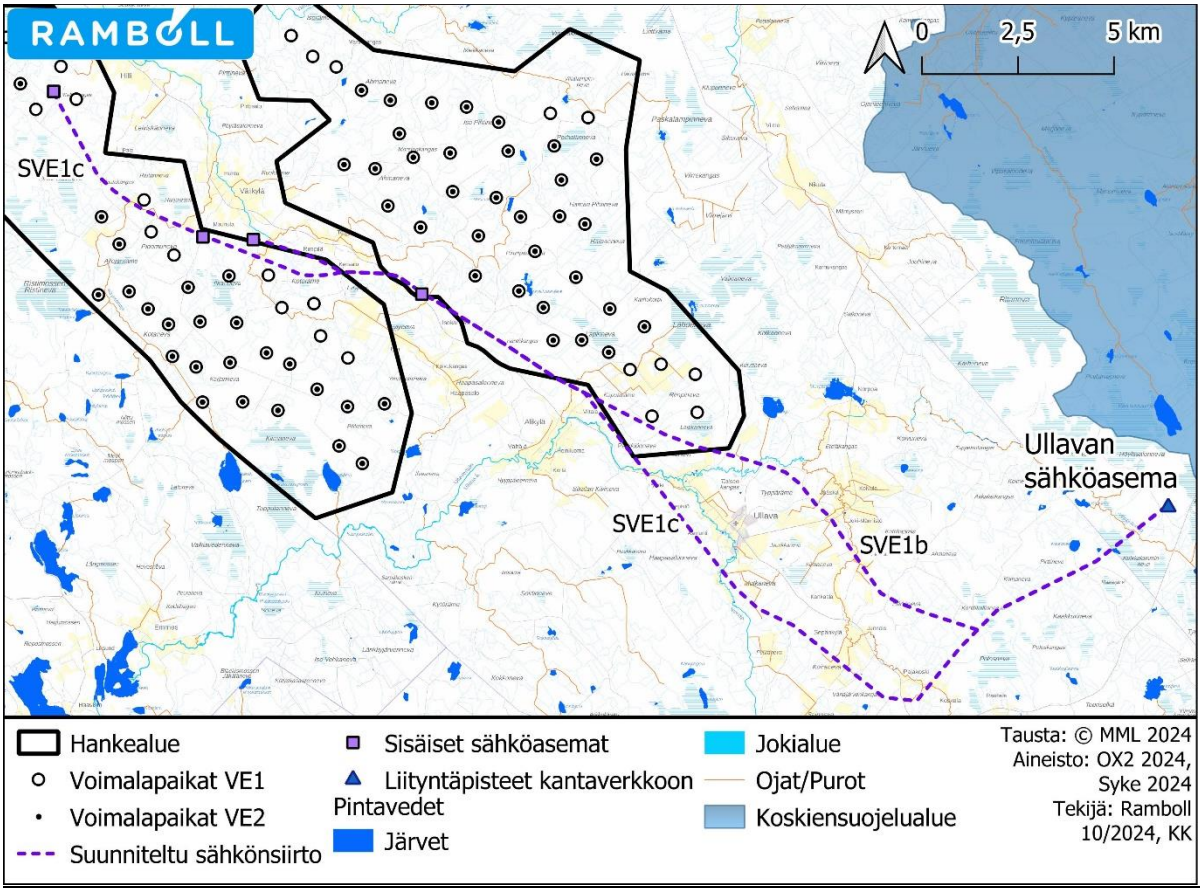
**Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1b, SVE1c**

Uusi voimalinja ylittää vaihtoehdossa SVE1b Ullavanjoen ja sen haaran, Vanhajoen (Kuva 10-16). Myös vaihtoehto SVE1c ylittää Ullavanjoen ja sen toisen haaran, Vionojan. Lisäksi SVE1b ja SVE1c -voimalinjat ylittävät lukuisia muita pieniä puroja ja jokia sekä Iso Kuikkalammen. Voimalinjarakentamisessa ei voida jättää pintavesien välittömään läheisyyteen puustoista suojavyöhykettä, minkä vuoksi uuden johtokäytävän takia tehtävä puuston poisto saattaa lisätä kiintoainekuormitusta alueen pintavesissä hetkellisesti. Rakentamistöiden yhteydessä uomien yli voidaan joutua rakentamaan tilapäisiä siltoja, mutta niiden rummut tulee suunnitella niin suuriksi, ettei kalojen liikkuminen vaikeudu.

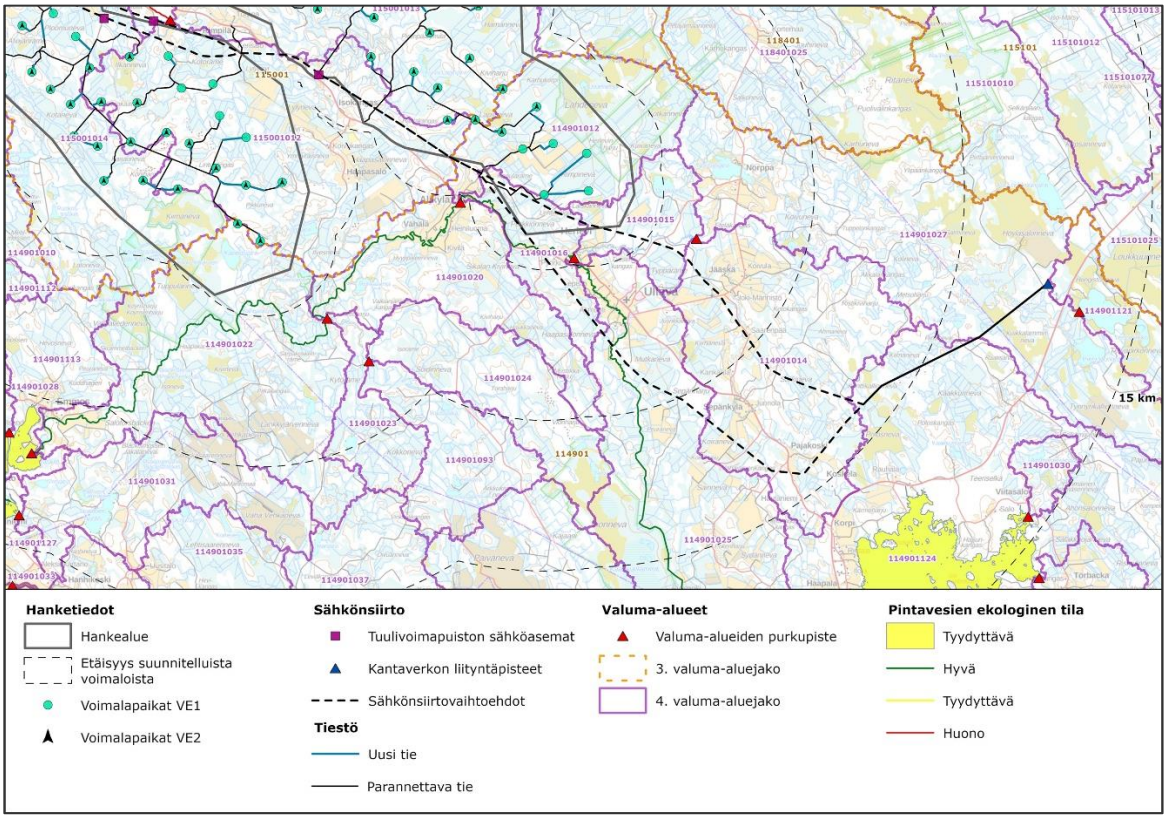
Puuston poisto aiheuttaa myös pitkäkestoista varjostuksen vähenemistä, mikä vaikuttaa alueen pienilmastoon sekä mahdollisesti pintaveden lämpötilaan etenkin hidasvirtaisilla ja seisovan veden kohteilla. Matalat virta-alueet ovat tärkeimpiä elinympäristöjä puroissa sekä joissa esiintyvälle arvokkaalle virtavesikalastolle ja niiden rantapuusto tuottaa suojaa sekä ravintoa kalastolle. Tästä syystä tarkemmassa suunnittelussa voimajohdot tulisi linjata ensisijaisesti purojen ja jokien syvempien suvanto-osuuksien kohdalta. Linjan pylväsperustukset ja rakentamistoimet voidaan muiltakin osin suunnitella ja toteuttaa huolellisesti niin, että merkittäviä vesistövaikutuksia ei niiden osalta synny.

Muutoksen suuruus arvioidaan reittivaihtoehdoissa SVE1b ja SVE1c **pieneksi kielteiseksi**, koska vaikutus on lyhytkestoinen ja pienialainen. Pieneen Kuikkalampeen ei arvioida kohdistuvan vaiku-

tuksia tarpeeksi pitkän etäisyyden (yli 140 metriä linjan keskikohdasta mitattuna) takia. Täten vaikutuksen merkittävyys arvioidaan pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**. Ullavanjoen, Vionojan ja Vanhajoen suuren herkkyyden vuoksi niiden ylityskohdilla vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Mahdollisissa pienempien vesistöjen ylityksissä vaikutuksia voidaan vähentää vanhoja ylityspaikkoja ja ajouria käyttäen. Jos uusi ajoura asentamistöitä varten joudutaan tekemään, se tulee toteuttaa kivikkoiseen tai muuten kovapenkkaiseen kohtaan. Vesistöjen läheisyydessä puuston kaataminen ja alueella liikkuminen tulisi toteuttaa lumen/roudan aikana. Rantapuustoa ja -pensaikkoa olisi hyvä jättää edes matalana vesistöjen ranta-alueille.




**Kuva 10-16. Pintavesimuodostumat Ullavan suuntaan kulkevilla sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla (SVE1, SVE2). Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

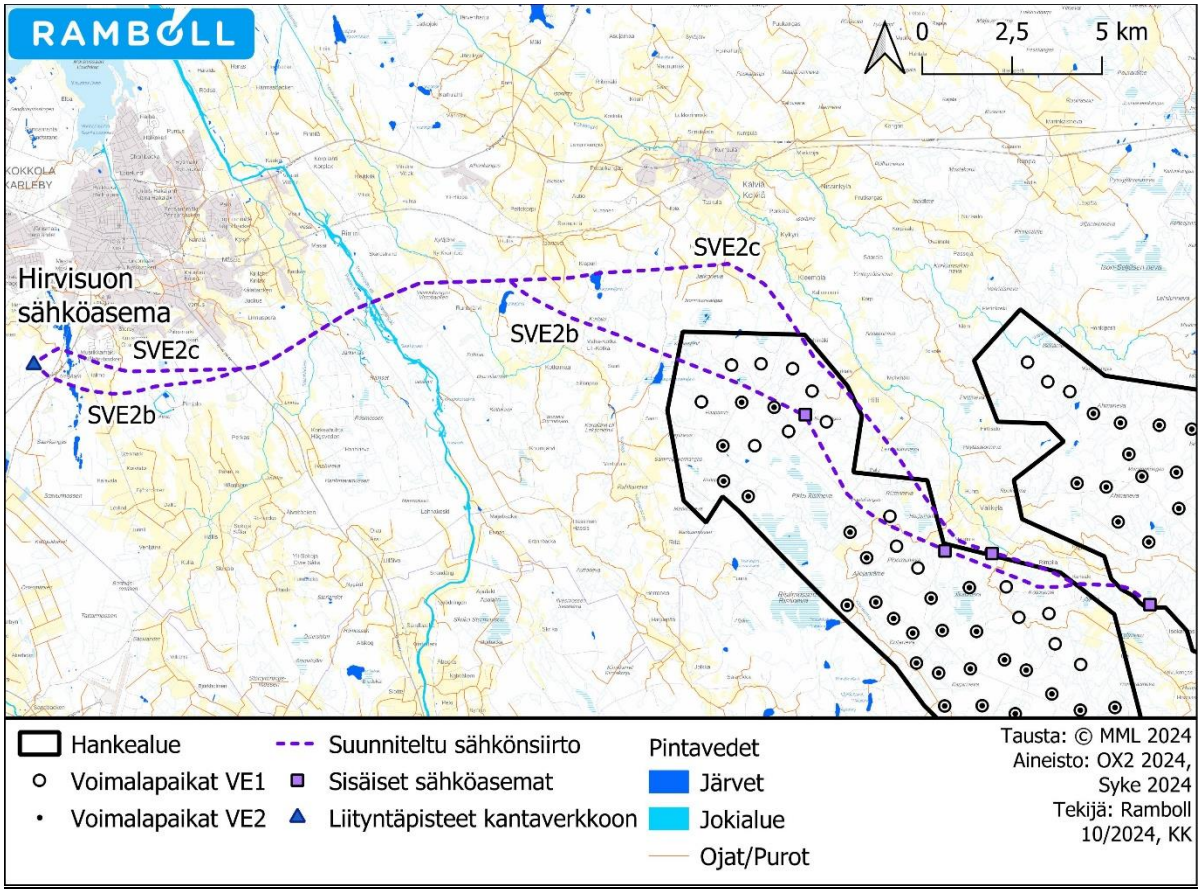



**Kuva 10-17. Pintavesimuodostumat ja valuma-alueet itäisillä sähkönsiirtoreiteillä SVE1. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

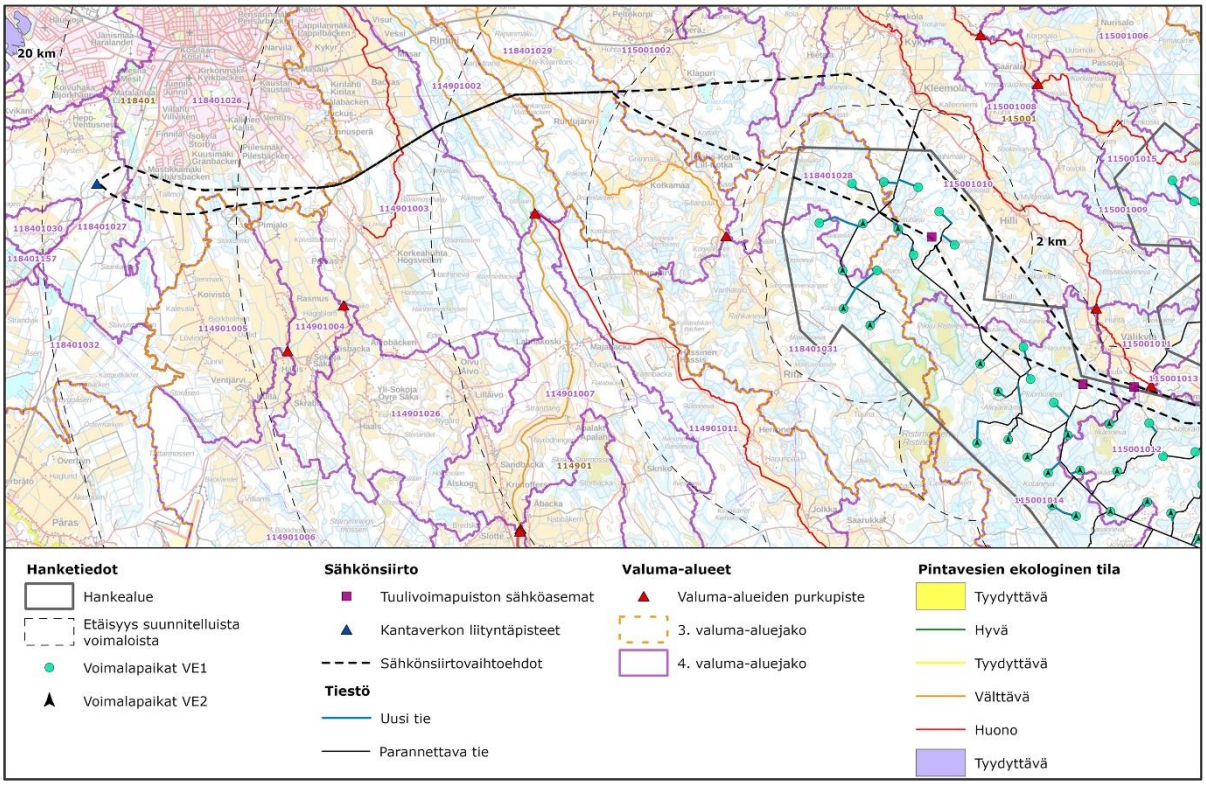
### Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2b, SVE2c

Molemmat reittivaihtoehdot SVE2b ja SVE2c sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 ylittävät Perhonjoen (Vetelinjoki) ja Såkabäckenin. Lisäksi linja ylittää lukuisia muita vesistöjä. Voimalinjarakentamisessa ei voida jättää pintavesien välittömään läheisyyteen puustoista suojavyöhykettä, minkä vuoksi uuden johtokäytävän takia tehtävä puuston poisto lisännee kiintoainekuormitusta alueen pintavesissä hetkellisesti. Puuston poisto aiheuttaa myös pitkäkestoista varjostuksen vähenemistä, mikä vaikuttaa alueen pienilmastoon sekä mahdollisesti pintaveden lämpötilaan etenkin hidasvirtaisilla ja seisovan veden kohteilla. Linjan pylväsperustukset ja niiden rakentaminen voidaan kuitenkin suunnitella niin, että merkittäviä vesistövaikutuksia ei niiden osalta synny. Rantapuustoa/-pensaikkoa tulisi jättää mahdollisuuksien mukaan ylityspaikoille ja ylitys tulisi linjata vesistön syvemmästä suvantokohdasta.

Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**, koska vaikutus on lyhytkestoinen ja pienialainen. Täten vaikutusten merkittävyys muodostuu pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**. Leukunjärveen arvioidaan kohdistuvan vain vähäinen kielteinen vaikutus, sillä sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE2b kulkee vesistön eteläpuolelta ja virtaussuuntaan nähden alajuoksulta, jolloin reitin varrelta valuvat pintavedet virtaavat poispäin Leukunjärvestä. Myös Perhonjokeen ylityksen osalta kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi. Tällöin vaikutusten merkittävyydeksi muodostuu Leukunjärven läheisyydessä ja Perhonjoen ylityskohdassa **kohtalainen kielteinen**. Mahdollisissa pienempien vesistöjen ylityksissä vaikutuksia voidaan vähentää vanhoja ylityspaikkoja ja ajouria käyttäen. Jos uusi ajoura asentamistöitä varten joudutaan tekemään, se tulisi toteuttaa kivikkoiseen tai muuten kovapenkkaiseen kohtaan. Vesistöjen läheisyydessä puuston kaataminen ja alueella liikkuminen tulisi toteuttaa lumen/roudan aikana.




**Kuva 10-18. Pintavesimuodostumat läntisillä sähkönsiirtoreiteillä SVE2.**




**Kuva 10-19. Valuma-alueet läntisillä sähkönsiirtoreiteillä SVE2. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

### 10.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin pääosin vähäiseksi ja pieneltä osin kohtalaiseksi/suureksi. Muutoksen suuruus arvioitiin pääosin kielteiseksi pieneksi, voimalan 1760 (VE1 & VE2) osalta kielteiseksi keskisuureksi ja voimalan 1810 (VE1) kielteiseksi suureksi. Pintavesivaikutusten merkittävyys vaihtoehdoille VE1 ja VE2 on hankealueen osalta pääosin **vähäinen kielteinen** ja arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalapaikkojen 1110, 1480, 1550, 1610, 1630, 1690, 1740, 1760 ja 1940 osalta sekä vaihtoehdon VE1 voimalanpaikkojen 1820, 1830, 1900 ja 1910 osalta. Vaihtoehdon VE1 voimalanpaikan 1810 vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Jos rakennustöiden yhteydessä paljastetaan happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta, vaikutukset muodostuvat huomattavasti suuremmiksi ja valumavedet muuttuvat happamiksi ja metallipitoisiksi. Siksi jatkosuunnittelussa happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen olemassaolo tulisi tutkia rakennuspaikoilta ja rakentaminen keskittää alueille, joilla hapettuvia massoja ei esiinny. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei arvioida olevan vaikutusta alapuolisten vesistöjen ekologiseen tilaan, jos suorat valumat vastaanottaviin vesistöihin voidaan estää ja sulfaattimaa-/mustaliuskealueille ei tehdä rakennustoimia. Tuolloin hankkeen ei arvioida vaarantavan alueen pienvesiä tai vesistöjä, haittaavan pienimuotoista vedenottoa tai aiheuttavan merkittävää haittaa valuma-alueella esiintyville vesieliölajeille, kuten Perhonjoen ja sen sivu-uomien vaelluskalalajistolle ja muulle kalastolle. Tällöin ei myöskään kalataloudellisia vaikutuksia synny.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**, mutta Leukunjärven kohdalla (reittivaihtoehdossa SVE2b), Perhonjoen ylityksessä (SVE2b, SVE2c) ja Ullavanjoen/Vionojan/Vanhajoen ylityksissä (SVE1b, SVE1c) merkittävyys muodostuu **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Jos sähkönsiirtoreitin rakennustyöt tehdään huolellisesti seuraavassa kappaleessa 10.6 esitettyjä lievennyskeinoja käyttäen, sähkönsiirrosta ei arvioida syntyvän vaikutuksia reitin vesistöjen ekologiseen tilaan tai vähäistä suurempaa haittaa vesistöjen kalastolle ja muulle vesieliöstölle. Tällöin ei synny myöskään kalataloudellisia vaikutuksia.

Vaihtoehtojen erot johtuvat voimalapaikkojen määristä ja sitä myöten muokattavista pinta-aloista. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita suunnitellaan rakennettavaksi 26 enemmän (86 voimalaa) kuin vaihtoehdossa VE2 (60 voimalaa). Lisäksi vaihtoehdossa VE2 vaihtoehdon VE1 mukaiset poisjätetyt voimalapaikat sijaitsevat vierekkäisillä paikoilla, jolloin useammasta voimalapaikasta muodostuvat kumulatiiviset vaikutukset lieventyvät vähäisemmän voimalapaikkamäärän mukaan. Vaihtoehdon VE1 voimalan 1810 vaikutukset arvioitiin suuriksi kielteiseksi ja sitä ei ole vaihtoehdossa VE2. Myöskään uusia teitä ei tarvitsisi rakentaa yhtä pitkästi vaihtoehdossa VE2 kuin VE1, mikä vähentää VE2 vaikutuksia. Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 alavaihtoehtoineen ovat likimain yhtä pitkiä, joten raivattava puuston pinta-ala on melko samansuuruinen. Alla olevaan taulukkoon on koottu pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

**Taulukko 10-3. Pintaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| Kohteen herkkyys | Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri | Suuri | Keski-suuri | Pieni | Ei muutosta | Myönteinen – Pieni | Keski-suuri | Suuri | Erittäin suuri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | **VE1,VE2 SVE1bc SVE2bc** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| **Suuri** | Erittäin suuri | **VE1[1810]** | Suuri | **VE1** VE2** SVE1,2*** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

* Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys Leukunjärven kohdalla (reittivaihtoehdossa SVE2b), Perhonjoen ylityksessä (SVE2b, SVE2c), Ullavanjoen/Vionojan/Vanhajoen ylityksissä (SVE1b, SVE1c)

**Vaikutuksen merkittävyys vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalapaikkojen 1110, 1480, 1550, 1610, 1630, 1690, 1740, 1760 ja 1940 osalta sekä vaihtoehdon VE1 voimalanpaikkojen 1820, 1830, 1900 ja 1910 osalta ilman lievennystoimia

1810: Vaikutusten merkittävyys VE1 voimalan 1810 osalta ilman lievennystoimia

## 10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulipuiston rakennustyöt olisi herkimpien alueiden osalta toteutettava vähäsateisena aikana, jolloin valunta on pienintä ja kiintoaineen sekä turvemailla humuksen, ravinteiden ja raudan kulkeutumismahdollisuus vesistöön on pieni. Rakentamisen jälkeen mahdollisesti tukkeutuneet ojat avataan. Teiden rakentamisessa tulee työn sallimissa puitteissa käyttää mahdollisimman karkeita maa-ainesmateriaaleja hulevesien imeytymisen edistämiseksi. Tierumpujen riittävällä määrällä ja oikealla mitoituksella voidaan vähentää vaikutuksia valuntaan ja ojien virtaamiin. Teiden vierusojiin on suositeltavaa kaivaa lietesyvennyksiä kiintoaineen laskeuttamiseksi. Uusien teiden yhteyteen tehtävien ojien luiskaaminen tehdään maalajiin nähden sopivalla jyrkkyysasteella, jolla vältetään turha ojapenkan eroosio (Suomen ympäristökeskus 2007). Alueen kuivatukseen tehdään vain välttämättömät ojat. Rakentamistoimet ja kuivatus suunnitellaan niin, että herkimmillä alueilla suoria valumia vastaanottavaan vesistöön ei pääse suurten valumien aikana syntymään. Tämä koskee erityisesti voimalanpaikkoja 1110, 1480, 1550, 1610, 1630, 1690, 1740, 1760 ja 1940 osalta sekä vaihtoehdon VE1 voimalanpaikkoja 1820, 1830, 1900 ja 1910. Näille alueille tulisi toteuttaa ojiin lietesyvennyksiä tai suurempia laskeutusaltaita vähentämään kiintoaineen kulkeutumista vastaanottaviin vesistöihin. Huolellisuudella ja turvallisia työmenetelmiä noudattamalla voidaan välttyä vahinkotilanteisiin liittyviltä öljyvahingoilta, jotka voivat paikallisella tasolla aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Sekä tuulivoimaloissa että työkoneissa tulee käyttää nopeasti biohajoavia ja vähätoksisia öljyjä, jotka aiheuttavat perinteisiä öljyjä pienemmän riskin mm. vesieliöstölle. Joka tapauksessa öljyn tyypistä riippumatta vahingon sattuessa tulee välittömästi ryhtyä vahingontorjuntatoimenpiteisiin.

Sähkönsiirtoreitillä uutta voimalinjaa varten on tarvetta pystyttää sähköpylväät ja kaataa puustoa voimalinjojen tieltä. Vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella pylväspaikkasuunnittelulla sekä toteuttamalla puuston kaataminen ja alueella liikkuminen lumen/roudan aikana. Vaikutuksia vähennetään pienempiä ojia tai uomia ylittäessä mahdollista vanhaa ylityspaikkaa ja ajouraa käyttäen.

Jos uusi ajoura joudutaan tekemään, se tulisi toteuttaa kivikkoiseen tai muuten kovapenkkaiseen kohtaan. Kalastovaikutuksia ajatellen toimenpiteet olisi suositeltavaa ajoittaa kesä-heinäkuulle. Tällöin vaikutukset taimeniin (kutu syys-marraskuu, mätimunien kehittyminen talven aikana, poikasten kuoriutuminen keväällä) ovat mahdollisimman vähäiset.

### 10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikka varsinaisen hankealueen pintavesien vedenlaadusta ei suurilta osin ole tutkittua, ajankohtaista tietoa, voidaan arviointi tehdä luotettavasti perustuen kokemukseen ja tietoon suovaltaisten alueiden ojitusojien vedenlaadusta sekä maastokäynteihin. Vaikutusten arviointiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

# 11. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

## 11.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

Hankealue on suurelta osin tavanomaista talousmetsäluontoa, ja alueen turvemaat ovat suurimmaksi osaksi ojituksen muuntamaa turvekangasta. Hankealueelta rajattiin 78 huomionarvoista luontotyyppikohdetta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen hävittää rakentamispaikoilta kasvillisuuden ja luontotyypit, metsäalueiden pirstoutumisesta syntyy reunavaikutusta ja rakentaminen suoalueelle aiheuttaa laajemmin suon kuivumista.

Vaihtoehdosta VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättämisestä **ei muodostu vaikutuksia** kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, vaan niiden tilaan vaikuttavat nykytilan tavoin pääosin alueen metsätaloustoimet.

Sekä hankevaihtoehdossa VE1 että VE2 osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppien arvioitiin kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Kielteisiä vaikutuksia syntyy, kun tavanomaista kasvillisuutta poistetaan ja tilalle tulee rakennettua aluetta. Vaihtoehdosta VE1 muodostuu 23 luontotyyppikohteeseen ja mahdollisesti yhteen huomionarvoiseen kasvilajiin vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 vaikutuksia muodostuu 19 luontotyyppikohteeseen. Huomionarvoisiin kasvilajeihin ei arvioitu muodostuvan vaikutuksia vaihtoehdosta VE2. Arvioitujen vaihtoehtojen osalta vaikutuksien vähentäminen ja lieventäminen on suurelta osin mahdollista esim. voimaloita ja uusia huoltoteitä siirtämällä. Mikäli kaikki lievennyskappaleessa esitetyt lieventämistoimenpiteet huomioitaisiin, vaihtoehtojen vaikutukset arvioitaisiin VE1 ja VE2 osalta kokonaisuudessaan kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä vaikutukset kohdistuisivat lähes kokonaisuudessaan tavanomaiseen luontoon.

Kaikki sähkösiirtoreittivaihtoehdot SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c sijoittuvat pääosin tavanomaisen metsäluonnon alueelle. Reittivaihtoehdot ovat 31–36 km pitkiä ja niistä muodostuu noin 62 m leveä voimajohtoaukea, jolla puusto pidetään matalana erittäin pitkäaikaisesti. Maaperää muokataan pylväspaikoilla. Reittivaihtoehdosta SVE1b aiheutuu vaikutuksia 10, SVE1c-vaihtoehdosta 8, SVE2b-vaihtoehdosta 9 ja SVE2c vaihtoehdosta 7 kohteeseen. Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen, SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c, kokonaisvaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Vaikutuksia voidaan lieventää tarkemmassa teknisessä suunnittelussa mm. pylväspaikkasijoittelulla. Mikäli kaikki lievennyskappaleessa esitetyt lieventämistoimenpiteet huomioitaisiin, sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c vaikutukset arvioitaisiin kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi** ja SVE1b ja SVE1c -reittivaihtoehtojen **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehtojen SVE1b ja SVE1c reitillä on usea luontotyyppikohde, joihin kohdistuvat vaikutukset eivät ole lievennettävissä niin, että vaikutukset kohteisiin jäisivät muodostumatta.

## 11.2 Vaikutusmekanismi

Tuulipuiston vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Puusto kaadetaan ja kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueen sekä huoltoteiden ja maakaapelien alueilta. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavimpiin materiaaleihin.

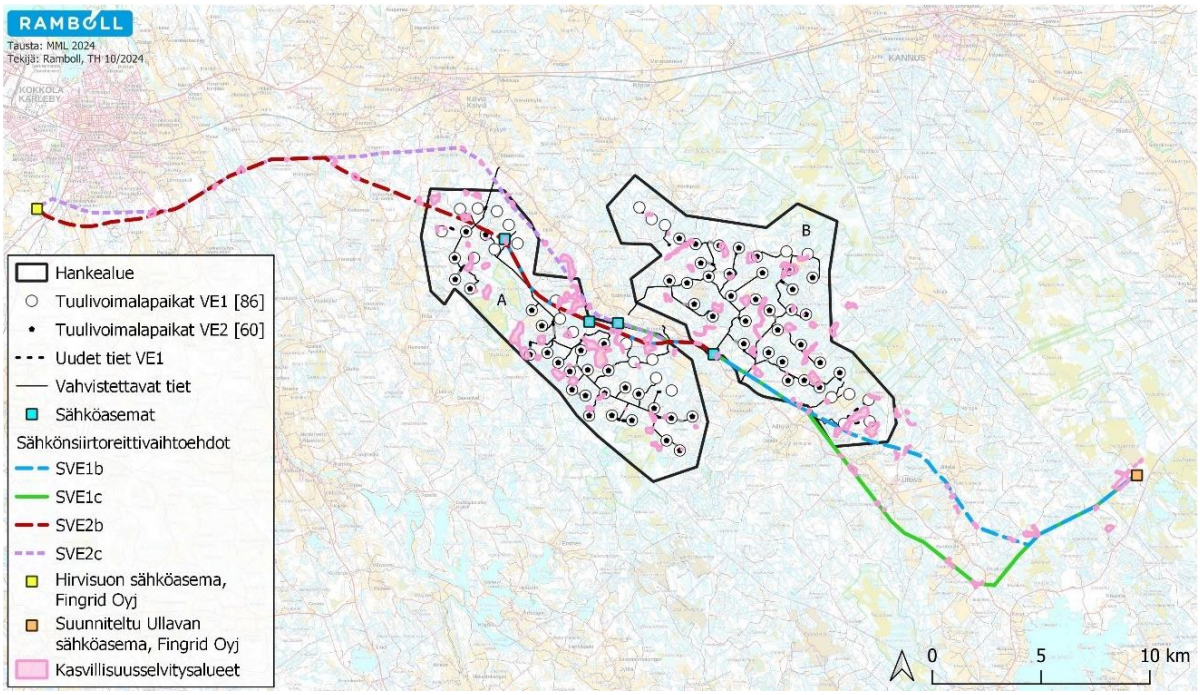
Voimajohdon osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat puuston poistosta johtoaukealla (noin 42 m leveä alue) sekä rakentamisen aikana työkoneiden liikkumisesta sen lä-

hiympäristössä. Lisäksi puuston korkeutta rajoitetaan johtoakean molemmin puolin noin 10 m leveydellä. Puuston poisto ja toistuva kasvillisuuden raivaaminen muuttavat kenttä- ja pohjakerroksen pienilmastoa, mutta näissä kerroksissa kasvillisuus kuitenkin säilyy muuttuen kasvupaikkatyypin mukaiseksi avoimemman ympäristön kasvillisuudeksi. Johtoaukean ympärille muodostuu reunavaikutteista ympäristöä, jonka voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Sulkeutuneessa metsässä reunavaikutus yltää keskimäärin muutaman kymmenen metrin etäisyydelle, mikä vastaa 2–3 puun pituutta (Päivinen ym. 2011). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisiä. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta vähäisempiä, sillä rakennettuja teitä ei pureta ja voimaloiden perustukset jätetään mahdollisesti osin maahan. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen voi muodostua rakentamisaikana tapahtuvasta puuston poiston aiheuttamasta reunavaikutuksen voimakkaasta lisääntymisestä. Reunavaikutus pysyy koko toiminta-ajan. Muodostuvia välillisiä vaikutuksia ovat myös muutokset alueen vesitalouteen.

## 11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen luontotyyppejä tarkasteltiin kartta- ja ilmakuvatarkastelulla sekä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksillä (Kuva 11-1) 39 päivänä vuosina 2022–2024. Selvitysalueen kasvillisuutta havainnoitiin myös muiden hankkeen myötä alueelle suoritettujen luontoselvitysten yhteydessä.




**Kuva 11-1. Voimalapaikkojen ja tiestön ulkopuoliset varsinaiset kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysalueet. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä toteutettiin touko-kesäkuussa 2022, jotka kohdennettiin ensisijaisesti tuulivoimaloiden alustaville sijoituspaikoille ja tiedossa olleille muille rakentamisalueille, kuten tiestölle. Lisäksi syksyllä, syys-lokakuu 2022, tarkasteltiin alustavasti hankealueen suokohteita. Hankealueen luontoselvityksiä täydennettiin heinä-elokuussa 2023 ja elokuussa 2024, jolloin toteutettiin myös sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset. Hankealueen yleispiirteiden selvittäminen tehtiin kevyemmin keskittyen tarkemmin luontoarvojen

kannalta olennaisiin ja arvokkaisiin luontokohteisiin, jotka oli tunnistettu alueelta karttatarkastelun perusteella. Ennen maastokartoituksia aluetta tarkasteltiin karttojen ja ilmakuvien avulla potentiaalisten suojelullisesti arvokkaiden elinympäristöjen paikantamiseksi.

Hankealueelta selvitettiin seuraavia luonnonympäristöltään arvokkaita kohteita:

- Uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyypit sekä huomionarvoinen lajisto
- Metsälain 10 §:n mukaiset erityisen arvokkaat elinympäristöt
- Vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamat arvokkaat pienvedet
- Luonnonsuojelulain 64 §:n luontotyypit
- Arvokkaat geologiset pienmuodostumat

Lähtöaineiston ja maastotöiden tulosten perusteella kuvattiin alueen yleiset luonnonolosuhteet, huomionarvoiset luontokohteet sekä voimalakohtainen kuvaus alueen luonnonolosuhteista (86 voimalaa). Lisäksi kuvattiin muiden rakennettavien alueiden, kuten rakennettavan tiestön, luonnonolosuhteet. Voimalapaikkojen kuvatusta täydennettiin myös maastotarkistusten (2022) jälkeen tehtyjen metsänkäyttöilmoituksien tiedoilla (Suomen metsäkeskus 2024).

Selvityksen lähtötietoina käytettiin ilmakuvia, karttoja, alueella aikaisemmin tehtyjä selvityksiä sekä Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämää Laji.fi-palvelua uhanalaisen lajiston selvittämiseksi, Ympäristöhallinnon Avoin tieto -ympäristö- ja paikkatietopalvelua sekä Suomen Metsäkeskuksen avointa aineistoa, kuten metsävaratiedot sekä erityisen tärkeät elinympäristöt. Luontoselvityksen tueksi hankittuja aineistoja ovat Lajitietokeskuksen havainnot (2022 & 2024), lomaketiedot Natura-alueilta (SYKE 2018) sekä saatavilla olevat tiedot aiemmin tehdyistä muista inventoinneista (AFRY 2022 & FCG/Fingrid 2023). Lajitietokeskuksen aineistopyynnöt on tehty 12.4.2022 ja 13.6.2022 sekä 26.2.2024.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia hankealueen nykytilaan. Kasvillisuuteen ja elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aiheuttamasta elinympäristöjen häviämisestä ja niiden pirstaloitumisesta sekä mahdollisista pinta- ja pohjavesiin kohdistuvista muutoksista. Arvioinnissa keskityttiin huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuviin vaikutuksiin sekä luonnonmonimuotoisuuteen kokonaisuutena.

Myös suunniteltujen sähkönsiirtoreittien ja verkkoliitynnän alueelta kasvillisuusselvitykset toteutettiin heinä-elokuussa 2023 ja elokuussa 2024 siten, että maastoselvitykset kohdistettiin luontoarvoiltaan arvokkaammille alueille. Tutkimusmenetelmät sähkönsiirron osalta olivat samat kuin tuulivoima-alueellakin. Verkkoliityntävaihtoehtoina on liittyminen Fingridin sähkönsiirtoverkkoon hankealueen itä- (Ullava, SVE1) tai länsipuolella (Hirvisuo, SVE2). Molemmat vaihtoedot vaativat uuden voimajohdon rakentamista noin 31–36 kilometriä riippuen valittavasta alavaihtoehdosta. Osalla sähkönsiirtoreittiä SVE1 on tehty luontoselvityksiä (FCG 2023) myös Fingridin suunnittelemalla Jylkkä-Alajärvi sähkönsiirtoreitillä sekä Ullavan sähköasemaan suunnitelluilla muiden tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreiteillä.

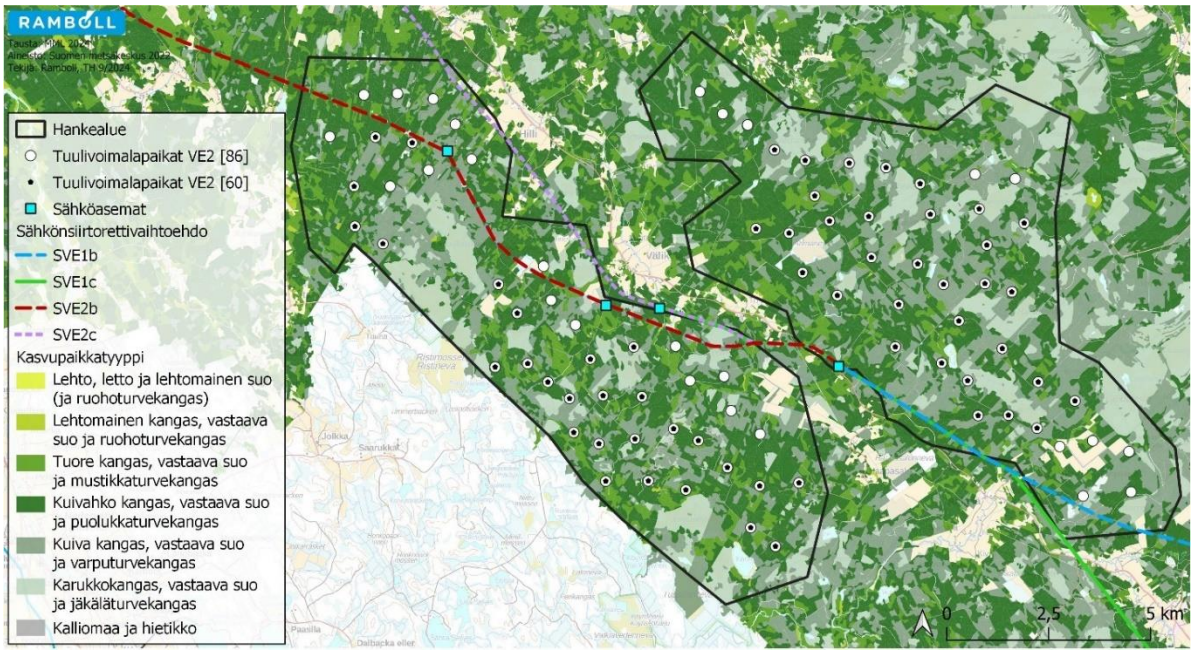
Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysalueiden määrittämisessä hyödynnettiin Suomen ympäristökeskuksen, Suomen metsäkeskuksen, Luonnonvarakeskuksen ja Maanmittauslaitoksen avoimia aineistoja. Lisäksi alueelta oli hankittu Lajitietokeskuksen havainnot mm. silmälläpidettävistä, uhanalaisista ja rauhoitetuista lajeista. Aineistopyynnöt on tehty 12.4.2022 ja 13.6.2022. Selvitysalueet määritettiin vertailemalla ilmakuvia ja maastokartan tietoja (MML 2023), metsien monimuotoisuusarvoa luokittelevaan Zonation-aineistoon (SYKE 2018), puuston ikätietoon (Luke 2019) sekä metsävara-aineiston kehitysluokkatietoon (Suomen metsäkeskus 2022). Selvitysalueiksi määritettiin puustoltaan varttuneilta ja/tai monimuotoisilta vaikuttavia alueita, ojittamattomia tai vähän ojitettuja suoalueita ja soistumia sekä vesistöjen, kuten purojen varsia.

## 11.4 Nykytila ja kehitys

### 11.4.1 Hankealueen nykytila

Pihtinevan hankealue sijaitsee keskiboreaalisella kasvillisuusvyöhykkeellä. Vyöhykkeellä on runsaasti soita ja puusto on eteläboreaaliseen vyöhykkeeseen verrattuna vähäisempää. Keskiboreaalinen vyöhyke on viljanviljelyn äärialuetta, jossa asutus on valikoitunut ilmastollisesti edullisimmille paikoille. Suokasvillisuuden suhteen alue kuuluu Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaisiin. Hankealueen kasvillisuus on pääosin sekoitus tuoretta, kuivahkoa ja kuivaa kangasta. Lehtomaista kangasta löytyy muutamana pienenä laikkuna hankealueen läntisellä puoliskolla. Laajemmat kasvupaikkatyypiltä kuivaa kangasta vastaavat alueet ovat hankealueen suoalueiden yhteydessä olevat turvekankaat. Hankealue on suurelta osin metsätalouskäytössä. Valtapuustona alueella ovat havupuut. Hankealue on ollut suurelta osin suota ennen laajoja ojituksia, joiden seurauksena turvekankaita ja suomuuntumia on alueella runsaasti.

Hankealueen yleisin kasvupaikkatyyppi on kuivahko kangas (puolukkatyyppi (VT) ja variksenmarja-puolukkatyyppi (EVT)), mutta alueella on lisäksi runsaasti tuoretta kangasta (puolukka-mustikkatyyppi (VMT)), varpu- ja puolukkaturvekankaita ja vähäravinteisia soita. Pieninä alueina hankealueelle sijoittuu myös lehtomaista kangasta, kalliomaata ja hietikkoa (Kuva 11-2). Hankealueen metsät ovat valtaosin metsätalouskäytössä ja suunniteltujen voimalapaikkojen ja teiden läheisyydessä on nähtävissä käsittelyn jälkiä. Puuston ikä on valtaosalla kuvioista alle 80 vuotta ja suoalueet ovat suurelta osin puuttomia. Kälviäntien pohjoispuolisella hankealueen osa-alueella Morsiankankaan alueella on jonkin verran vanhempaa metsää (yli 80–100-vuotiasta). Lisäksi Kälviäntien eteläpuolisella alueella Ploomunevan ja Ilkannevan välisellä alueella on jonkin verran vanhempaa metsää. Laajoja vanhan metsän alueita ei kuitenkaan sijoitu alueelle. Hankealueella kulkee useita ojia ja puroja, jotka eivät pääosin ole luonnontilaisen kaltaisia. Alueella on kuitenkin muutamia ainakin osin luonnontilaisen kaltaisina säilyneitä puroja. Kivikot ovat hankealueelle tyypillisiä (Kuva 11-3) ja niitä sijoittuu myös muutamille suunnitelluille rakentamispaikoille. Kivikot ovat säilyviä (LC) luontotyyppejä serpentiinikivikoita lukuun ottamatta, mutta hankealueella runsaat ranta- ja roudan nostamat kivikot ovat myös Suomen vastuuluontotyyppejä.




**Kuva 11-2. Metsävarakuviot hankealueella ja sen lähiympäristössä. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

**Kuva 11-3. Hankealueelle tyypillinen roudan nostama kivikko Kuiva Lapinjärven pohjoispuolella. Kivikon eteläreunan yli on ajettu hakkuun yhteydessä.**

Metsälaissa (ML, 1093/1996) määritellään 10 §:ssä erityisen tärkeistä elinympäristökuvioista (ETE). Metsälakikohteet erottuvat selvästi ympäristöstään ja ovat pienialaisia ja usein metsätaloudellisesti vähämerkityksellisiä. Kasvillisuus, maaston muodot tai esimerkiksi puusto poikkeavat ympäröivästä metsästä (Metsäkeskus 2021). Lähtötiedot alueen kasvillisuudesta perustuvat satelliittikuviin ja paikkatietoaineistoihin sekä laadittuihin maastoselvityksiin. Metsäkeskuksen paikkatietojen (poiminta 7/2022) mukaan hankealueella on tiedossa muutamia pienialaisia metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Metsälaki 10 §, Kuva 11-4). Useimmat metsälakikohteista ovat karukkokankaita vähätuottoisempia elinympäristöjä, kivikoita.

Hankealueelle sijoittuu yhteensä viisi Kemera -ympäristötukikohdetta. Kemera-ympäristötukialueina rauhoitetaan ensisijaisesti metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä tai monimuotoisuusarvoltaan tärkeitä METSO-ohjelman mukaisia elinympäristöjä. Kemera-tuki on tarkoitettu yksityisten maanomistajien metsänhoidon tukemiseen. Uusia Kemera-tukihakemuksia ei oteta enää vastaan vaan uusi metka-kannustejärjestelmä tulee korvaamaan Kemera-tukia vuonna 2024. Kemera-ympäristötukialueita sijoittuu hankealueella, erityisesti osa-alueen A keskiosiin Välikylän eteläpuolelle (Kuva 11-4).

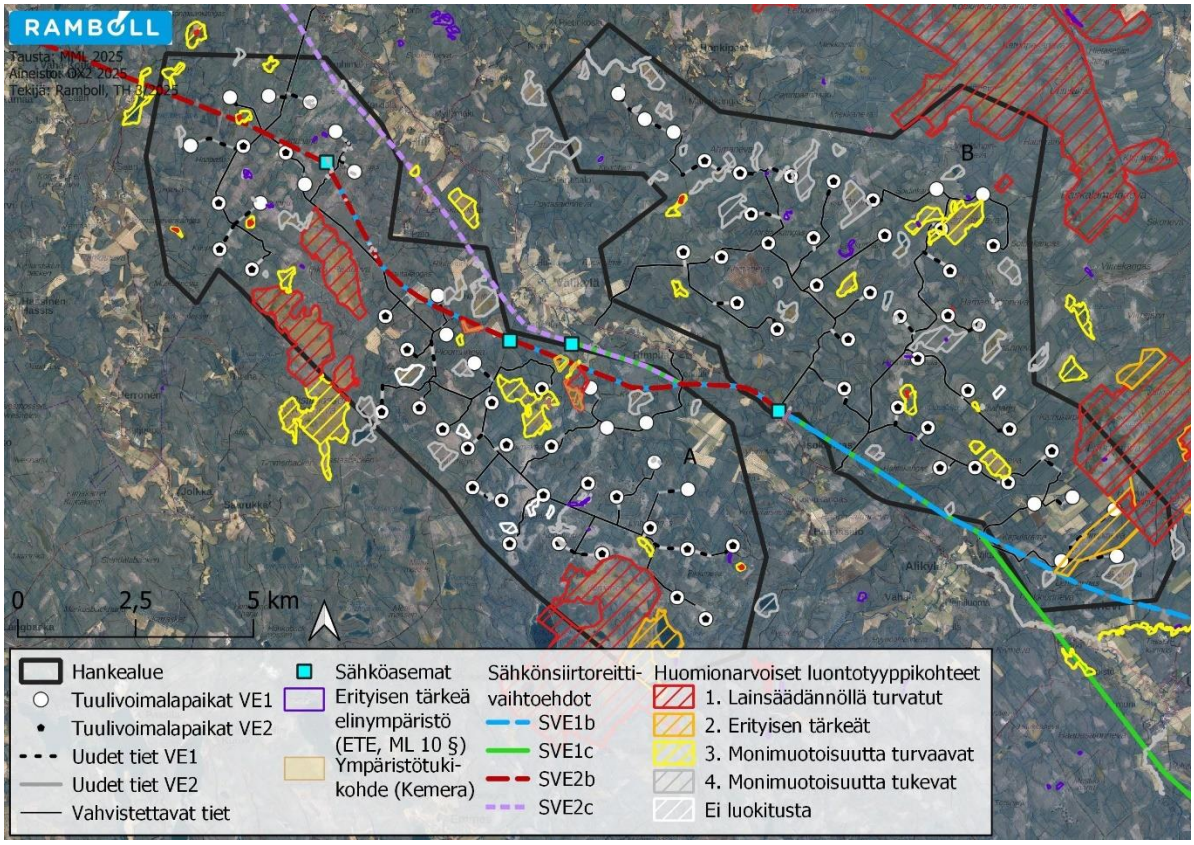
Pihtinevan hankealueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuu pieniä vesistöjä ja suoalueita, joista osa on myös luonnontilaisia tai sen kaltaisia. Laajimpia osin hankealueelle sijoittuvia luonnontilaisen kaltaisena säilyneitä soita ovat Ristinevat (479 ha), Kiimaneva (779,5 ha), Lähdeneva (728,4 ha) ja Viitasalonneva (3301,9 ha), jotka ovat kaikki suojelualueita Ristinevan etelä- ja pohjoisosia lukuun ottamatta. Lisäksi hankealueella on useita pienempiä suoalueita, mm. Ilkanneva (63,2 ha), Perholtinneva (18,7 ha) ja Lapinneva (24,7 ha), joita on ojitettu laiteilta. Hankealueen suot ovat aapa-, keidas ja pieniä boreaalisia soita. Muutamat pienet suot ovat muodostuneet umpeenkasvun seurauksena lampien ympärille ja reunustavat nykyisellään vesilain (VL, 587/2011) 2. luvun 11 § mukaisia suolampia. Hankealueen soiden tavanomaisimmat tyypit ovat rahkarämeet, ombro- ja oligotrofiset lyhytkorsinevat sekä rimpi- ja kuljunevat. Saranevat ja avoluhdat ovat pienemmillä soilla myös yleisiä luontotyyppejä.

Hankealueelle sijoittuu neljä lähdettä, joista yksi on roudan nostaman kivikon kohdalla ja kolme muuta sijoittuvat lähelle toisiaan Herlevinharjulle hankealueen itäosaan. Lähteistä läntisin muodostuu viidestä kaivetusta lähdekuopasta, keskimmäinen on lähdepuro ja tihkupinta sekä itäisin oja.

Keskimmäinen kohteista sijoittuu Herlevinlähteen yksityismaiden luonnonsuojelualueelle (YSA260293) ja läntiset lähdekuopat ja itäinen lähdeoja Lähdeneva-Valkianevan soidensuojelun täydennysehdotuskohteelle.

Hankealueelta rajattiin kokonaisuudessaan 78 suojelualueiden ulkopuolista luontotyyppikohdetta (Kuva 11-4 ja tarkemmin Liite 3), joista 23 sijoittuu suunnitelluille VE1-tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamispaikoille.

Hankealueelta havaittiin vain vähäisesti huomionarvioisia kasvilajeja (Liite 3) ja ne sijoittuvat pääosin rakentamisen vaikutusten ulkopuolelle.

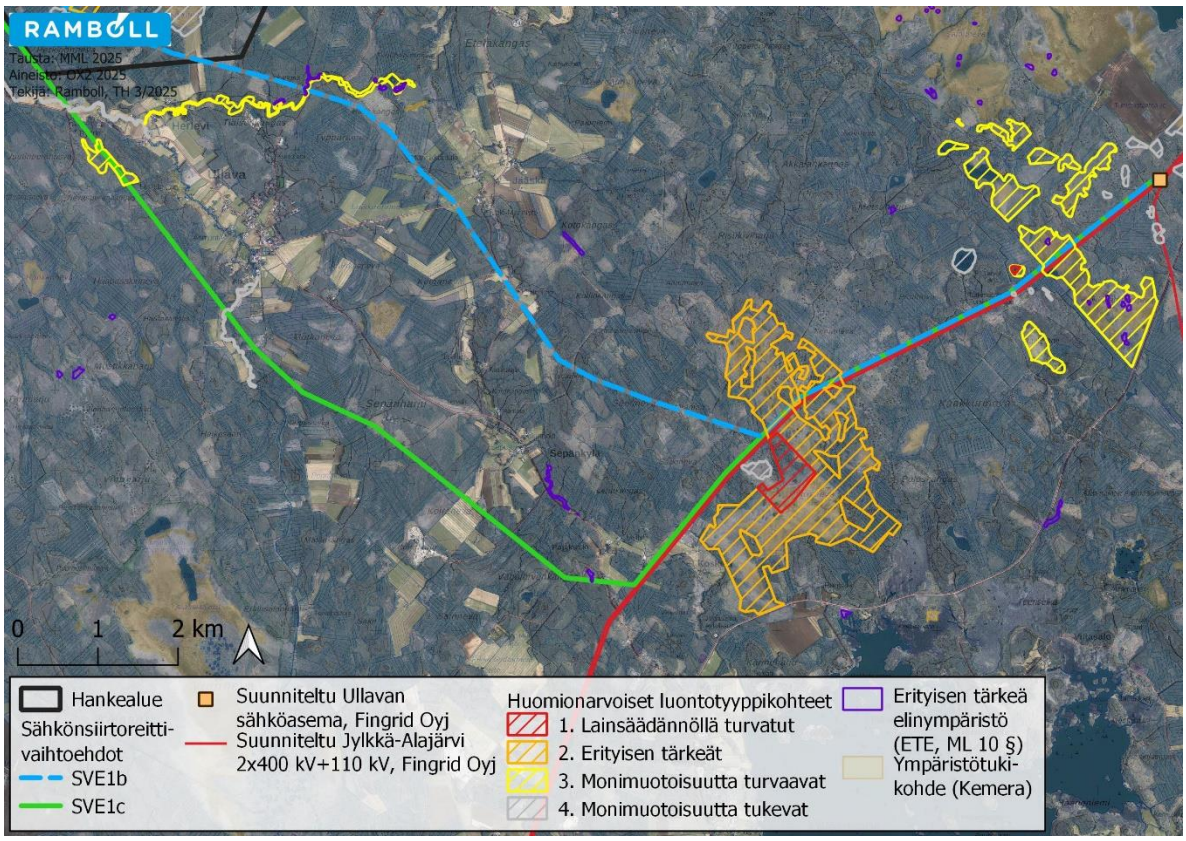



**Kuva 11-4. Hankealueelta rajatut huomionarvoiset luontotyyppikohteet sekä ETE- ja Kemera-kohteet (Suomen metsäkeskus 2024). Sisältää luonnonsuojelualueita. LUOPAS (Mäkelä ja Salo 2024) mukainen luokitus. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

### 11.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

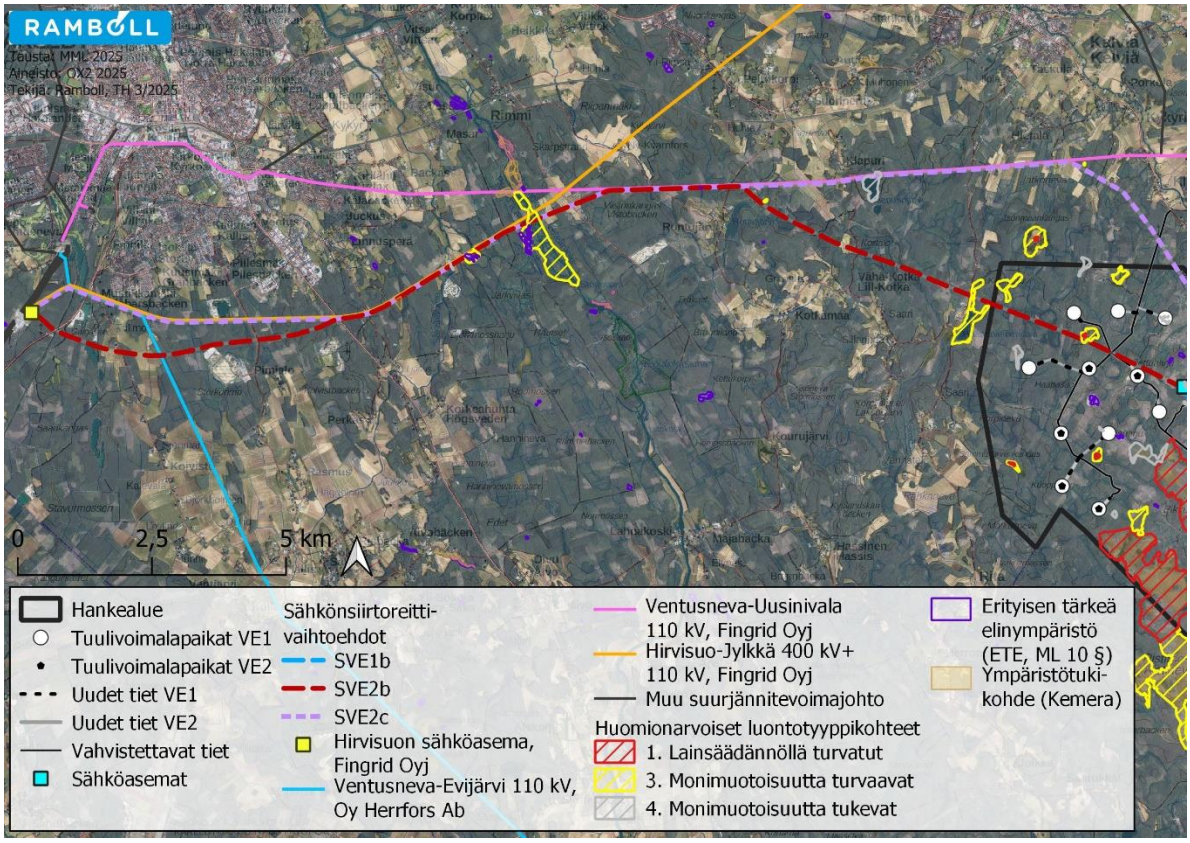
Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 Ullavan sähköaseman suuntaan on suunniteltu sijoittumaan, molemmat alavaihtoehdot mukaan lukien, uudelle johtokäytävälle. Sähkönsiirtoreitit kulkevat kuitenkin koilliseen kääntyessään loppumatkan Ullavan suunniteltuun sähköasemaan (Fingrid) myös rakentamista edeltävässä suunnitteluvaihteessa oleva Jylkkä-Alajärvi 2x400 kV voimajohdon (Fingrid) kanssa samassa johtokäytävässä (Kuva 11-5). Reitti SVE1b ylittää hankealueen rajalla, Riekunojan kohdalla, yhden metsälakikohteen ja lisäksi reitti kulkee hankealueen itäpuolella Typpäluoman yli, johon sijoittuu metsälakikohde. Reitti SVE1c ylittää myös Riekunojan metsälakikohteen, minkä lisäksi reitti ylittää metsälakikohteen Vähäjärvenkankaan alueella. SVE1b-reitin varrelle sijoittuu neljä Kemera-ympäristötukikohdetta. SVE1c-reitin varrelle ei sijoitu kuin yksi Kemera-alue. SVE1-reittivaihtoehto ylittää virtavesiä, joista ei luonnontilaisen kaltaiseksi arvioitu Vanhajoki ylitetään peltoaukeilla. Suomen lajitietokeskuksen tietojen mukaan huomionarvoisia kasvilajeja ei sijoitu tarkasteltaville sähkönsiirtoreiteille. Luontoselvityksissä havaittiin SVE1c-sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (noin 68 m voimajohtoalueesta) kasvava valkolehdokki, muttei muita SVE1-reitille tai

sen läheisyyteen sijoittuvia huomioitavia kasveja. Sähkönsiirtoreitin SVE1b varrelle sijoittuu yhdeksän luontoarvokohdetta (Kuva 11-4 ja Kuva 11-5): kivikkoa, Hummerinkangas, Korpijoki, Riekunoja, Rimpineva (soidensuojelun täydennysehdotuskohde), Typpäluoma (jokivarsiympäristö), Konttikallionneva-Polosneva (soidensuojelun täydennysehdotuskohde), tutkimusmetsän räme ja Kuikkalamminneva (luonnontilainen suo). Sähköaseman SA1 paikalla on roudan nostamaa kivikkoa. Reittivaihtoehto SVE1c kulkee seitsemän luontotyyppikohteen alueelta: Riekunoja, Ullavanjoki, Hirsikangas-Kotonevan suo, Vionoja ja Konttikallionneva, tutkimusmetsän räme sekä Kuikkalamminneva (Kuva 11-4 ja Kuva 11-5).




**Kuva 11-5. SVE1-sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilta (hankealueen ulkopuolella) rajatut huomionarvoiset luontotyyppikohteet sekä ETE-kohteet (Suomen metsäkeskus 2024).**

Sähkönsiirtoreitti SVE2 Hirvisuon sähköaseman suuntaan kulkee osin nykyisen johtokäytävän rinnalla (Kuva 11-6), jolloin suunniteltu rakentamisalue on jo nykyisen johtokäytävän reunavaikutuksen alaista. Sähkönsiirtoreitin alavaihtoehdot SVE2b ja SVE2c kulkevat kahta vaihtoehtoista reittiä sähköasemalta SA4 kohti hankealueen pohjoispuolella kulkevaa Fingrid Oyj:n Ventusneva-Uusnivala 110 kV:n voimalinjaa, jonka rinnalle sähkönsiirto on valtaosin suunniteltu. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE2c siirtyy kulkemaan Ventusneva-Uusnivala voimalinjan yhteydessä Kälviän eteläpuolella. Reittivaihtoehto SVE2b taas Runtujärven pohjoispuolella. Sähkönsiirtovaihtoehdoille SVE2b ja SVE2c sijoittuu sekä Metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (SVE2b: 2, SVE2c: 2) sekä Kemera-alueita (SVE2b: 4, SVE2c: 1, Kuva 11-4 ja Kuva 11-6). Suunnitellulla SVE2b-sähkönsiirtoreitille sijoittuu kahdeksan luontotyyppikohdetta: Korpijoki, Hummerinkangas, kivikot, Leukunneva, Säkkijärvi, Perhonjoki, Skjorbäcken-Kålabäcken ja Såkabäcken (Kuva 11-4 ja Kuva 11-6). Vaihtoehdon SVE2c reitillä on sen sijaan seitsemän luontotyyppikohdetta: Riutanneva, Salon Antin kangas (Hillin eteläpuolella), Mäntöharjunkankaan suo, Klapurinjärvi, Perhonjoki, Skjobäcken-Kålabäcken ja Såkabäcken (Kuva 11-4 ja Kuva 11-6, tarkemmin Liite 3).




**Kuva 11-6. SVE2-sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilta (hankealueen ulkopuolella) rajatut huomionarvoiset luontotyyppikohteet sekä ETE- ja Kemera-kohteet (Suomen metsäkeskus 2024).**

### 11.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella Huomionarvoisia luontokohteita lukuun ottamatta hankealue on tavanomaista metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää ja turvekangasta, jonka arvo ja alttius muutoksille arvioidaan vähäiseksi, jolloin tavanomaisen luonnon herkkyys on **vähäinen**. Hankealueelle sijoittuu luontotyyppikohteita (Taulukko 11-1), joiden herkkyydet vaihtelevat **vähäisestä suureen**. Luontotyyppikohteiden herkkyyteen vaikuttava kohteen arvo muodostuu sen arvoluokasta, joiden määrittely on esitetty kasvillisuusselvitysraportissa (Liite 3). Muutoksille altteimpia kohteita ovat mm. pitkän ajan kuluessa syntyneet tai pitkään häiriöttä kehittyneet elinympäristöt ja luontotyyppikohteet, joiden palautuvuus on heikko. Sen sijaan vähemmän ovat herkkiä ovat nopeasti palautuvat käsitellyt elinympäristöt (Liite 2). Huomionarvoisten kasvilajien (Taulukko 11-2) herkkyydet arvioidaan kohtalaiseksi, sillä ne ovat alueellisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä ja niiden elinympäristövaatimukset tekevät lajeista vähäistä herkemmän mahdollisille muutoksille elinympäristössä, sekä valkolehdokin ja pohjanlumpeen osalta vähäiseksi, sillä lajit ovat elinvoimaisia ja esiintyvät myös muokatuissa elinympäristöissä.

Sähkönsiirron osalta tavanomaisen luonnon herkkyys arvioidaan **vähäiseksi** samoista syistä kuin hankealueella. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille sijoittuvien luontotyyppikohteiden herkkyys vaihtelee **vähäisestä erittäin suureen** (Taulukko 11-1).

Kokonaisuudessaan hankkeen herkkyys arvioidaan kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta **kohtalaiseksi** useiden huomionarvoisten luontotyyppikohteiden määrän ja niiden vähäistä korkeamman herkkyyden seurauksena.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

**Taulukko 11-1. Luontotyyppikohteiden (pois lukien suojelualueet) herkkyyden muodostuminen. Nmr = kasvillisuusselvitysraportin (Liite 3) kohdenumerointi. Kohteiden väri ja numero kuvaa niiden arvoluokitusta (Mäkelä ja Salo 2024): Punainen, 1 = lainsäädännöllä turvattu, oranssi, 2 = erityisen tärkeä, keltainen, 3 = monimuotoisuutta turvaava, harmaa, 4 = monimuotoisuutta tukeva ja valkoinen, - = ei luokiteltu, vain säilyviä luontotyyppejä. Kohteen arvo: erittäin suuri ja suuri = erittäin suuri kohteen vesilakilammen (11 §) tai METSO-alueen osalta ja ympäröivän suoalueen tai metsän osalta suuri. *=SSTEK-kohde on käsiteltyä Rimpinevan aluetta laajempi, mutta ei sijoitu hankealueelle.**

| Nmr. | Nimi | Arvo-luokka | Herkkyyden muodostumi-nen: Kohteen arvo | Herkkyyden muodostumi-nen: Kohteen alttius muu-tokselle | Herkkyys |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Kuuskankaan korpi | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 2. | Vähäjärvi | 1 ja 3 | Erittäin suuri ja suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 3. | Säkkijärvi-Haapanie-menjärvi | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 4. | Keskusjärvi | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 5. | Kalliojärvi | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 6. | Saarijärvi | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 7. | Mäntöharjunkangas | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 8. | Laitasuo | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 9. | Leukunjärvi | 1 ja 3 | Erittäin suuri ja suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 10. | Siljakallio | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 11. | Sammaljärvi I | 1 ja 3 | Erittäin suuri ja suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 12. | Mustalampi I | 1 ja 3 | Erittäin suuri ja suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 13. | Pikku Ristineva | 4 | Vähäinen | Kohtalainen | Vähäinen |
| 15. | Rahkalampinkangas | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 16. | Ristineva | 3 | Suuri | Suuri | Suuri |
| 17. | Aliojanräme | - | Vähäinen | Kohtalainen | Vähäinen |
| 18. | Totosen räme | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 19. | Riutanneva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 20. | Harjunräme | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 21. | Kylmäperänharjun räme | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 22. | Ploomuneva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |

| Nmr. | Nimi | Arvo-luokka | Herkkyyden muodostumi-nen: Kohteen arvo | Herkkyyden muodostumi-nen: Kohteen alttius muu-tokselle | Herkkyys |
|---|---|---|---|---|---|
| 23. | Hummerinkangas | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 24. | Korpijoki | 1 ja 3 | Erittäin suuri ja Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 25. | Alusneva-Ilkanneva | 3 | Suuri | Suuri | Suuri |
| 26. | Kotoräme | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 27. | Lylyjärvi | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 28. | Kraasinkangas | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 29. | Kotaneva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 30. | Karjanneva | - | Vähäinen | Kohtalainen | Vähäinen |
| 31. | Koniharjun kivikot | 2 | Erittäin suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 32. | Lehtipuumetsikkö | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 33. | Lintukankaanräme | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 35. | Kannusjärvi-Tup-pulanneva | 2 | Erittäin suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 36. | Pikkujärvi | 1 ja 3 | Erittäin suuri ja suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 37. | Korpijärvi | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 39. | Pirttineva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 40. | Korvenkankaan suo | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 41. | Vähäjoki | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 42. | Isoräme | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 43. | Kuiva-Honkilampi | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 44. | Vesi-Honkilampi | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 45. | Kuurnakankaan suo | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 46. | Salon Antin kangas | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 47. | Leiviskänneva | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 48. | Konttikallio | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 49. | Ahmalampi | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 50. | Konttiharjun suo | 4 | Vähäinen | Kohtalainen | Vähäinen |
| 51. | Ahmaneva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 52. | Iso Hannijärvi | 1 ja 3 | Erittäin suuri ja suuri | Kohtalainen | Suuri |

| Nmr. | Nimi | Arvo-luokka | Herkkyyden muodostumi-nen: Kohteen arvo | Herkkyyden muodostumi-nen: Kohteen alttius muu-tokselle | Herkkyys |
|---|---|---|---|---|---|
| 53. | Mutinpalo | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 55. | Häijykallio | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 56. | Pikku Pihtineva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 57. | Iso Pihtineva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 58. | Viitalampi | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 60. | Sikokallio | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 61. | Sammaljärvi II | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 62. | Perholtinneva | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 63. | Järvikankaan räme | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 64. | Soidinkankaan suo | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 65. | Kivijärvi | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 66. | Valkiajärvi | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 67. | Vesi-Lapinjärvi | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 68. | Mustalampi II | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 69. | Vesi-Lapinjärven kal-liometsä | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 70. | Kivikkolähde | 1 ja 3 | Erittäin suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 71. | Laiskaräme | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 72. | Haman saraneva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 73. | Kuiva Lapinjärvi | 1 ja 3 | Erittäin suuri ja suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 74. | Kiviharjun lehtomai-nen kangas | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 75. | Kiviharjun räme | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 76. | Riekunoja | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 77. | Häntäkankaanneva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 78. | Lapinneva | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 79. | Hamanneva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 80. | Laiskavesi | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 81. | Kakkaralampi | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 83. | Hautakangas | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |

| Nmr. | Nimi | Arvo-luokka | Herkkyyden muodostumi-nen: Kohteen arvo | Herkkyyden muodostumi-nen: Kohteen alttius muu-tokselle | Herkkyys |
|---|---|---|---|---|---|
| 84. | Rimpineva, Valkian-neva-Lähdeneva SSTEK* | 2 | Erittäin suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 84. | Rimpineva II | 4 | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen |
| 85. | Herlevin lähteet | 1 | Erittäin suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 86. | Karja-Kallenneva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 87. | Uusilampi | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 88. | Laiskanneva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 89. | Ullavanjoki | 4 | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen |
| 90. | Typpäluoma | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 91. | Hirsikangas-Koto-neva | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 92. | Vionoja | 4 | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen |
| 93. | Polosnevan räme | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 94. | Konttikallionneva-Po-losneva SSTEK | 2 | Erittäin suuri | Suuri | **Erittäin suuri** |
| 96. | Kangas-Särkinen | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 97. | Neva-Särkinen | 3 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 98. | Toholammin rämeet | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 99. | Boreaaliset piensuot | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 100. | Hongistonneva | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 101. | Pieni Kuikkalampi | 1 ja 3 | Erittäin suuri ja suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 102. | Kuikkalamminneva | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 103. | Roudan nostamat ki-vikot, Toholampi | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 104. | Kaunisvesi | 4 | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen |
| 105. | Tutkimusmetsän kangasräme | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 106. | Tutkimusmetsän kal-liometsät | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| 107. | Raatejärvi | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 108. | Såkabäcken | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |

| Nmr. | Nimi | Arvo-luokka | Herkkyyden muodostumi-nen: Kohteen arvo | Herkkyyden muodostumi-nen: Kohteen alttius muu-tokselle | Herkkyys |
|---|---|---|---|---|---|
| 109. | Skjorbäcken-Kålabäcken | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 110. | Perhonjoki | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 111. | Leppälaakson kan-gaskorpi | 3 | Suuri | Kohtalainen | Suuri |
| 112. | Klapurinjärvi | 4 | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen |
| - | Roudan nostamat ja vanhat rantakivikot | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |

**Taulukko 11-2. Kasvilajien herkkyyden muodostuminen. Huomioituna lajit, jotka sijoittuvat hanke-alueelle tai 100 m etäisyydelle suunniteltujen sähkönsiirtoreittien voimajohtoalueesta. Huomionar-voisuus on seurausta lajin suojelustatuksesta (rauhoitettu), alueellisesta (RT3a) ja koko maan uhanalaisuudesta (NT=silmälläpidettävä), ja taulukossa on kuvattu, mitkä näistä koskevat kyseistä lajia. Arvoluokan numero ja väri kuvaa Mäkelä ja Salo (2024) mukaista arvoluokitusta: Harmaa 4 = monimuotoisuutta tukeva. *Rauhoitetut kasvilajit eivät lukeudu suoraan Mäkelä ja Salo (2024) ar-voluokitukseen.**

| Laji | Huomion-arvoisuus | Arvo-luokka | Herkkyyden muodostuminen | | Herkkyys |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Kohteen arvo | Alttius muutok-sille | |
| Pohjanlumme | Rauhoitettu | 4* | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen |
| Rimpivihvilä | RT3a | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| Ruskopiirto-heinä | RT3a ja NT | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| Vaaleasara | RT3a | 4 | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| Valkolehdokki | Rauhoitettu | 4* | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen |

## 11.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

### 11.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

**Vaihtoehto VE0**

Alueen luonnonympäristö säilyy nykyisellään. Nykytilan kaltaisesti alueella toteutettavat metsäta-loustoimet vaikuttavat alueen luontoarvojen säilymiseen ja niiden kehittymiseen.

**Vaihtoehto VE1**

Kasvillisuus häviää uusien teiden ja itse voimaloiden sekä lastaus- ja huoltoalueiden rakentamisen seurauksena.

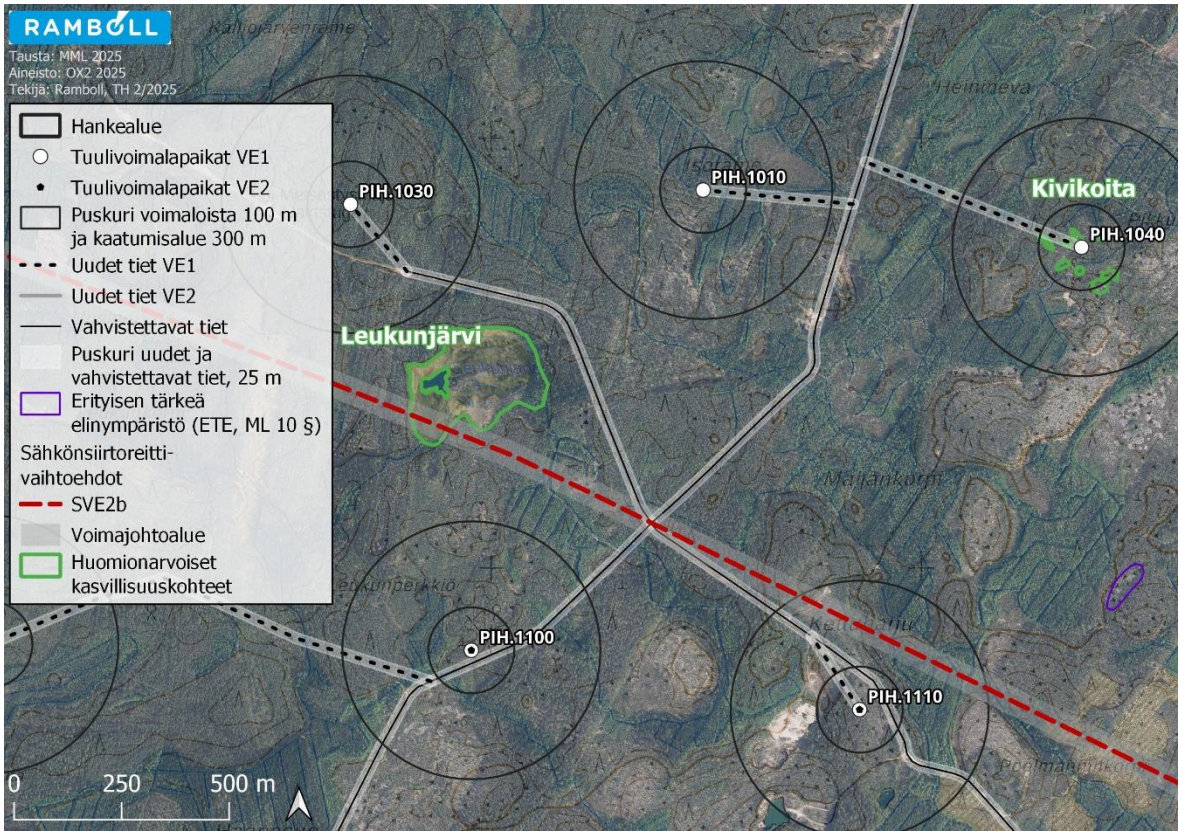
Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksien arvioinnissa on käytetty taulukossa ja kartoilla yksinkertaistukseksi 100 metrin puskuria voimaloista. Puskuri voi kuitenkin olla yliarvio joidenkin voimaloiden ympäristöissä sekä aliarvio osalla nostoalueita ja tämä on mainittu kohdekohtaisissa kuvauksissa.

Voimalapaikat nostoalueineen muodostavat noin 2 hehtaarin rakentamisalueen, jolta luonnonympäristö häviää. Hankevaihtoehdon VE1 osalta 86 voimalan rakentaminen tarkoittaa tällöin noin 172 hehtaaria. Osa nostoalueesta maisemoidaan rakentamisen jälkeen (luku 5.1.2), jolloin maisemoitavalle alueelle palautuu luonnonympäristöä. Purkamisvaihe vaatii jälleen laajemman alueen, jolta luonnonympäristö poistetaan.

Hankealueella on jo olemassa oleva jokseenkin kattava tiestö, minkä seurauksena uutta tietä suunnitellaan rakennettavan noin 28,5 kilometriä. Tiestön yhteyteen rakennetaan maakaapelointi, joista muodostuu yhteensä pääosin korkeintaan 25 metrin levyinen alue, jolta joudutaan poistamaan puusto. Tällöin uudesta tiestöstä muodostuu noin 71 hehtaarin aluetta, jolta poistetaan puusto. Tieuran alle jäävää luonnonympäristöä on noin 17 hehtaaria, kun uusien teiden leveydeksi on laskettu 6 metriä. Uuden tiestön vaatimasta pinta-alasta osa sijoittuu myös rakennettaville tuulivoimaloiden nostoalueille. Lisäksi olemassa olevan tiestön parantaminen (n. 90,5 km) vaatii metsäteiden leventämistä sekä reunustavan puuston poistoa vaihtelevasti. Yhteensä tiestön ja voimalapaikkojen rakennettavan pinta-alan arvioidaan olevan 310,5 hehtaaria.

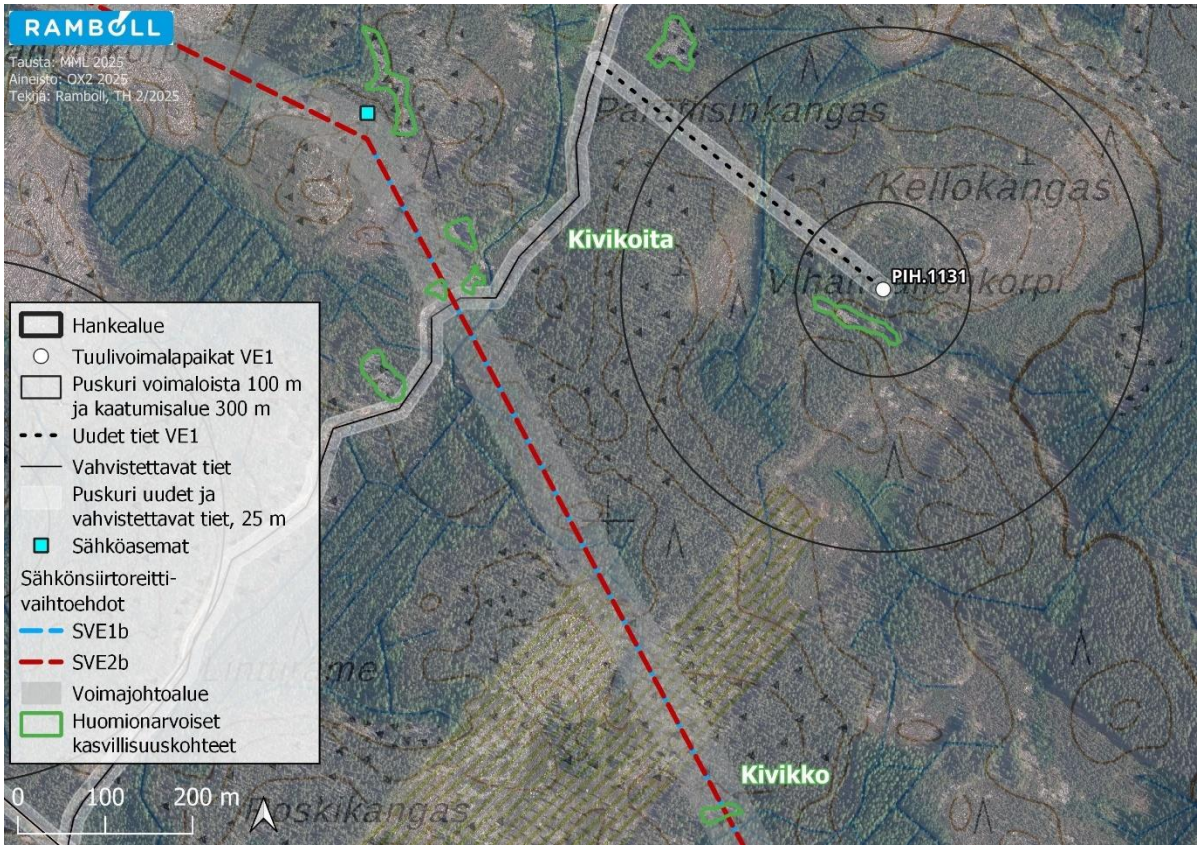
Voimalapaikat ja uusi tiestö sijoittuvat pääosin tavanomaisille metsätalouskäytön muokkaamille kangasmetsäalueille sekä turvekankaille. VE1 hankevaihtoehdon toteuttamisen aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan tavanomaisen luonnon (eli muun kuin huomionarvoisten luontotyyppien ja kasvilajien, Mäkelä ja Salo 2024) osalta **keskisuureksi kielteiseksi.** Muutoksen suuruus on seurausta voimalamäärän ja tiestön seurauksena häviävän luonnonympäristön pinta-alasta (yli 3 $km^2$), pirstoutumisen aiheuttamasta lisääntyvästä reunavaikutuksesta, muutoksen pitkäkestoisuudesta (yli 25 vuotta) ja muutoksen kohdistumisesta tavanomaiseen luontoon. Huomionarvoisiin luontotyyppi- ja kasvillisuuskohteisiin kohdistuvat vaikutukset on kuvattu alla ja taulukossa (Taulukko 11-3). Kohteiden etäisyys on laskettu 100 metrin puskuriin voimalapaikoista, mutta vaikutuksia arvioivissa kohdekuvauksissa on huomioitu rakennettavan voimalapaikan ja nostoalueen muoto. Tiestön vaikutukset on arvioitu muodostamalla 25 metrin (12,5+12,5 m) puskurialue parannettavalle ja uudelle tiestölle, jolloin etäisyydellä tulee huomioitua sekä tie että sen viereen rakennettava maakaapeli.

**9, Leukunjärvi** (Kuva 11-7) on sarainen ja rimpinen avosuo ja pieni (alle 1 ha) suolampi. Kohde sijoittuu lähelle, noin 68 metriä, vahvistettavaa tietä (Leukuntie). Kohteeseen ei kohdistu suoria vaikutuksia rakentamisesta, mutta sille voi kulkeutua kiintoaines- ja ravinnevalumaa rakentamis- ja purkamisaikana voimalapaikalta PIH.1110 ja Leukuntien parantamisen yhteydessä, mikä heikentää vähäisesti ja väliaikaisesti kohteen tilaa. Aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

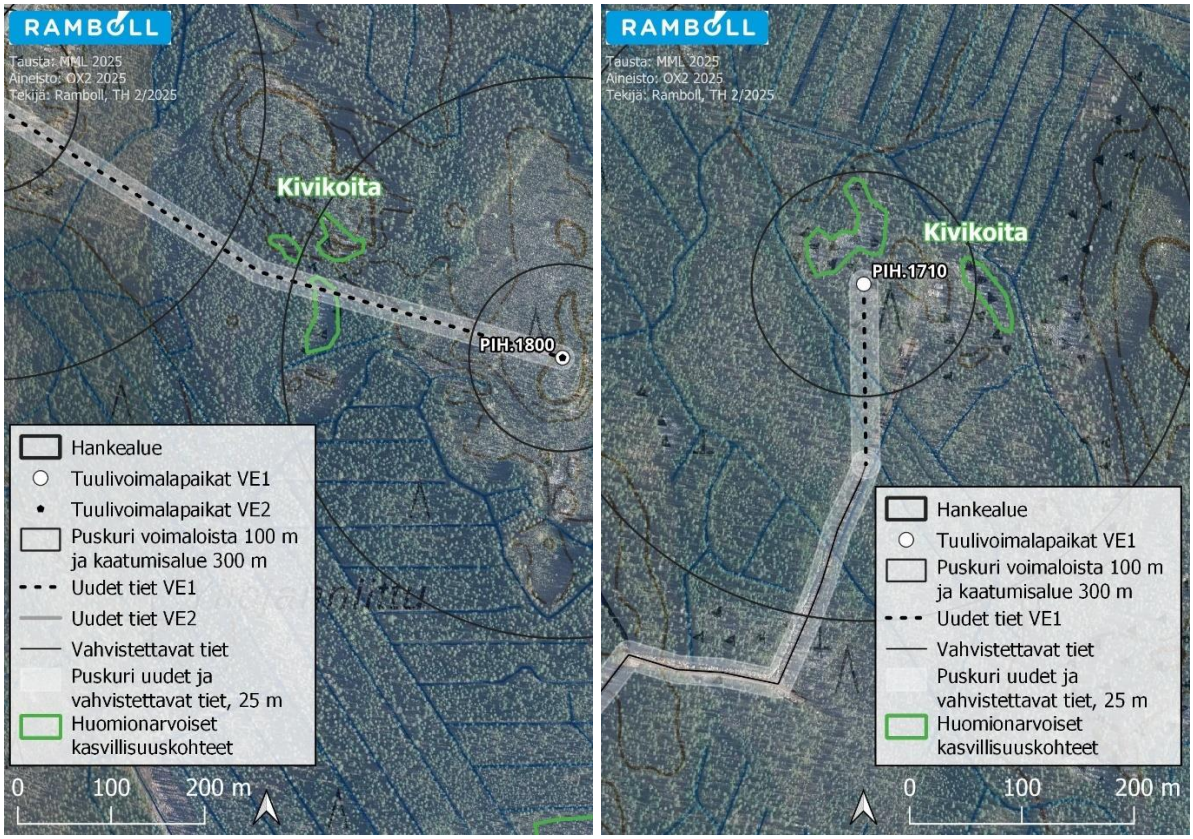



**Kuva 11-7. Leukunjärvi ja roudan nostamia kivikoita (PIH.1040), joille muodostuu hankkeesta vaikutuksia.**

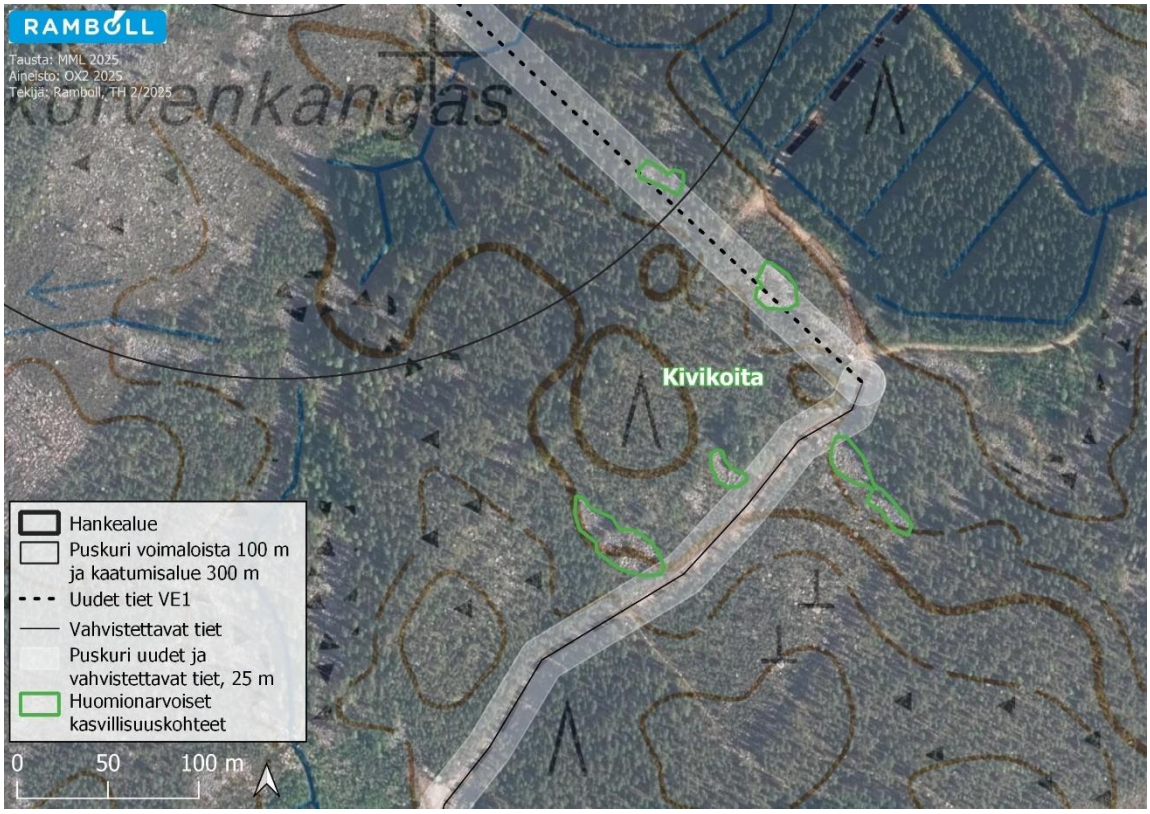
**Kivikoita** esiintyy kahdeksalla suunnitellulla rakentamispaikalla. Roudan nostamia kivikoita on voimalapaikoilla PIH.1040 (Kuva 11-7), PIH.1131 (Kuva 11-8), PIH.1710 (Kuva 11-9) ja PIH.1850 (Kuva 11-14) sekä lisäksi voimalapaikalla PIH.1430, joka on muinaisrantakivikko (Kuva 11-21). Voimaloiden rakentaminen hävittäisi kivikot pysyvästi rakentamisalueilta, mistä aiheutuisi **erittäin suuri kielteinen** muutos kohteisiin. Voimalan PIH.1480 pystyttämiseen tarvittava nostoalue voi rakentua osin ETE-rajatun (metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö) kivikon alueelle, mistä arvioidaan aiheutuvan **keskisuuria kielteisiä** muutoksia kohteeseen (Kuva 11-20). Myös joillekin uusille teille sekä parannettavien teiden rakentamisalueelle sijoittuu pieniä kivikoita (Kuva 11-8 ja Kuva 11-10). Uudelle tielle voimalalle PIH.1060 jäisi muutamia pieniä kivikkoja, joista pari häviäisivät osin tien rakentamisessa (Kuva 11-10). Muutos on **suuri kielteinen**. Myös voimalalle kulkevan parannettavan tien vierellä on pieniä kivikoita, joista osa jäisi tien parannuksen alueelle. Myös uusi tie voimalalle PIH.1800 kulkisi kivikon yli (Kuva 11-9). Luontotyyppi häviäisi tällöin rakentamispaikoilta, mutta säilyisi muulta osin. Aiheutunut muutos on palautumaton. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Suurimmalle osalle hankealueen kivikoita ei kohdistu rakentamisvaikutuksia hankkeesta. Lisäksi useampia kivikoita, joita ei ole tarkistettu maastossa, voisi jäädä hyvin epätodennäköisten voimalan kaatumisen tai lavan irtoamisen tapauksessa onnettomuusalueelle, minkä arvioidaan voivan aiheuttaa keskisuuria kielteisiä vaikutuksia kivikoihin.




**Kuva 11-8. Suunnitelluille rakentamisalueille (PIH.1131, parannettava tie ja SVE2b) jääviä kivikoita.**

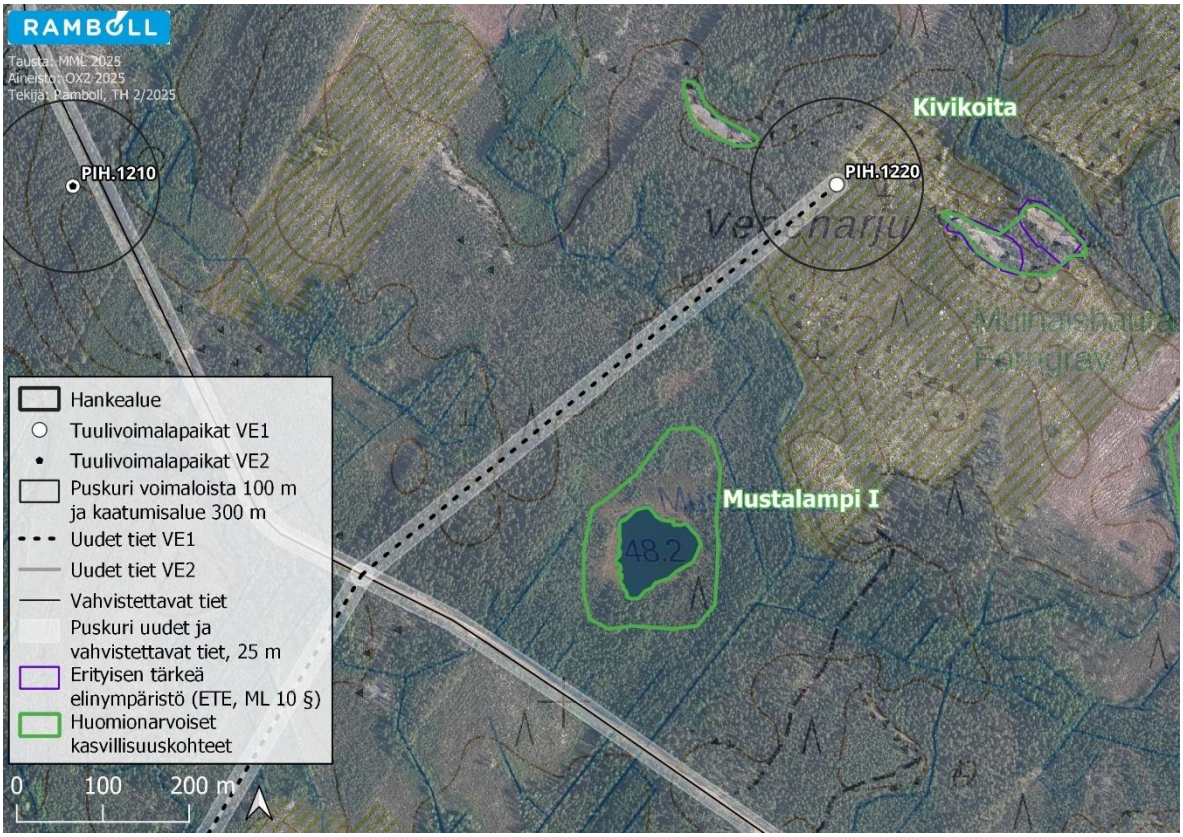



**Kuva 11-9. Suunnitelluille rakentamisalueille (tie voimalalle PIH.1800 ja PIH.1710) jääviä kivikoita.**




**Kuva 11-10. Voimalalle PIH.1060 kulkevan parannettavan ja uuden tien alueella on pieniä kivikoita.**

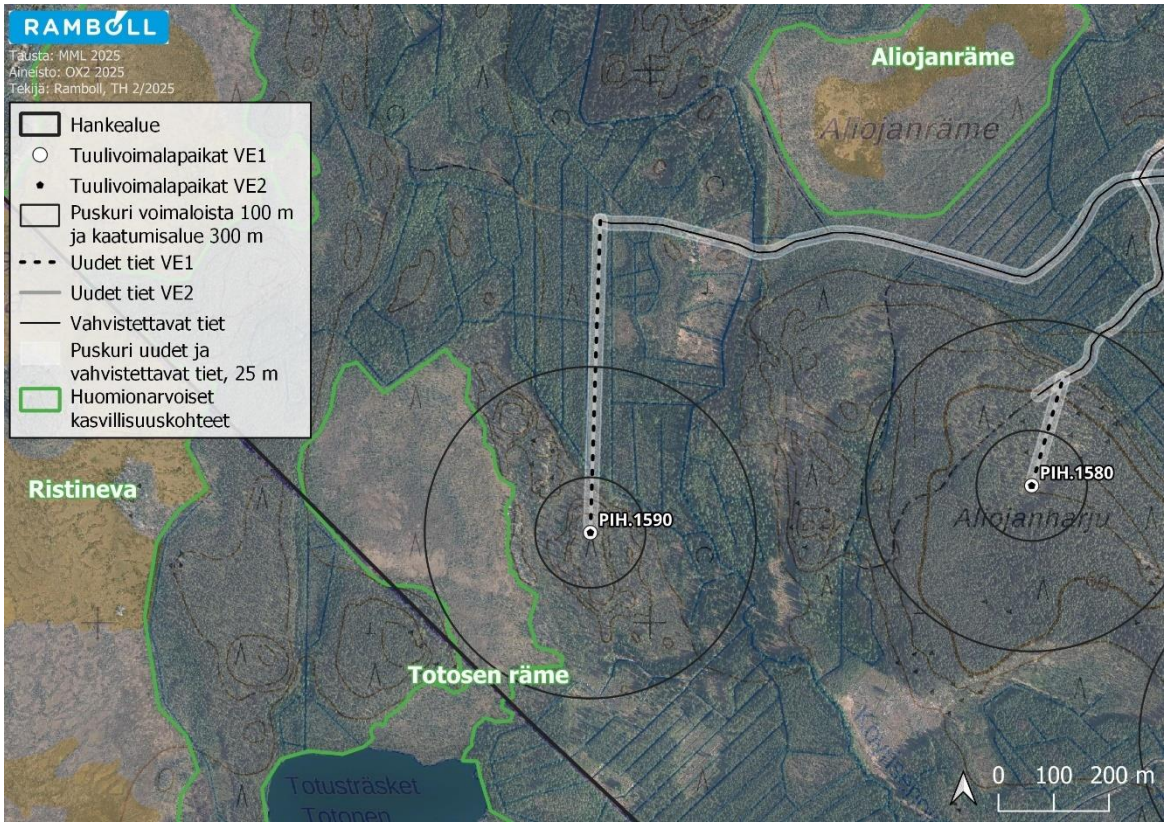
**12, Mustalampi I** (Kuva 11-11) on alle 1 ha laajuinen suolampi (VL 11§) ja sitä ympäröivä lyhytkorsineva, rahkaräme ja isovarpuräme, jonka soita heikentää ojitus. Kohde sijoittuu lähelle vahvistettavaa Mustalammentietä (noin 83 m), voimalaa PIH.1220 (noin 227 m) ja sille suunniteltua uutta tietä (noin 91 m). Pintavaluntatarkastelun perusteella rakentamisaikana mahdollisesti muodostuva kiintoaines- ja ravinnevaluma kulkeutuu voimalalta Mustalammen suota reunustavaan ojaan. Myös tiestön rakentamispaikoilta muodostuva valuma voi kulkeutua kohteelle ja heikentää väliaikaisesti suon ja vesistön tilaa. Lähentyvät avoimet alueet lisäävät reunavaikutusta kohteella, jolle suon ei arvioida avoimena ja puoliavoimena olevan herkkä. Muodostuva vaikutus arvioidaan korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.




**Kuva 11-11. Mustalammelle voi muodostua hankkeesta vaikutuksia.**

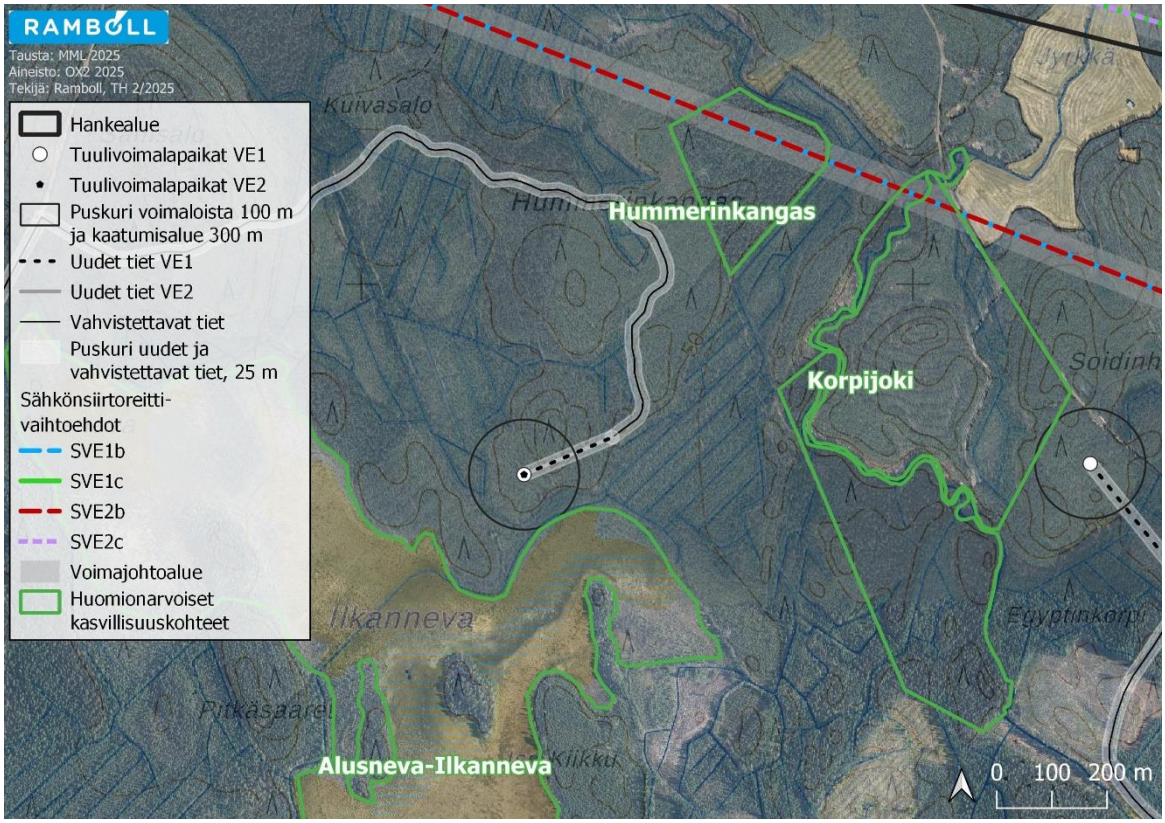
**17, Aliojanräme** (Kuva 11-12) on ympäriltä ojitettu ombrotrofinen lyhytkorsineva ja rahkaräme, joka sijoittuu lähelle, noin 35 m, vahvistetuksi suunniteltua tietä. Vahvistettava tie sijoittuu rämeen eteläpuolelle nykyisen turpeesta muodostetun ajopolun kohdalle (talvitie). Tien rakentaminen tapahtuu jo nykyisellään esiintyvän ojan vierelle, mutta siirtää ojaa todennäköisesti korkeintaan muutamia metrejä lähemmäs rämettä. Koska alueella on jo olemassa oleva oja, tien rakentamisen aiheuttama muutos on pieni. Rakentamisesta aiheutuu pölyämistä, jota kulkeutuu suolle, vaikutus arvioidaan kuitenkin niin vähäiseksi, ettei sillä ole merkitystä suon kasvillisuudelle ja luontotyypeille. Muodostuva humus-, kiintoaines- ja ravinnevaluma ohjautuu suota reunustavaan ojaan. Muodostuva vaikutus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

**18, Totosen räme** (Kuva 11-12) on Totosen (suuri suolampi) pohjoispuolelle sijoittuva tupasvillaräme, jota reunustaa kangasmetsäsaarekkeita ja turvekankaita sekä suomuuntumia. Lähimmillään luonnontilaisen kaltainen suo sijoittuu noin 49 m etäisyydelle suunnitellun voimalan PIH.1590 rakentamispaikasta. Voimalan rakentamispaikka ei näin ollen ulotu luontotyyppikohteelle. Sen sijaan rakentamispaikka sijoittuu todennäköisesti vähäisesti luontokohteeseen yhteydessä olevalle kapealle metsätalouskäytön muokkaamalle suokaistaleelle, jolle rakentaminen voi vähäisesti kuivattaa suota. Muodostuvan muutoksen suuruus arvioidaan kuitenkin **pieneksi kielteiseksi**.




**Kuva 11-12. Hankkeesta muodostuu vaikutuksia Totosen rämeelle ja Ajiojanrämeelle.**

**25, Alusneva-Ilkanneva** (Kuva 11-13) on lyhytkortinen ja sarainen neva ja räme, suolla on lisäksi rahkarämettä. Voimalapaikka PIH.1540 on suunnitteilla sen pohjoispuolelle ja 100 m puskurialue ulottuu aivan suon reunalle, mutta toteutuva rakentamisalue jää kuitenkin todennäköisesti sen ulkopuolelle. Voimalapaikalta muodostuvan valuman arvioidaan pintavaluntatarkastelussa virtaavan poispäin suosta, mutta sitä arvioidaan voivan kulkeutua myös suolle. Muutosta nykytilaan ei joko tapahdu tai se on korkeintaan **pieni kielteinen**. Myös voimalan PIH.1660 valuman on arvioitu virtaavan suon läpi ja reunalla kulkevan umpeenkasvavan ojan läpi noin 1,1 km, mistä voi aiheutua väliaikaista (rakentamis- ja purkamisaika) rehevöitymistä ja muuta vedenlaadun heikentymistä suon ojassa. Muodostuva vaikutus ei kuitenkaan ole merkittävä suon luonnontilaisen kaltaisiin osiin.

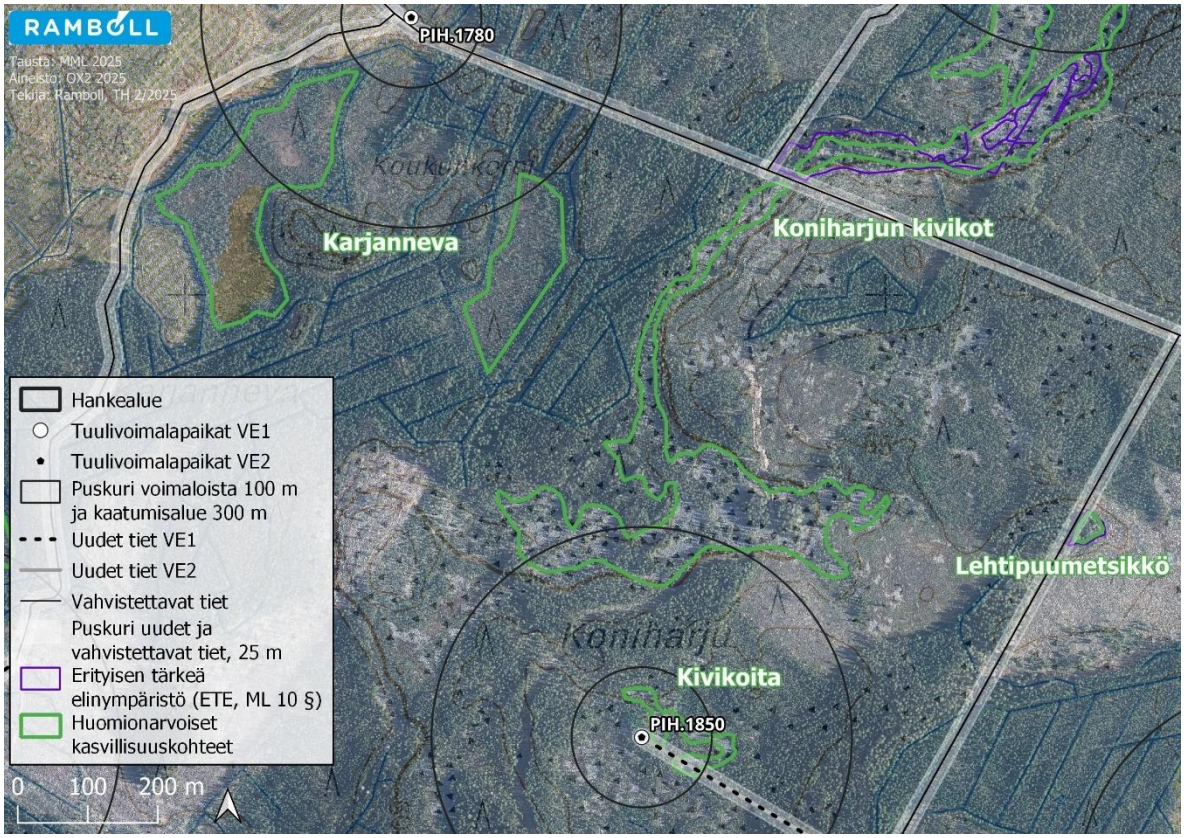



**Kuva 11-13. Ilkannevan reunalle suunnitellaan tuulivoimalaa PIH.1540 ja kaksi sähkönsiirtoreitti-vaihtoehdoista SVE1b ja SVE2b kulkevat Hummerinkankaan ja Korpijoen kohteiden läpi.**

**30, Karjanneva** (Kuva 11-14) on kolme toisistaan ojituksen erottamaa rahkaista suoaluetta. Kaikki suoalueet ovat kokonaisuudessaan ojituksen ympäröimiä. Keskimmäisen suoalueen pohjoispuolelle ollaan rakentamassa voimala PIH.1780, mistä voi aiheutua vähäistä kuivumista suoalueeseen. Muutos arvioidaan suuruudelta **pieneksi kielteiseksi**.

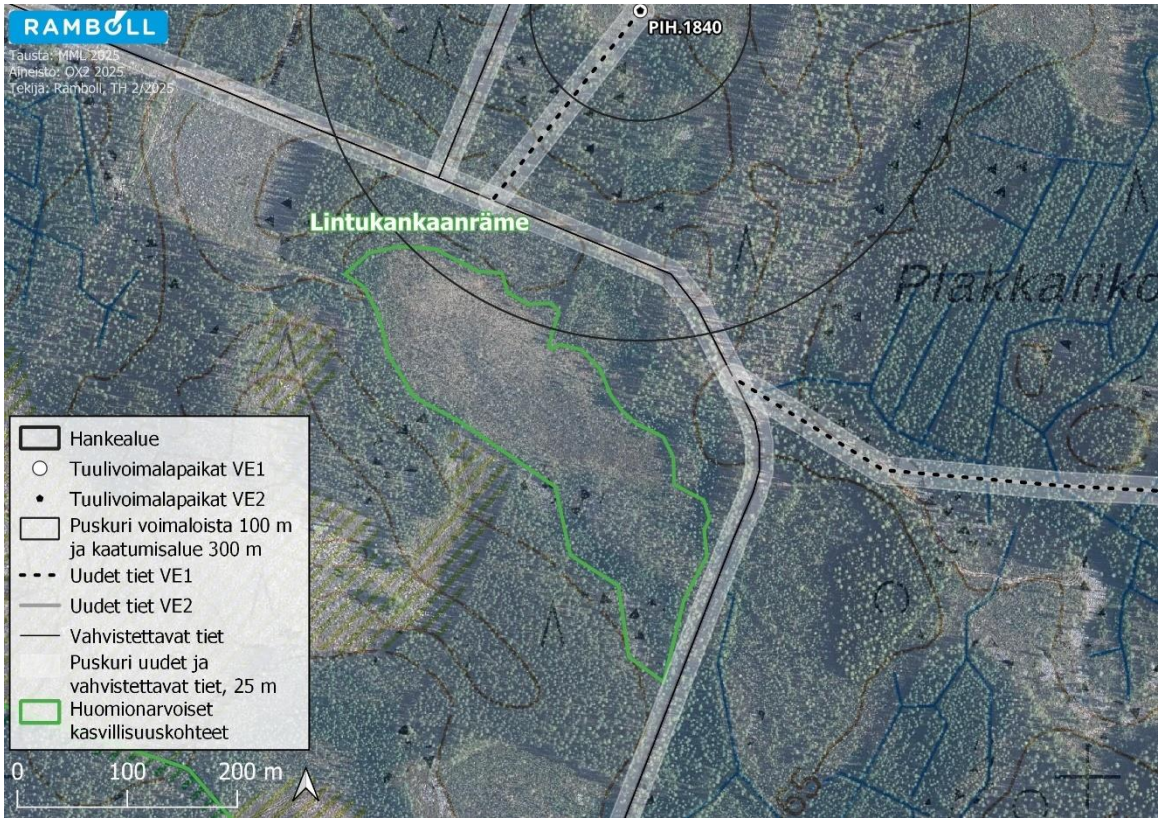
**31, Koniharjun kivikot** (Kuva 11-14) on valtakunnallisesti arvokas roudan nostama ja moreenikivikko. Kivikko on kaksiosainen ja sen välistä kulkee hankkeessa parannettava Lintukankaantie. Kivikoiden välinen alue on noin 20 m ja toinen voimalalle PIH.1750 kulkeva tie sijoittuu noin 30 m pohjoisemman kivikon länsi-/luoteispuolelle. Lintukankaantien parannus voi aiheuttaa **pieniksi kielteisiksi** jääviä muutoksia kivikkoon.

**32, Lehtipuumetsikkö** (Kuva 11-14) on pieni ruoho- ja heinäkorpi ja tuore kangas (ETE-kohde, ML 10§). Metsikön länsipuolella kulkee Köyrisenpiston parannettava tie. Tien parannus voi ulottua metsikölle asti ja johtaa muutaman metrin kaistaleella puuston poistoon ja mahdollisesti siirtää ojaa metsikön alueelle. Tämä hävittää muutoin suurelta osin koivua ja tervaleppää kasvavan metsikön runsaammin kuusta kasvavan reunaosan ja todennäköisesti kuivattaa korpea. Muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.




**Kuva 11-14. Hankkeesta muodostuu vaikutuksia kivikkoon, pieneen lehtipuumetsikköön, Karjanevan rämeelle sekä arvokkaisiin Koniharjun kivikoihin.**

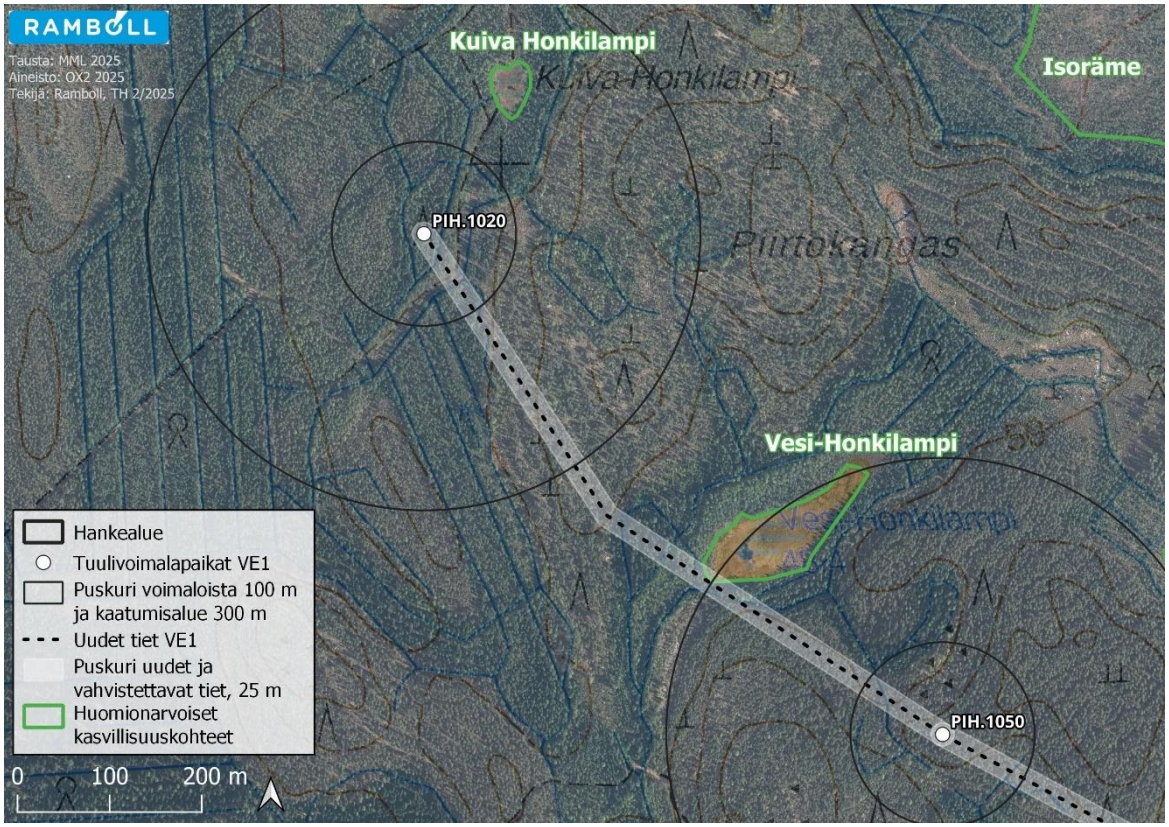
**33, Lintukankaan räme** (Kuva 11-15, Kuva 11-17) on pieni ojittamaton räme sekä pieniä kivikkoja sisältävä kangasmetsä, jonka vierellä kulkee Lintukankaantie. Tie kulkee nykyisellään hyvin läheltä kohdetta ja parannuksen seurauksena puusto poistetaan todennäköisesti kohteen kaakkoisreunassa aivan sen reunalle, jossa on pieniä kivikoita, kangasmetsää sekä -rämettä. Tästä aiheutuu rakentamisaikana suon tilaa heikentävää valumaa sekä mahdollisen uuden ojan rakentamisen myötä aiheutuvaa vähäistä kuivumista. Muodostuvan muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.




**Kuva 11-15. Lintukankaan räme sijoittuu parannettavan tien viereen.**

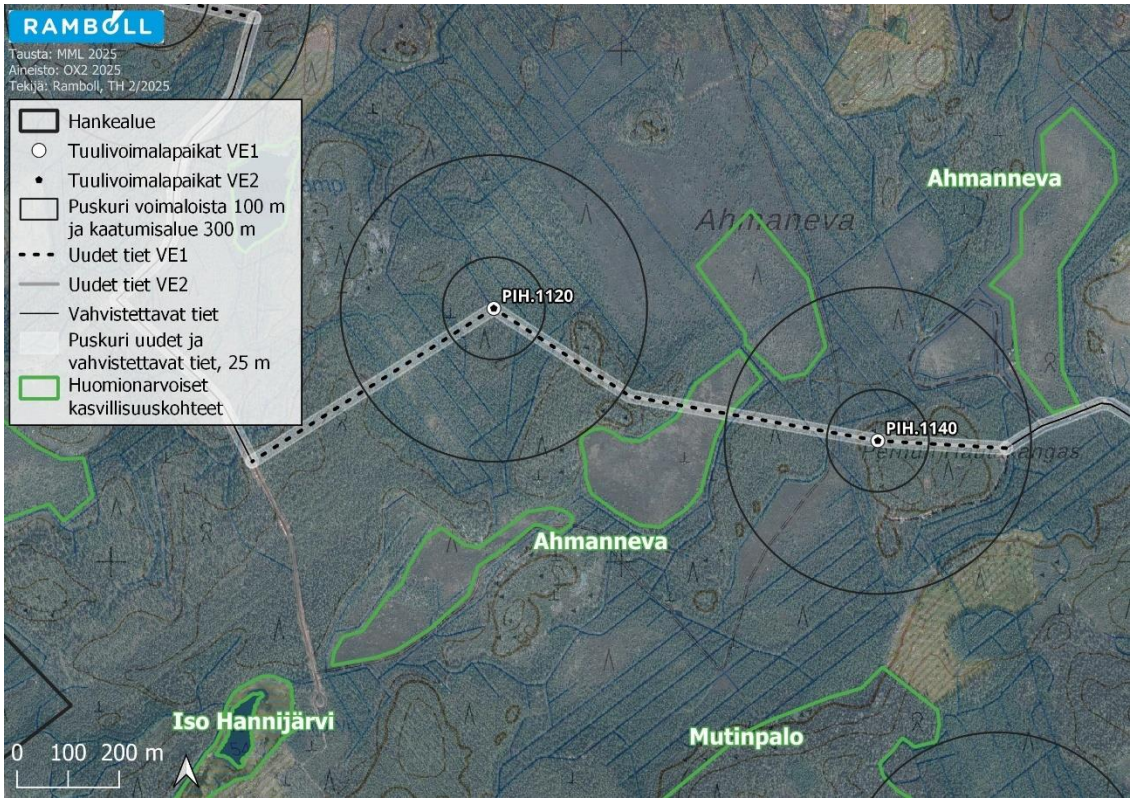
**43, Kuiva Honkilampi** (Kuva 11-16) on pieni avosuo, jonka keskiosassa on allikko tai kulju. Suolle vie oja (suon länsipuolella), jonka virtaussuunta ei ole tiedossa. Voimalalta PIH.1020 voi näin ollen kulkeutua ojaa pitkin valumaa ja rakentamisaikana ravinne-, rauta- ja humuskuormitusta, jotka voivat heikentää suon tilaa väliaikaisesti. Aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Kohteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on epävarmuutta, sillä sitä ei ole tarkistettu maastossa ja kohteen luontotyypit eivät ole tiedossa.

**44, Vesi-Honkilampi** (Kuva 11-16) on pieni sarainen ja lyhytkortinen ja rimpinen avosuo, jonka lounaisreunalta on suunniteltu rakennettavan uusi tie voimalalle PIH.1020. Suota ympäröi nykyisellään ojitus, joka on kuitenkin jokseenkin umpeenkasvanut ja uomaltaan kapea, jolloin uusi rakennettava tie ja sen yhteyteen tehtävä uusi oja todennäköisesti kuivattavat suota. Tien rakentaminen hävittää myös luontotyypin reunaa. Muutos on pysyvä. Muodostuvan muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.




**Kuva 11-16. Kuiva Honkilampeen muodostuu vaikutuksia voimalasta PIH.1020 ja Vesi-Honkilampeen sille rakennettavasta tiestä.**

**49, Ahmaneva** (Kuva 11-17) on laajalti ojitettu suo, jolla on rahkoittuneita ojittamattomia tai ojituksesta palautuneita osia. Suon parhaiten säilyneen osan (rahkaräme ja oligotrofinen lyhytkorsineva) läpi suunnitellaan rakennettavan voimaloiden PIH.1120 ja PIH.1140 välinen uusi tie. Tie kulkee myös kohteen itäisimmän osan eteläreunalta nykyisellään ajopolkuna, joka suunnitellaan vahvistettavan. Uuden tien rakentaminen hävittää luontotyypit tien ja maakaapelin rakennuspaikalta, jolloin suo kuivuu entisestään todennäköisesti voimakkaasti, ja lisäksi puustoa poistetaan tätä laajemmalta. Muutos on pysyvä. Muodostuvan muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Itäisemmällä suolla muutos jää pieneksi ojan ja tien siirtyessä hieman lähemmäs luontokohdetta ja puuston poistojen rajoittuessa kohteen ulkopuolelle. Näiltä osin muodostuvien muutosten suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

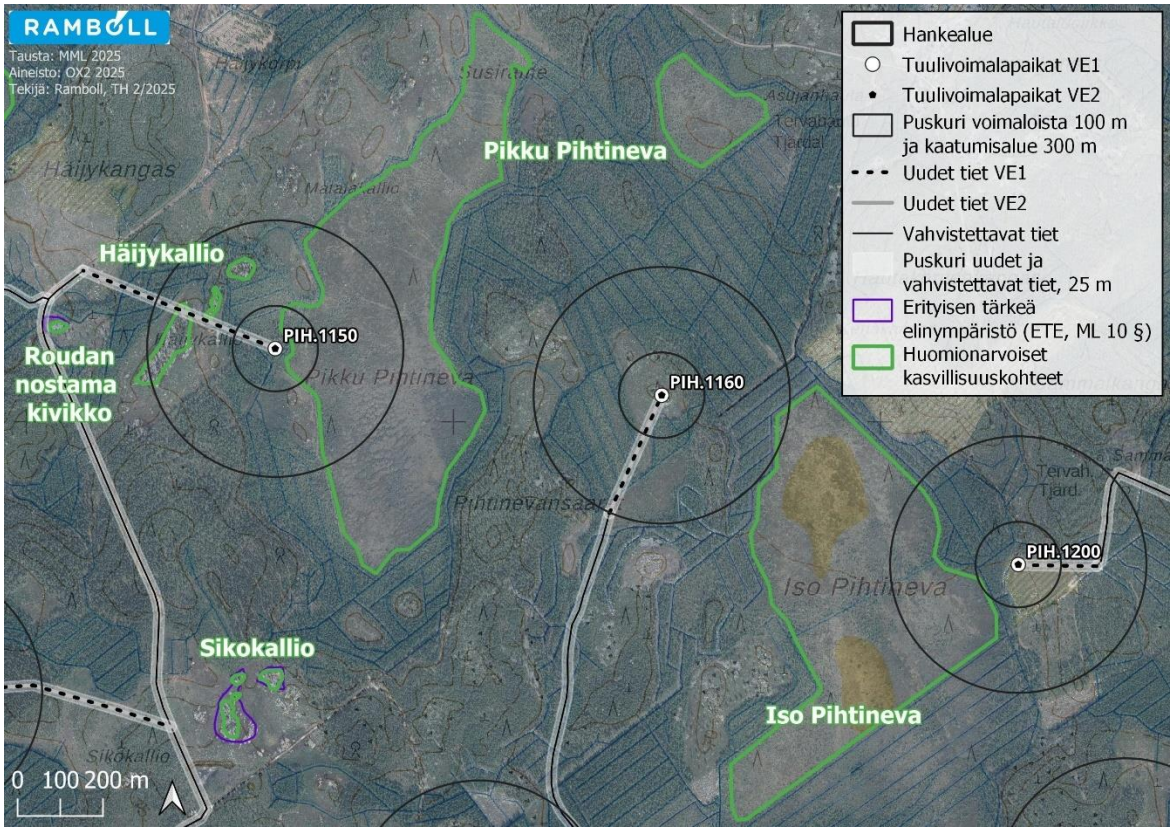



**Kuva 11-17. Ahmanevan läpi rakennettava uusi tie.**

**55, Häijykallio** (Kuva 11-18) on kalliometsä. Tie voimalalle PIH.1150 suunnitellaan rakennettavan osin kohteen alueelle. Myös voimalan nostoalue voi sijoittua kalliometsän alueelle. Luontotyyppi häviää tällöin rakentamisalueelta ja puusto kaadetaan hieman laajemmin. Muutos arvioidaan **suureksi kielteiseksi**, sillä se on palautumaton.

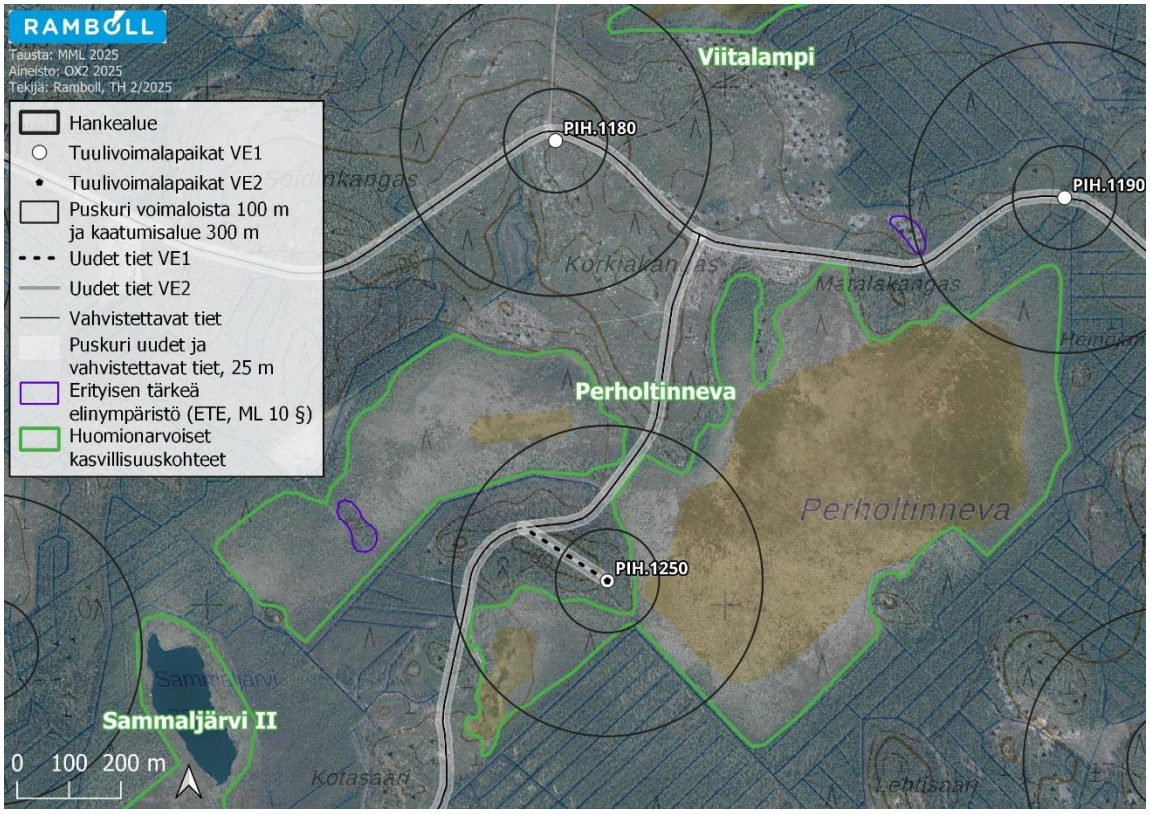
**56, Pikku Pihtineva** (Kuva 11-18) on rahka- ja lyhytkorsiräme, jonka länsipuolelle suunnitellaan voimalaa PIH.1150. Voimalan puskurialue ulottuu suolle ja voimalan keskipiste noin 32 m päähän suosta. Voimalan rakentamisalue ulottuu tällöin todennäköisesti pienelle osalle suota. Tämä hävittää luontotyypin rakentamispaikalta, voi laajemmin kuivattaa suota ja aiheuttaa rakentamisaikaan valumaa suolle. Muodostuvan muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

**57, Iso Pihtineva** (Kuva 11-18) on ojien ympäröimä lyhytkorsiräme. Sen luoteis- ja itäpuolille suunnitellaan rakennettavan voimalat. Näistä vaikutuksia voi muodostua itäisestä PIH.1200 voimalasta, jonka puskurialue ulottuu suolle, mutta toteutuva rakentamisalue jää kuitenkin todennäköisesti sen ulkopuolelle. Muutosta nykytilaan ei joko tapahdu tai se on korkeintaan **pieni kielteinen**. Voimalapaikalta voi rakentamis- ja purkamisvaiheessa muodostua valumaa suota reunustavaan ojaan, minkä ei arvioida kuitenkaan vaikuttavan suohon merkittävästi.



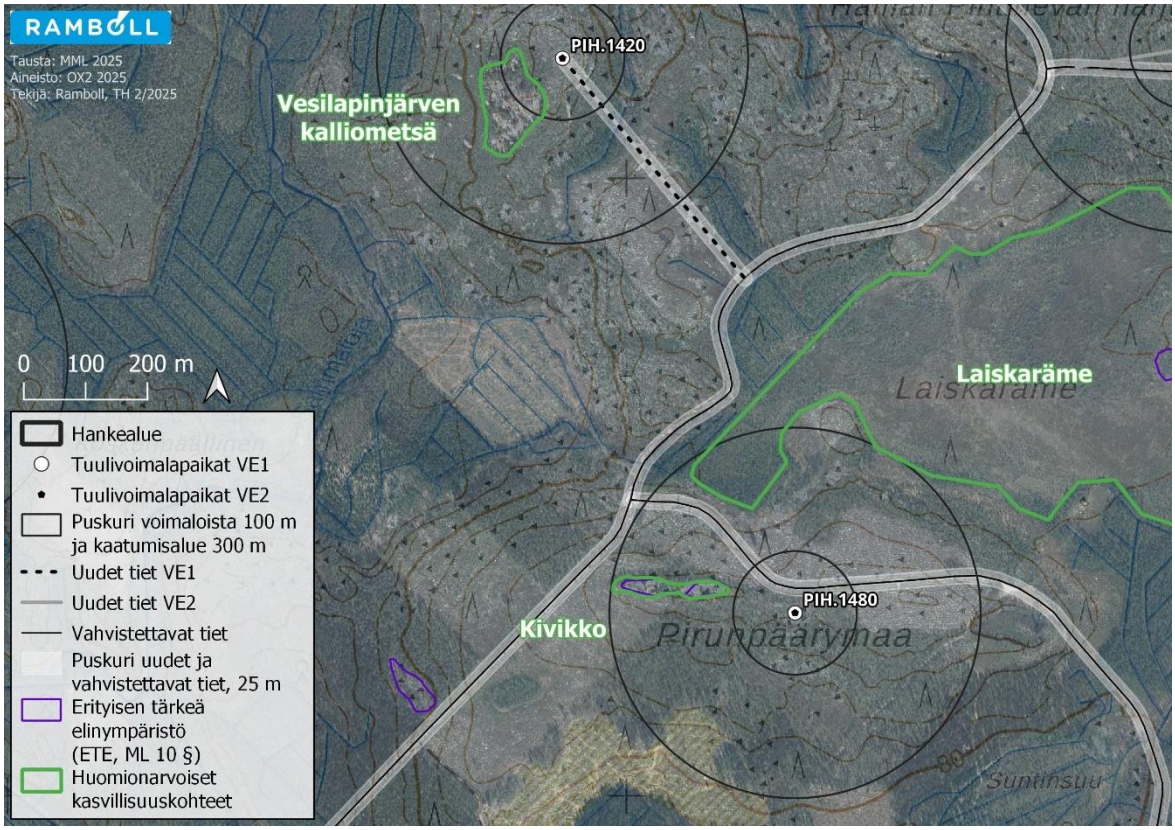

**Kuva 11-18. Häijykallio, Pikku Pihtineva ja Iso Pihtineva ovat hankkeen vaikutusten kohteena.**

**62, Perholtinneva** (Kuva 11-19) on osin ojituksen ympäröimä kaksiosainen suoalue, jonka läntistä ja itäistä osaa erottaa läpi kulkeva Hamantie. Itäisen suoalueen pohjoispuolelta kulkee Viirrekankaantie. Tiet suunnitellaan parannettavan, mistä aiheutuu puuston poistoa, valumaa, pölyämistä ja mahdollisesti vähäisesti kuivattavaa vaikutusta molemmille suoalueille. Parannettavan tiestön aiheuttaman muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Itäisen suo länsipuolelle kangasmetsäsaarekkeelle suunnitellaan voimalaa PIH.1250 ja pohjoispuolelle Viirrekankaantielle voimalaa PIH.1190. Pohjoisemman voimalan rakentamispaikka voi ulottua vähäisesti luontokohderajauksen ulkopuolisille ojitetuille ja muuntuneille osille, mikä voi muodostaa pienen kuivattavan vaikutuksen suohon. Läntisen voimalan keskipiste sijoittuu noin 51 m etäisyydelle suosta ja uusi rakennettava tie ja samalla todennäköinen nostoalue suuntautuu poispäin suosta. Rakentamisalue voi kuitenkin ulottua myös suolle, jolloin luontotyypit häviävät rakentamispaikoilta. Voimala on suunniteltu rakennettavan suon ojittamattomalle reunalle, jolloin rakentaminen ja uudet ojat todennäköisesti kuivattavat suota. Rakentamispaikalta voi muodostua suon tilaa väliaikaisesti heikentävää kuormitusta. Reunavaikutus lisääntyy, mutta sen ei arvioida olevan merkittävää luontokohteen ollessa avointa-harvapuustoista. Muodostuvien muutosten suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.



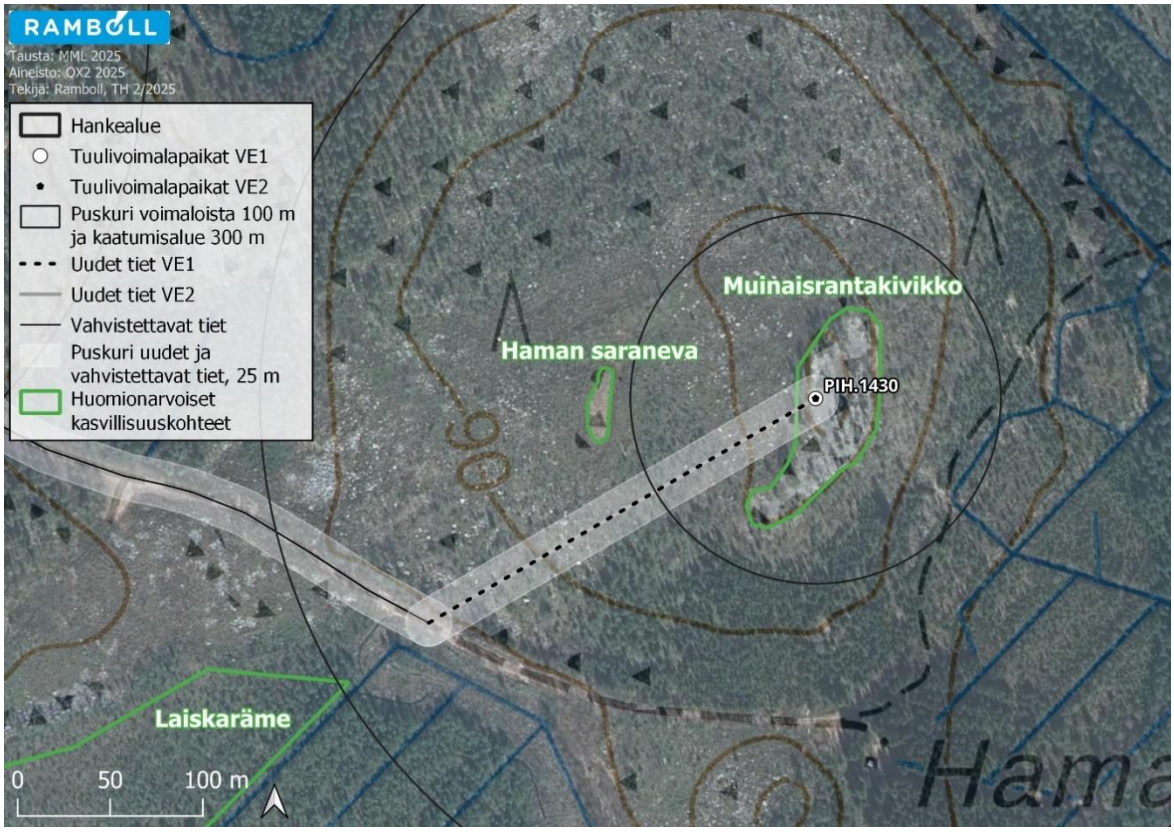

**Kuva 11-19. Perholtinnevaan vaikuttaisivat kaksi suunniteltua voimalaa PIH.1250 ja PIH.1190 ja parannettava tie.**

**67, Vesilapinjärven kalliometsä** (Kuva 11-20) sijoittuu osin voimalan PIH.1420 rakentamisalueelle. Voimalan rakentaminen hävittää kalliometsän rakentamispaikalta, mistä arvioidaan muodostuvan **suuri kielteinen** muutos kalliometsään.




**Kuva 11-20. Vesilapinjärven kalliometsä jää osin tuulivoimalan PIH.1420 rakentamisalueelle ja ETE-kivikko mahdollisesti tuulivoimalan PIH.1480 nostoalueelle.**

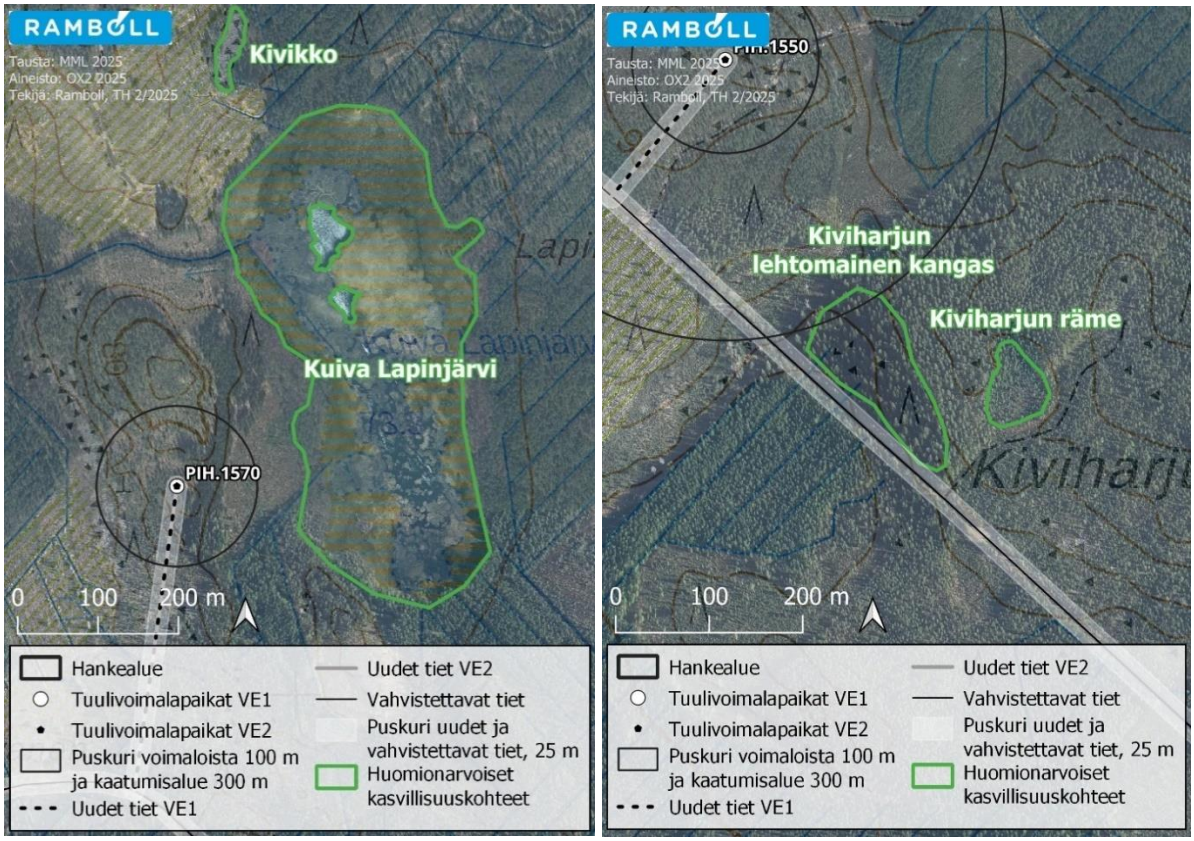
**72, Haman saraneva** (Kuva 11-21) on hyvin pienialainen taimikon keskellä sijaitseva avosuo, joka sijoittuu lähelle voimalan PIH.1430 rakentamispaikkaa (noin 10 m puskurialueesta). Saraneva sijoittuu myös lähelle voimalalle kulkevaa tietä, jolloin voimalalle rakennettava nostoalue voi ulottua suolle. Kuvassa (Kuva 11-21) esitetty 100 m puskuri ei kata koko voimalan nostoaluetta, joka ulottuu pidemmälle voimalapisteestä. Mikäli kohde jää voimalan nostoalueelle, aiheutuvat muutokset arvioidaan **erittäin suuriksi kielteisiksi**.




**Kuva 11-21. Kivikko sijoittuu voimalan PIH.1430 rakentamispaikalle ja saraneva lähelle, mahdollisesti nostoalueelle.**

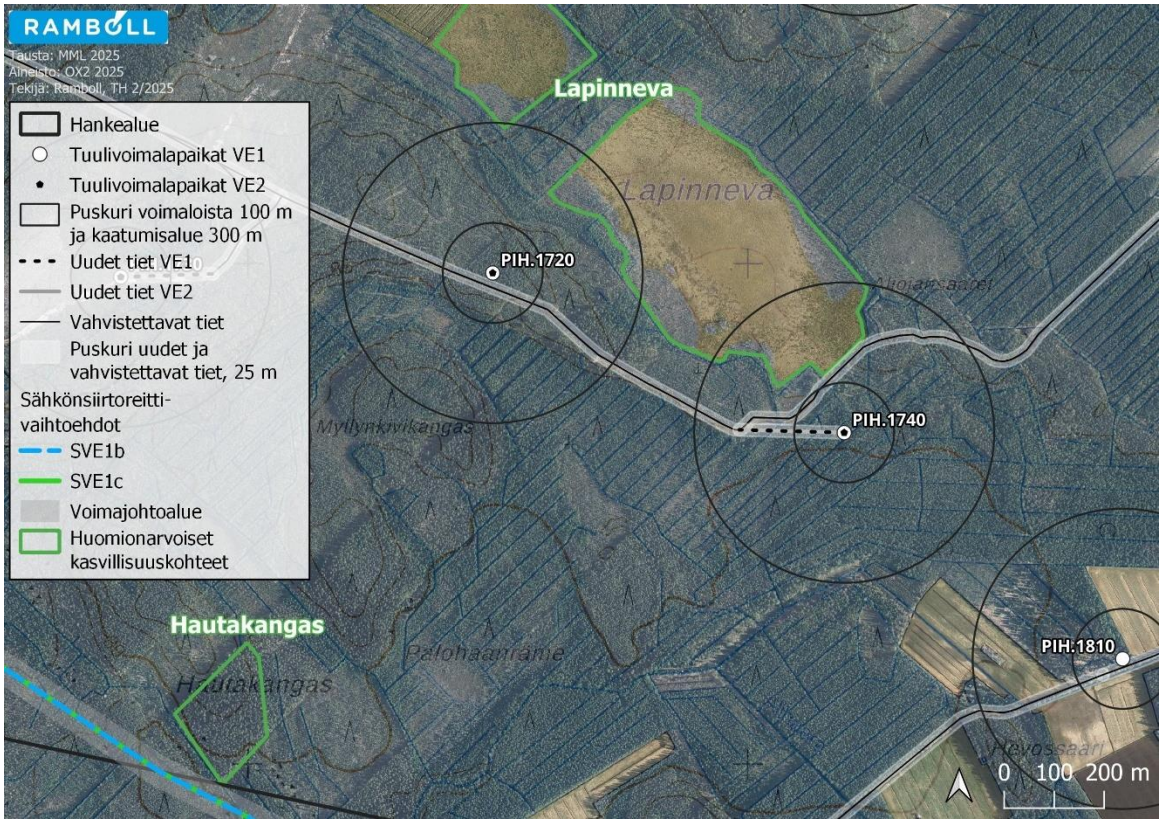
**73, Kuiva Lapinjärvi** (Kuva 11-22) on umpeenkasvava sarainen suo ja suolampi, jolle voi pintavesivalumatarkastelun perusteella kulkeutua todennäköisesti valumaa ja kuormitusta kolmelta voimalapaikalta (PIH.1610, PIH.1550, ja PIH.1480). Rakentamis- ja purkamisaikana suon ja vesistön vedenlaatu heikkenee väliaikaisesti ja tästä muodostuu korkeintaan **pieniä kielteisiä** muutoksia.

**74, Kiviharjun lehtomainen kangas** (Kuva 11-22) on varttunut kuusivaltainen metsäalue, jolla kasvaa lehtomaista ja tuoretta kangasta. Metsäalue sijoittuu lähelle Pirunpäärymaantietä, joka on suunniteltu parannettavan hankkeessa. Parannuksen ja maakaapelin rakentamisen seurauksena tien vieretä poistetaan puustoa aivan varttuneen metsäalueen reunalle. Tämä lisää vähäisesti reunavaikutusta kohteella tien ja metsän välissä kasvavan puuston poistuessa/vähentyessä, ja tästä muodostuu suuruudeltaan **pieniä kielteisiä** muutoksia.



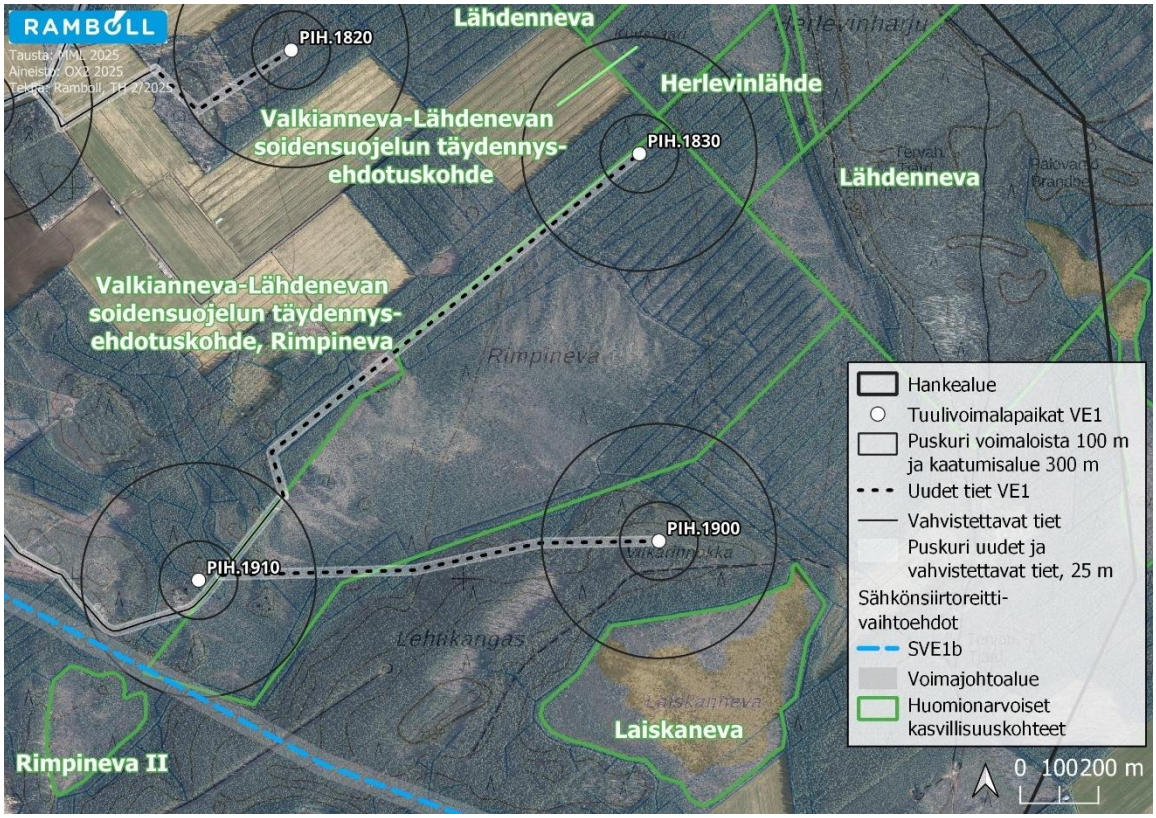

**Kuva 11-22. Vasemmalla Kuiva Lapinjärvi, jonka lähelle on suunniteltu tuulivoimala PIH.1570. Oikealla Kiviharjun lehtomainen kangas, jonka reunavaikutus lisääntyy vähäisesti parannettavasta tiestä.**

**78, Lapinneva** (Kuva 11-23) pääosin oligotrofinen lyhytkorsineva, jonka kaakkoispuolella kulkee Lapinnevantie. Tie suunnitellaan parannettavan, jolloin se levenee ja puustoa poistetaan ympäriltä. Levennys siirtää tietä ja reunustavaa ojitusta lähemmäs suota, jolloin luonnontilaisen kaltaisen suon reuna kuivuu ja muuntuu. Muutos arvioidaan suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi**. Suon eteläpuolelle rakennettavan tien ei arvioida merkittävästi vaikuttavan suohon sitä jo nykyisellään reunustavan ojituksen takia.




**Kuva 11-23. Parannettava Lapinnevantie kulkee Lapinnevan viereltä, jota suunnitelmien mukaan parannetaan hankkeen myötä. Hautakangas sijoittuu aivan SVE1-sähkönsiirtoreittivaihtoehdon vierelle.**

**84, Valkianneva-Lähdenevan soidensuojelun täydennysehdotuskohde** on useammasta erillisestä osasta muodostuva kokonaisuus. Hankealueelle sijoittuu soidensuojelun täydennysehdotuskohteen **Rimpinevan** (Kuva 11-24) osa, johon kohdistuvat myös hankkeesta muodostuvat vaikutukset. Rimpineva on pääosin lyhytkortinen neva ja isovarpu-, rahka- ja tupasvillaräme. Suon viereen suunnitellaan voimalaa PIH.1910, suon alueelle uutta tietä voimalalle PIH.1900 ja kohteen pohjoisosaan ojikolle voimalaa PIH.1830 ja luoteispuolelle voimalalle kulkevaa uutta tietä (myös ojikon alueelle). Rimpinevan pohjoisosaa on ojitettu lisää soidensuojelun täydennysehdotuskohderajaukseen liittyvän maastoselvityksen jälkeen, minkä seurauksena alue on muuntunut eikä alueelle suunniteltu voimala PIH.1830 ja sille kulkeva tie sijoitu luonnontilaisen kaltaiselle luontotyypille. Muodostuvat vaikutukset kohdistuvat näin ollen tavanomaiseen luontoon. Voimala PIH.1910 sijoittuu sen sijaan luonnontilaisen kaltaisena säilyneen suoalueen viereen, lähimmillään noin 60 m etäisyydelle. Näin ollen voimalan rakentamisalue voi ulottua suolle ja hävittää vähäisesti luontokohteen reunaa sekä aiheuttaa kuivumista. Suon läpi kulkeva tie aiheuttaa luontotyyppien häviämistä rakentamispaikalta ja kuivattaa suota. Aiheutuva muutos arvioidaan Rimpinevalla **keskisuureksi kielteiseksi** vaikutuksen sijoittuessa alueelle, jossa suon läpi kulkee entuudestaan oja. Muihin soidensuojelun täydennysehdotuskohteen alueisiin ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.




**Kuva 11-24. Rimpinevaan kohdistuu kohdetta heikentäviä rakentamissuunnitelmia.**

Muutama erityisen tärkeäksi elinympäristöksi rajattu kivikko sijoittuu lähelle nykyisiä metsäteitä, jolloin tien parannustoimet sijoittuvat aivan kohteiden reunalle. Niille ei kuitenkaan arvioida muodostuvan vaikutuksia, kun kohteet huomioidaan rakentaessa. Pintavesivaluntatarkastelun perusteella voimaloilta rakentamisaikana muodostuva valuma voi virrata muutamien soiden (Laitasuo, Riutanneva, Kotaneva, Kuurnakankaan suo, Järvikankaan räme, Iso Pihtineva) reunaojiin, mistä ei kuitenkaan muodostu kohteisiin merkittävää muutosta. Lisäksi mahdollisen valuman vaikutusta on arvioitu useisiin kohteisiin, mutta pitkän etäisyyden takia useimpiin kohteisiin ei muodostu muutosta nykytilaan. Suurin osa luontotyyppikohteisiin muodostuvista vaikutuksista on vältettävissä rakentamisen aikaisella vesien hallinnalla, rakentamisalueiden rajauksilla ja pienillä voimalapaikka- ja tiestösiirroilla (esitetty lieventämiskappaleessa 11.6).

Lisäksi hyvin epätodennäköisessä tilanteessa, että tuulivoimalat pääsisivät kaatumaan vaikutuksia voi muodostua 48 rajatulle luontotyyppikohteelle sekä usealle rajaamattomalle (maastossa tarkistamattomalle) ja neljälle ETE-kivikolle. Voimalan kaatuminen heikentäisi osuma-alueen luontotyyppien tilaa kaatamalla puuston, muokkaamalla maaperää/turvemaata ja heikentämällä vedenlaatua. Kaatumisesta voi muodostua pienistä erittäin suuriin kielteisiä vaikutuksia. Kaatumisen vaikutus on kuvattu suluissa alla taulukossa (Taulukko 11-3) maksimivaihtoehtona, jolloin voimala kaatuisi laajimmalla mahdollisella pinta-alalla luontotyyppikohteen päälle.

**Taulukko 11-3. Huomionarvoiset kohteet (VE1 ja VE2), niihin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys. *Kiviharjun lehtomaiseen kankaaseen kohdistuvan vaikutuksen merkittävyyttä on tiputettu, muutoksen ollessa hyvin vähäinen. Taulukossa on korostettu väreillä kohteet, joihin muodostuu vaikutuksia hankkeen VE1 tai VE2 vaihtoehdon toteuttamisesta.**

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| 2. | Vähäjärvi | Ei muutosta nykytilaan, yli 1,2 km PIH.1030 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 3. | Säkkijärvi-Haapaniemenjärvi | Ei muutosta nykytilaan, yli 1,1 km PIH.1090 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 4. | Keskusjärvi | Ei muutosta nykytilaan, yli1 km PIH.1030 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 5. | Kalliojärvi | Ei muutosta nykytilaan, n. 586 m PIH.1030 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 6. | Saarijärvi | Ei muutosta nykytilaan, n. 409 m PIH.1010 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 7. | Mäntöharjunkangas | Ei muutosta nykytilaan, n. 605 m PIH.1040 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 8. | Laitasuo | Ei muutosta nykytilaan, n. 94 m PIH.1090, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Suuri) | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 9. | Leukunjärvi | Mahdollinen valuma rakentamisaikana, n. 61 m vahvistettava tie, 922 m PIH.1110 | Suuri | Pieni | Pieni | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| 10. | Siljakallio | Ei muutosta nykytilaan, n. 319 m vahvistettava tie | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 11. | Sammaljärvi I | Ei muutosta nykytilaan, n. 741 m PIH.1300 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 12. | Mustalampi I | Mahdollinen valuma rakentamisaikana, n. 77 m vahvistettava tie | Suuri | Pieni | Ei muutosta | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta |

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| 13. | Pikku Ristineva | Ei muutosta nykytilaan, n. 125 m vahvistettava tie | Vähäinen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 15. | Rahkalampinkangas | Ei muutosta nykytilaan, n. 163 m PIH.1341, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Suuri) | Ei muutosta (Suuri) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 16. | Ristineva | Ei muutosta nykytilaan, n. 380 m vahvistettava tie | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 17. | Aliojanräme | Mahdollinen kuivuminen, valuma rakentamisaikana, n. 35 m vahvistettava tie | Vähäinen | Pieni | Pieni | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |
| 18. | Totosen räme | Mahdollinen kuivuminen, valuma rakentamisaikana, n. 49m PIH.1590, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Pieni (Suuri) | Pieni (Suuri) | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |
| 19. | Riutanneva | Ei muutosta nykytilaan, n. 43 m PIH.1380, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Suuri) | Ei muutosta (Suuri) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 20. | Harjunräme | Ei muutosta nykytilaan, n. 588 m vahvistettava tie | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 21. | Kylmäperänharjunräme | Ei muutosta nykytilaan, n. 137 m PIH.1450, (voimalan kaatuminen) | Suuri | Ei muutosta (Suuri) | Ei muutosta (Suuri) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 22. | Ploomuneva | Mahdollinen kuivuminen, n. 70 m PIH.1490, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Suuri) | Ei muutosta (Suuri) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 23. | Hummerinkangas | Ei muutosta nykytilaan, n. 99 m vahvistettava tie | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 24. | Korpijoki | Ei muutosta nykytilaan, n. 102 m | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| | | PIH.1520, (voimalan kaatuminen) | | (Keskisuuri) | (Keskisuuri) | | |
| 25. | Alusneva-Ilkanneva | Valuma rakentamisaikana, alle 1 m PIH.1540, (voimalan kaatuminen) | Suuri | Pieni (Keskisuuri) | Pieni (Keskisuuri) | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| 26. | Kotoräme | Ei muutosta nykytilaan, n. 145 m PIH.1600, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Pieni) | Ei muutosta (Pieni) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 27. | Lylyjärvi | Ei muutosta nykytilaan, n. 208 m vahvistettava tie | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 28. | Kraasinkangas | Ei muutosta nykytilaan, n. 93 m vahvistettava tie, (voimalan PIH.1680 kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Keskisuuri) | Ei muutosta (Keskisuuri) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 29. | Kotaneva | Ei muutosta nykytilaan, n. 143 m PIH.1680, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Pieni) | Ei muutosta (Pieni) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 30. | Karjanneva | Mahdollinen kuivuminen, valuma rakentamisaikana, n. 10 m PIH.1780, (voimaloiden 1780 & 1860 kaatuminen) | Vähäinen | Pieni (Suuri) | Pieni (Suuri) | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |
| 31. | Koniharjun kivikot | Tien parantaminen, 0 m vahvistettava tie, (voimaloiden 1750 & 1850 kaatuminen) | Suuri | Pieni (Keskisuuri) | Pieni (Keskisuuri) | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| 32. | Lehtipuumetsikkö | Kuivuminen, puuston poisto, pienilmaston muutos, 0 m vahvistettava tie | Suuri | Keskisuuri | Keskisuuri | Suuri | Suuri |
| 33. | Lintukankaan räme | Reunavaikutus, valuma rakentamisaikana, kuivuminen, | Suuri | Pieni (Pieni) | Pieni (Pieni) | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| | | 0 m vahvistettava tie | | | | | |
| 35. | Kannusjärvi-Tuppulanneva | Ei muutosta nykytilaan, n. 273 m PIH.1940 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 36. | Pikkujärvi | Ei muutosta nykytilaan, n. 305 m PIH.1870 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 37. | Korpijärvi | Ei muutosta nykytilaan, n. 969 m PIH.1940 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 39. | Pirttineva | Ei muutosta nykytilaan, yli 1,2 km PIH.1020 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 40. | Korvenkankaan suo | Ei muutosta nykytilaan, n. 628 m PIH.1020 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 41. | Vähäjoki | Ei muutosta nykytilaan, n. 396 m PIH.1020 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 42. | Isoräme | Ei muutosta nykytilaan, n. 527 m PIH.1020 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 43. | Kuiva-Honkilampi | Valuma rakentamisaikana, n. 56 m PIH.1020, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Pieni (Suuri) | Ei muutosta | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta |
| 44. | Vesi-Honkilampi | Luontotyyppien häviäminen rakentamispaikalta, valuma ja kuivuminen, 0 m tie PIH.1020, (voimalan 1050 kaatuminen) | Kohtalainen | Suuri (Erittäin suuri) | Ei muutosta | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta |
| 45. | Kuurnakankaan suo | Ei muutosta nykytilaan, n. 174 m PIH.1070, (voimaloiden 1050 & 1070 kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Pieni) | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| 48. | Konttikallio | Ei muutosta nykytilaan, yli 1,1 km PIH.1050 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 49. | Ahmalampi | Ei muutosta nykytilaan, n. 85 m vahvistettava tie | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 50. | Konttiharjun suo | Ei muutosta nykytilaan, n. 263 m vahvistettava tie | Vähäinen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 51. | Ahmaneva | Luontotyyppien häviäminen rakentamispaikoilta, valuma ja kuivuminen, 0 m tie PIH.1140, (voimaloiden 1120 & 1140 kaatuminen) | Kohtalainen | Suuri (Keskisuuri) | Suuri (Keskisuuri) | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |
| 52. | Iso Hannijärvi | Ei muutosta nykytilaan, n. 415 m PIH.1120 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 53. | Mutinpalo | Ei muutosta nykytilaan, n. 45 m PIH.1230, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Pieni) | Ei muutosta (Pieni) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 55. | Häijykallio | Luontotyyppien häviäminen rakentamispaikoilta, 0 m tie PIH.1150, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Keskisuuri (Suuri) | Keskisuuri (Suuri) | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| 56. | Pikku Pihtineva | Luontotyyppien häviäminen rakentamispaikoilta, valuma ja kuivuminen, 0 m PIH.1150, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Keskisuuri (Keski suuri) | Keskisuuri (Keski suuri) | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| 57. | Iso Pihtineva | Luontotyyppien häviäminen rakentamispaikoilta, valuma ja kuivuminen, n. 0 m PIH.1200, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Pieni (Keski suuri) | Pieni (Keski suuri) | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| 58. | Viitalampi | Ei muutosta nykytilaan, n. 135 m PIH.1180, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Pieni) | Ei muutosta (Pieni) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 60. | Sikokallio | Ei muutosta nykytilaan, n. 106 m vahvistettava tie | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 61. | Sammaljärvi II | Ei muutosta nykytilaan, n. 192 m PIH.1260, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Pieni) | Ei muutosta (Pieni) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 62. | Perholtinneva | Luontotyyppien häviäminen rakentamispaikoilta, valuma ja kuivuminen, n. 0 m PIH.1250, (voimalan kaatuminen) | Suuri | Keskisuuri (Keski suuri) | Keskisuuri (Keski suuri) | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |
| 63. | Järvikankaan räme | Ei muutosta nykytilaan, n. 219 m vahvistettava tie | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 64. | Soidinkankaan suo | Ei muutosta nykytilaan, n. 178 m vahvistettava tie | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 65. | Kivijärvi | Ei muutosta nykytilaan, n. 129 m vahvistettava tie | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 66. | Valkiajärvi | Ei muutosta nykytilaan, n. 206 m PIH.1370 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 67. | Vesi-Lapinjärvi | Ei muutosta nykytilaan, n. 207 m PIH.1420 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 68. | Mustalampi II | Ei muutosta nykytilaan, n. 134 m PIH.1440, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Pieni) | Ei muutosta (Pieni) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 69. | Vesi-Lapinjärven kalliometsä | Luontotyyppien häviäminen rakentamispaikoilta, 0 m PIH.1420, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Suuri (Erittäin suuri) | Suuri (Erittäin suuri) | Suuri | Suuri |

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| 70. | Kivikkolähde | Ei muutosta nykytilaan, n. 82 m PIH.1400, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Erittäin suuri) | Ei muutosta (Erittäin suuri) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 71. | Laiskaräme | Ei muutosta nykytilaan, n. 28 m vahvistettava tie, (voimaloiden 1400 & 1480 kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Pieni) | Ei muutosta (Pieni) | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 72. | Haman saraneva | Mahdollinen voimalan nostoalue, n. 10 m PIH.1430, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Erittäin suuri (Erittäin suuri) | Erittäin suuri (Erittäin suuri) | Ei vaikutusta-suuri | Ei vaikutusta-suuri |
| 73. | Kuiva Lapinjärvi | Valuma rakentamisaikana, n. 57 m PIH.1570, (voimalan kaatuminen) | Suuri | Pieni (Keski-suuri) | Pieni (Keski-suuri) | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| 74. | Kiviharjun lehtomainen kangas* | Reunavaikutus, 0 m vahvistettava tie, (voimalan 1550 kaatuminen) | Suuri | Pieni (Pieni) | Pieni (Pieni) | Vähäinen kielteinen* | Vähäinen kielteinen* |
| 75. | Kiviharjun räme | Ei muutosta nykytilaan, n. 82 m vahvistettava tie | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 76. | Riekunoja | Ei muutosta nykytilaan, n. 175 m vahvistettava tie | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 77. | Häntäkan kaanneva | Ei muutosta nykytilaan, n. 222 m vahvistettava tie | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 78. | Lapinneva | Tien leventäminen, kuivuminen ja valuma, 0 m vahvistettava tie (voimaloiden 1720 & 1740 kaatuminen) | Suuri | Pieni (Keski-suuri) | Pieni (Keski-suuri) | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| 79. | Hamanneva | Ei muutosta nykytilaan, n. 268 m PIH.1430 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 80. | Laiskavesi | Ei muutosta nykytilaan, yli 1,6 km PIH.1630 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| 81. | Kakkaralampi | Ei muutosta nykytilaan, yli 1,4 km PIH.1630 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 83. | Hautakangas | Ei muutosta nykytilaan, n. 675 m PIH.1730 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 84. | Rimpineva, Valkianneva-Lähdeneva SSTEK | Luontotyyppien häviäminen rakentamispaikoilta, kuivuminen, 0 m PIH.1830, PIH.1910 ja uudet tiet, (voimaloiden kaatuminen) | Suuri | Keskisuuri (Keskisuuri) | Ei muutosta | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta |
| 84. | Rimpineva II | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 85. | Herlevin lähteet | Ei muutosta nykytilaan, (voimalan PIH.1830 kaatuminen) | Suuri | Ei muutosta (Erittäin suuri) | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 86. | Karja-Kallenneva | Ei muutosta nykytilaan, n. 1,1 km PIH.1900 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 87. | Uusilampi | Ei muutosta nykytilaan, n. 1,6 km PIH.1900 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 88. | Laiskanneva | Ei muutosta nykytilaan, n. 96 m PIH.1900, (voimalan kaatuminen) | Kohtalainen | Ei muutosta (Keskisuuri) | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 89. | Ullavanjoki | Ei muutosta nykytilaan, n. 416 m vahvistettava tie | Vähäinen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| - | Roudan nostamat ja vanhat rantakivikot | Luontotyyppien häviäminen rakentamispaikoilta, 0 m PIH.1040, 1131, 1430, 1710 ja 1850, tie 1060 ja 1800, (voimalan kaatuminen 36 voimalapaikkaa) | Kohtalainen | Erittäin suuri (Keskisuuri) | Erittäin suuri (Keskisuuri) | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |

Hankevaihtoehdossa VE1 aiheutuu mahdollisesti kielteisiä muutoksia yhteen kasvilajiin, vaaleasaraan (Taulukko 11-4). Rimpinevalla kasvavan vaaleasaran kasvupaikka voi heikentyä suolle kohdistuvan rakentamisen aiheuttaman kuivattavan vaikutuksen seurauksena. Muutos nykytilaan on kuitenkin vähäinen, sillä kasvupaikka on ennestään voimakkaan heikentynyt suolle toteutettujen uusien (vuosien 2016–2019 aikana toteutettujen) ojitusten seurauksena. Toisaalta tämän seurauksena vähäinenkin muutos voi mahdollisesti hävittää lajin sen kasvupaikalta tai se tulee häviämään nykyiseltä kasvupaikalta, vaikka alueelle ei toteutettaisi uusia kuivattavia toimenpiteitä. Koska nykyinen ojitus estää uuden kuivattavan vaikutuksen muodostumista PIH.1830 voimalan ja sille kulkevan tien osalta, ja muut suolle sijoitettavat rakentamisalueet sijoittuvat suhteellisen etäälle suurelta osin ojituksen ympäröimälle alueelle, vaaleasaran kasvupaikkaan kohdistuva kuivuminen arvioidaan hyvin pieneksi. Muutoksen suuruus on näin ollen **pieni kielteinen**. Valkolehdokkihavainto sijoittuu lähelle uutta rakennettavaa tietä (noin 12 m), mutta siihen ei arvioida muodostuvan merkittäviä vaikutuksia, kun sen esiintymispaikka huomioidaan tiestön rakentamisessa. Kasvupaikalle muodostuu reunavaikutusta, mutta kasvupaikan ollessa jokseenkin harvapuustoinen, sen ei arvioida heikentyvän niin, että valkolehdokkiin muodostuisi vaikutusta.

**Taulukko 11-4. Huomionarvoisiin kasvilajeihin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys. Väreillä on korostettu lajit, joihin arvioidaan kohdistuvan VE1-hankevaihtoehdon toteuttamisesta vaikutuksia.**

| Nimi | Vaikutusmekanismi (etäisyys lähimpään rakentamisalueeseen) | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| Pohjanlumme | Ei muutosta nykytilaan, (noin 546 m PIH.1010) | Vähäinen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Rimpivihvilä | Ei muutosta nykytilaan, (noin 593 m vahvistettava ja uusi tie) | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Ruskopiirtoheinä | Ei muutosta nykytilaan, (yli 1,1 km vahvistettava tie) | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Vaaleasara | Kasvupaikan kuivuminen, (noin 312 m tie PIH.1830) | Kohtalainen | Pieni | Ei muutosta | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta |
| Valkolehdokki | Ei muutosta nykytilaan, (12 m tie PIH.1090) | Vähäinen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |

VE1-hankevaihtoehdon vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuuriksi kielteisiksi**, sillä tavanomaiseen luontoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan keskisuuriksi ja useisiin huomionarvoisiin kasvillisuus- ja luontotyyppikohteisiin kohdistuvat muutokset vaihtelevat pienistä erittäin suuriin, ollen pääosin pieniä tai keskisuuria.

### Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pirstoutumisen ja kasvillisuuden häviämisen osalta hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdossa rakennetaan 86 voimalan sijaan 60 voimalaa.

Vaihtoehdossa tuulivoimalat sijoittuvat samoille paikoille kuin vaihtoehdossa VE1 myös tiestö sijoittuu lähes täysin samoille paikoille kuin VE1 vaihtoehdossa, mutta voimalapaikkojen tavoin uutta rakennettavaa aluetta on vähemmän. Voimalapaikat nostoalueineen muodostavat noin 2 ha rakentamisalueen, jolta luonnonympäristö häviää. Hankevaihtoehdon VE2 osalta 60 voimalaa johtaa 120 ha luonnonympäristön häviämiseen. Myös tiestön rakentamisesta ja parantamisesta aiheutuu luonnon ympäristön häviämistä tielinjalta (n. 6 m leveä) ja maakaapelin kohdalta. Lisäksi puusto kaadetaan tätä laajemmalta rakentamisen aikana ja tuulivoimalan osien kuljetuksen mahdollistamiseksi. Yhteensä rakennettavan pinta-alan arvioidaan olevan 236 ha. Muutoksen suuruus arvioidaan tavanomaisen luonnon osalta keskisuureksi kielteiseksi. Muutoksen suuruus on seurausta voimalamäärän ja tiestön seurauksena muuttuvan luonnonympäristön pinta-alasta (236 ha), pirstoutumisen aiheuttamasta lisääntyvästä reunavaikutuksesta, muutoksen pitkäkestoisuudesta (yli 25 vuotta) ja muutoksen kohdistumisesta tavanomaiseen luontoon (Liite 2).

Hankevaihtoehdosta VE2 muodostuu vaikutuksia 19 luontotyyppikohteeseen. Huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuvat vaikutusmekanismit ja muutoksen suuruudet ovat samoja kuin VE1 kohdalla on kuvattu niiden kohteiden osalta, jossa rakentamisalue on VE1 ja VE2 vaihtoehdoissa sama. Tällaisia kohteita ovat Leukunjärvi, Aliojanräme, Totosen räme, Alusneva-Ilkanneva, Karjanneva, Koniharjun kivikot, Lehtipuumetsikkö, Lintukankaan räme, Ahmaneva, Häijykallio, Pikku Pihtineva, Iso Pihtineva, Perholtinneva, Vesi-Lapinjärven kalliometsä, Haman saraneva, Kuiva Lapinjärvi, Kiviharjun lehtomainen kangas, Lapinneva ja kivikot. Leukunjärven osalta VE2 vaihtoehdossa ei paranneta kohdetta lähintä tietä, jolloin rakentamisaikainen mahdollinen valuma kohteelle on vähäistä ja muutos korkeintaan pieni kielteinen. Luontotyyppikohteisiin kohdistuvien muutosten suuruus vaihtelee erittäin suuresta pieneen kielteiseen (Taulukko 11-3). Muutosta huomionarvoiseen kasvilajistoon ei synny (Taulukko 11-4), sillä havaitut huomionarvoiset kasvilajit sijoittuvat etäälle suunnitelluista rakentamispaikoista. Muutoksen suuruus hankealueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi,** sillä tavanomaiseen luontoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan keskisuuriksi ja useisiin huomionarvoisiin kasvillisuus- ja luontotyyppikohteisiin kohdistuvat muutokset vaihtelevat pienistä erittäin suuriin, ollen pääosin pieniä tai keskisuuria.

### 11.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

**Vaihtoehto SVE1**

Molemmille sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille SVE1b ja SVE1c sijoittuu huomionarvoisia luontotyyppejä (10 ja 8 kohdetta). Tavanomaiseen luontoon kohdistuvien muutosten suuruus arvioidaan keskisuureksi kielteiseksi. Molemmat reittivaihtoehdot kulkevat pääosin tavanomaisen käsitellyn metsäluonnonalueelta, muutos tapahtuu kapealla (noin 62 m), mutta pitkällä (yli 31 km) alueella ja muutos on erittäin pitkäkestoinen, yli 25 vuotta, mutta palautuva. SVE1b-sähkönsiirtoreittivaihtoehdon voimajohtoalue rakentuu noin 212 ha ja SVE1c-vaihtoehdon voimajohtoalue noin 179 ha alueella metsä- ja suoalueille (Corine 2018 (Syke 2018): kosteikot ja avoimet suot, ja metsä sekä avoimet kankaat ja kalliomaat). Molemmille sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille SVE1 sijoittuu huomionarvoisia luontotyyppejä, SVE1b yhdeksän ja SVE1c seitsemän. Molemmat reittivaihtoehdot SVE1b ja SVE1c sijoittuisivat itäosan kaakko-luodesuuntaisella osuudella Fingridin suunnitteleman Jylkkä-Alajärvi 2x400kV sähkölinjan viereen. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1c läheisyyteen sijoittuu yksi huomionarvoinen kasvilajihavainto, valkolehdokki, noin 69 m etäisyydelle voimajohtoalueesta eikä siihen etäisyyden takia arvioitu aiheutuvan muutosta. SVE1b reittivaihtoehdolle ei sijoitu huomionarvoisia kasvilajihavaintoja. Reittivaihtoehto SVE1b on noin 4,8 km pidempi, minkä seurauksena sen rakentamisesta aiheutuva avoimien alueiden lisääntyminen ja pirstoutuminen on suurempaa kuin vaihtoehdossa SVE1c. Alla on kuvattu kaikki luontotyyppikohteet, joille muodostuu sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE1 vaikutuksia. Sähkönsiirron SVE1 molempien vaihtoehtojen muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi.**

Paratiisinkankaan ja Hautakankaan välillä on **roudan nostamia kivikoita**, jotka sijaitsevat sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1b alkupisteessä suunnitellun sähköasema SA1:n rakentamispaikalla

ja etelämpänä sähkönsiirtoreitillä (Kuva 11-8). Sähköaseman rakentaminen paikalle hävittäisi joko kokonaisuudessaan tai suurelta osin kivikon esiintymispaikan. Muutoksen suuruus on näin ollen kyseiseen kivikkoon **erittäin suuri kielteinen**. Sähkönsiirtoreitti ylittää lisäksi alueen eteläisemmät kivikot, ja mikäli niiden kohdalle ei rakenneta pylvästä vaikutukset jäävät **pieniksi kielteisiksi**.

**23, Hummerinkangas** (Kuva 11-13) on varttunut tuore kangasmetsä, jossa on kohteen arvoa lisäävää kangas- ja korpirämettä (myös Kemera-ympäristötukikohde). Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1b kulkee kohteen läpi noin 270 m matkan, jolta puusto on poistettava. Jäljelle jäävän metsän reunavaikutus lisääntyy voimakkaasti. Mikäli metsäalueelle rakennettaan pylväs, sen rakentamispaikalla muokataan myös maaperää. Kohteen noin 5,3 ha pinta-alasta voimajohtoalueelle jää noin 1,5 ha, mikä on noin 28,3 % kohteesta. Vaikutus on erittäin pitkäaikainen, mutta palautuva. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

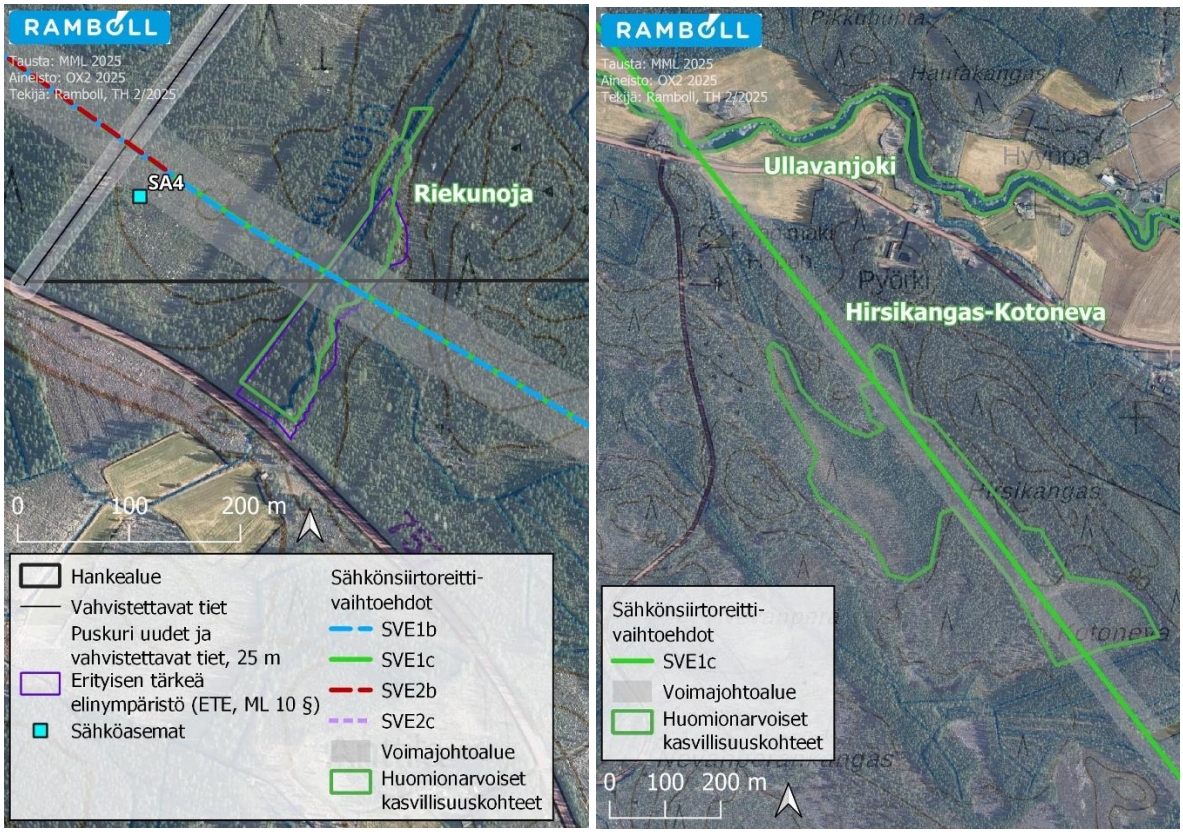
**24, Korpijoki** (Kuva 11-13) on varttuneen paikoin korpisen tuoreen kankaan kuusikon reunustama luonnontilaisen kaltainen virtavesi (myös Kemera-ympäristötukikohde ja osin yksityismaiden METSO-alue). Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1b ylittää vesistön lähellä Korpijoentietä. Puusto kaadetaan ja pidetään matalana, jolloin noin 0,62 ha metsää häviää erittäin pitkäaikaisesti voimajohtoalueelta, noin 2,2 % kohteen pinta-alasta (28,2 ha). Metsäalueen reunavaikutus lisääntyy ja pienilmasto muuttuu. Mikäli alueelle rakennetaan pylväs, maaperää muokataan. Muutokseen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

**76, Riekunoja** (Kuva 11-25) on varttuneen korpisen tuoreen kankaan kuusikon reunustama luonnontilaisen kaltainen puro (myös ETE-kohde, ML 10 §). Kohteen uomaa koskee vesilain 3. luvun 2 §:n mukainen puron uoman luonnontilaisuuden vaarantamiskielto ilman viranomaisen lupaa. Sähkönsiirtoreitit SVE1 kulkevat puroa reunustavan metsän läpi 40 m matkan, jolloin kohteelle muodostuu noin 0,23 ha matalana pidettävä alue, jolta puusto hakataan. Tämä on noin 23 % koko kohteen pinta-alasta. Reitit kulkevat kohteen läpi sen keskiosasta, jolloin molemmille puolille säilyvistä metsäalueista muodostuu lisää reunavaikutusta. Alueen pienilmasto muuttuu voimakkaasti. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

**83, Hautakangas** (Kuva 11-23) on varttunut havupuuvaltainen kangasmetsä, jonka eteläpuolelta molemmat SVE1 sähkönsiirtoreittivaihtoehdot kulkevat. Voimajohtoalueen puuston poisto ja matalana pitäminen aiheuttavat metsäalueelle lisääntyvää reunavaikutusta, josta aiheutuva muutos on korkeintaan **pieni kielteinen**.

**84, Valkianneva-Lähdenevan soidensuojelun täydennysehdotuskohteen** (Kuva 11-24) sähkönsiirtoreitille SVE1b sijoittuva osa on yllä kuvattu **Rimpineva**. Reitti kulkee suon eteläreunalta, mikä aiheuttaa vähäistä puuston poistoa alueelta. Mikäli suon kohdalle rakennetaan pylväs, siitä aiheutuu luontotyyppien häviämistä ja kuivumista. Aiheutuva muutos arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

**89, Ullavanjoki** (Kuva 11-25) on Perhonjokeen virtaava joki. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1c ylittäessä joen sitä reunustaa peltoaukea, kapea puustoreunus ja pieni metsikkö. Joen eteläpuolella kulkee Ullavantie. Joen ylityspaikalla kasvava metsikkö ei ole luonnontilaisen kaltainen. Jokeen voi rakentamisaikana kohdistuva vähäistä kuormitusta, joka heikentää vedenlaatua. Aiheutuva muutos arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

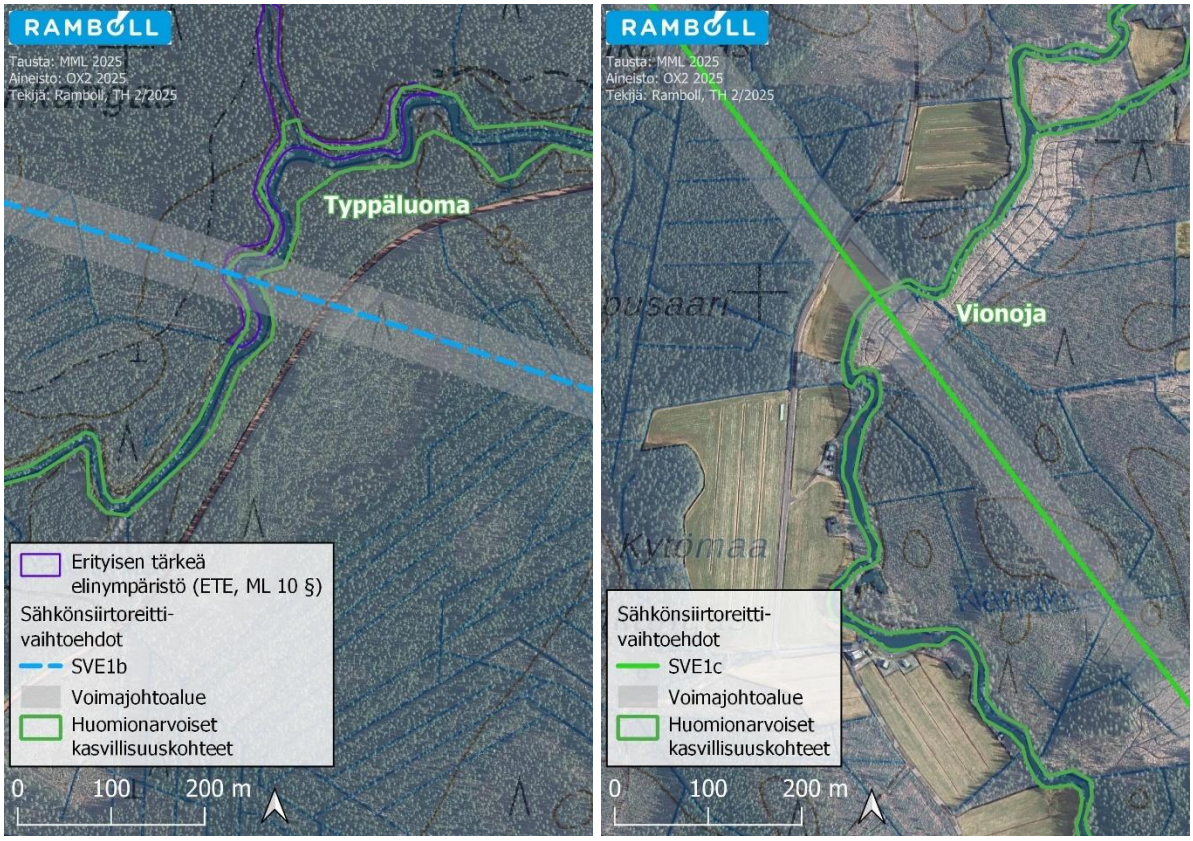



**Kuva 11-25. Vasemmalla Riekunoja ja oikealla Ullavanjoki sekä Hirsikangas-Kotonevan suoalue.**

**90, Typpäluoma** (Kuva 11-26) on yhdistyneiden Hongistonojan ja Vanhajoen luonnontilaisen kaltaisena virtaava osa, jota reunustaa tuoretta kangasta ja paikoin hyvin kapealti lehtoa (ETE-kohde). Jokivarren länsipuoliseen metsään on toteutettu avohakkuu, joka yltää hyvin lähelle jokea. Hakkuu ulottuu pääosin jokivarren jyrkkään reunaan asti, mutta maaston ollessa tasaisempaa, mm. osin suunnitellun sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1b ylityspaikalla, hakkuussa on säästetty vain aivan jokea reunustavat puut. Ylityspaikalla on myös jyrkempireunaista jokivartta, jossa puustoa oli säästynyt hieman runsaammin. Myös joen itärannalla luonnontilaisen kaltaista metsäaluetta kasvaa vain kapealla kaistaleella. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen poistaa loput jokea reunustavat puut voimajohtoalueen leveydeltä, noin 62 m. Tämä aiheuttaa reunavaikutusta ja pienilmaston muutosta voimajohdon molemmin puolin jokivarressa. Ylityspaikalla luontokohteen pituus on noin 34 m. Aiheutuva muutos arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

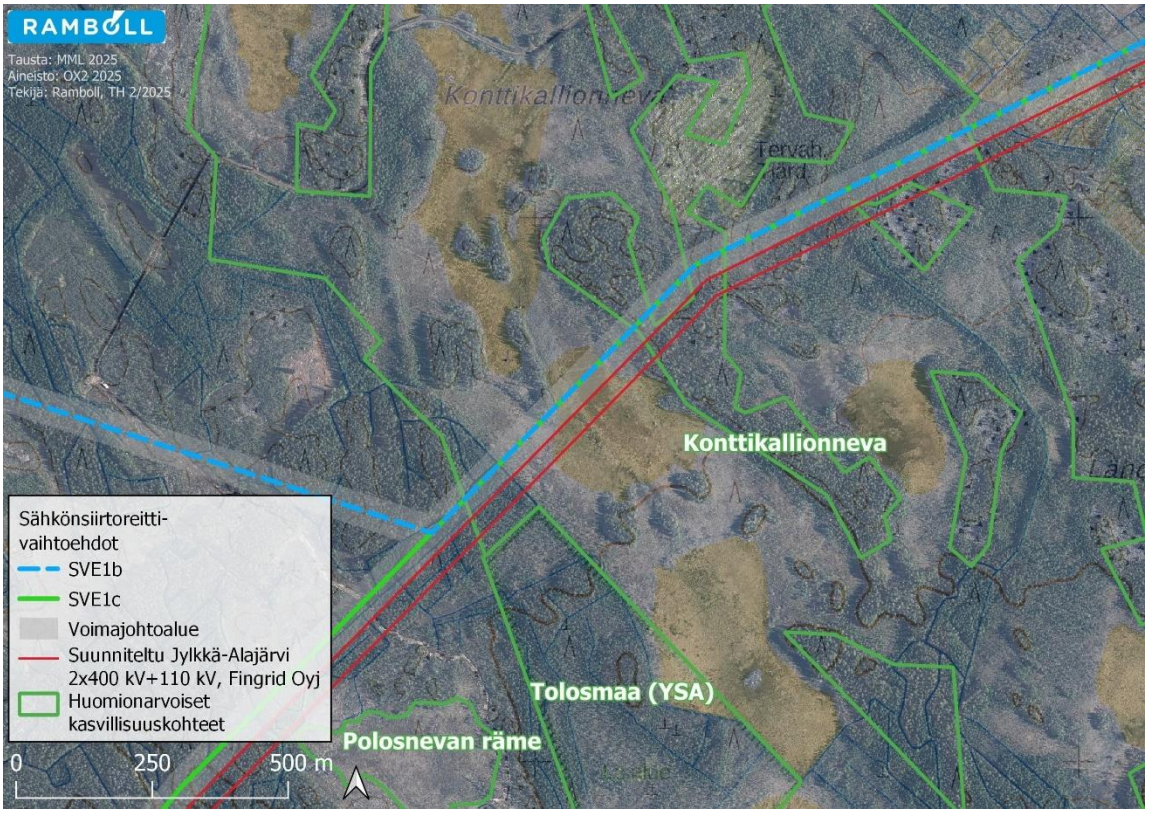
**91, Hirsikangas-Kotoneva** (Kuva 11-25) on pääosin ojitukselta säästynyt sara-, isovarpu- ja tupasvillaräme. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1c on suunniteltu ylittävän suon noin 620 m matkalla, jolloin voimajohtoalueelle jää noin 3,8 ha kohteesta, mikä on noin 33,6 % kohteen kokonaispinta-alasta. Voimajohtoalueen puusto kaadetaan ja alueelle rakennetaan pylväs, joka hävittää luontotyypit rakentamispaikalta ja sijoittuessa suolle kuivattaisi suon muita osia. Tästä arvioidaan muodostuvan suuruudeltaan **keskisuuri kielteinen**, tai pylvään rakentuessa suolle, **suuri kielteinen** muutos kohteelle.

**92, Vionoja** (Kuva 11-26) on jokseenkin luonnontilaisen kaltaisena säilynyt Ullavanjoen latvajoki. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1c ylittää joen alueella, jossa sitä reunustaa pääosin pelto, hyvin kapea puustoreunus ja hakkuuaukko. Vähäisesti voimajohtoalueelle jäävä pohjoinen metsäalue ei ole luonnontilaisen kaltainen. Rakentamisaikana vesistöön voi kohdistua vähäistä kuormitusta ja veden laatu voi heikentyä väliaikaisesti. Aiheutuva muutos arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.




**Kuva 11-26. Vasemmalla Typpäluoma, jonka ylityspaikan länsipuolinen metsä on avohakattu (ei näy vielä maastokartalla tai ilmakuvassa). Vasemmalla Vionojan ylityspaikka, joka sijoittuu peltoaukealle sekä hakatulle metsäalueelle.**

**94, Konttikallionneva-Polosneva** (Kuva 11-27) on soidensuojelun täydennysehdotuskohde ja laajahko suokokonaisuus, jolla esiintyy mm. rimpineva-, sara- ja lyhytkorsirämeitä. Molemmat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ylittävät soidensuojelutäydennysehdotuskohdetta noin 1 km matkan. Voimajohtoalueella esiintyy yhtenäistä Konttikallionnevan rämettä ja nevaa, pienempiä suolaikkuja, kangasmetsää, oja- tai purouoma ja kivikkoa. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen edellyttää puuston poistoa voimajohtoalueelta ja pylväiden rakentamista. Pylväiden rakentaminen hävittää luontotyypit rakentamispaikalta ja aiheuttaa soiden kuivumista. Mikäli pylväät ovat rakennettavissa soiden, ja mahdollisesti kohteen, ulkopuolelle aiheutuvat muutokset arvioidaan **pieneksi kielteisiksi**, muutoin ne arvioidaan **keskisuuriksi kielteisiksi**.

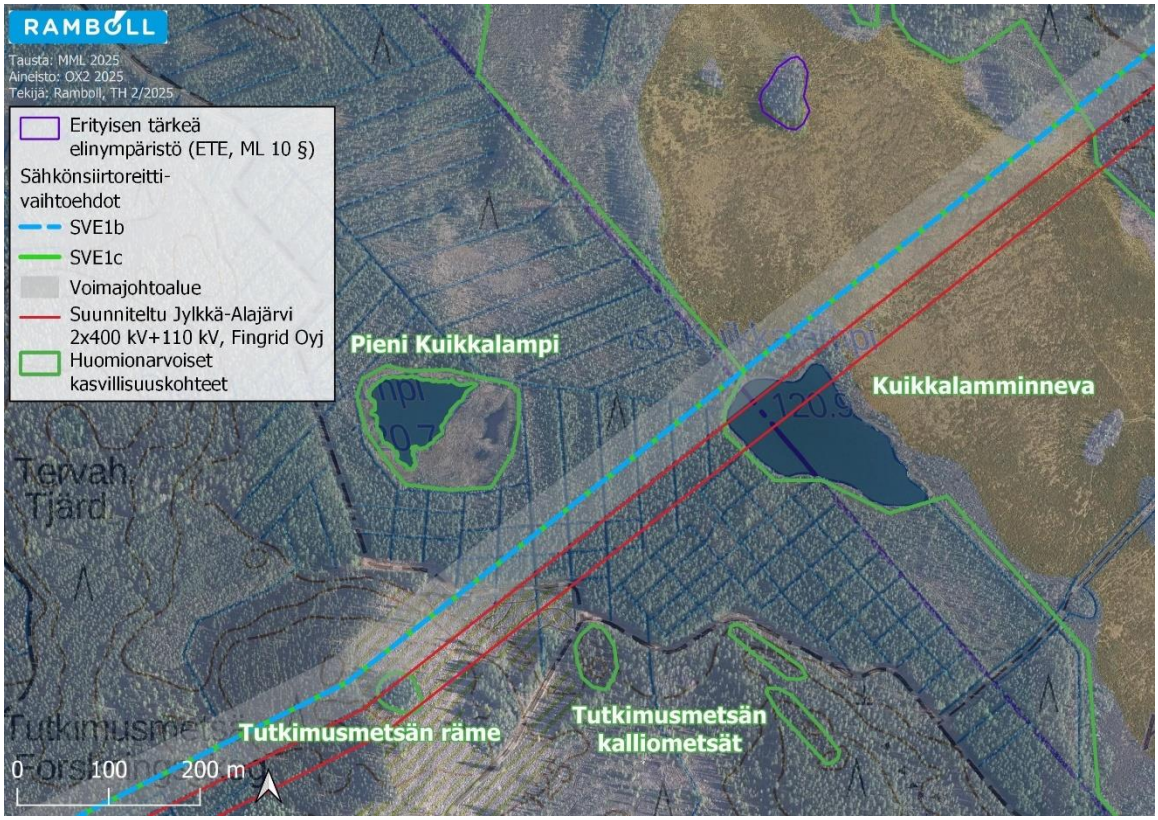



**Kuva 11-27. Konttikallionneva-Polosnevan rajaus noudattaa soidensuojelun täydennysehdotuskohderajausta.**

**105, Tutkimusmetsän räme** (Kuva 11-28) on pieni ja hakkuuaukon ympäröimä kangasräme. Molempien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 voimajohtoalueet kulkevat rämeen luoteisreunalta. Kohteen puusto on kokonaisuudessa jo kaadettu Jylkkä-Alajärvi 2x400 kV rakentamisesta SVE1-reitin toteuttamisaikaan, sillä SVE1-reittivaihtoehdon toteuttaminen edellyttää Ullavan sähköaseman toiminnassa oloa, ja tällöin myös Jylkkä-Alajärvi voimajohto rakennettaisiin. Näin ollen SVE1-reittien rakentaminen **ei** aiheuta enää **muutosta** kohteeseen, vaikka ne rakentuvat kohteen reunalle.

**101, Pieni Kuikkalampi** (Kuva 11-28) on suon ympäröimä vesilain 11 § mukainen suolampi. Kohteeseen voi kohdistua vähäistä valumaa SVE1-sähkönsiirtoreittien rakentamisesta, mikäli voimajohdon pylväs rakennetaan turvemaalle kohteen vierellä. Muutos on vähäinen ja väliaikainen, minkä seurauksena sen suuruus on korkeintaan **pieni kielteinen**.

**102, Kuikkalamminneva** (Kuva 11-28) on keidasräme, jolla esiintyy mm. tupasvilla- ja isovarpurämettä. Suon lounaisreunalla on Iso Kuikkalammen suolampi. Molemmat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ylittävät suon noin 470 m pituudelta. Suo on ylityspaikalla pääosin avoin, jolloin puuston poistoa on tarve tehdä vain Kuikkalammen vierellä ja suon pohjoisreunalla. Suolle rakennetaan vähintään yksi pylväs, jolloin luontotyypit häviävät rakentamispaikalta ja suo kuivuu rakentamispaikan ympäriltä. Aiheutuva muutos arvioidaan suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi**.




**Kuva 11-28. Tutkimusmetsän alueelle sijoittuva pieniräme on hakkuuaukon ympäröimä ja sen alueelta kulkee myös Jylkkä-Alajärvi 2x400 kV voimajohto. Kuikkalamminneva ylitetään lammen luoteispuolelta.**

Muihin kuin yllä kuvattuihin luontotyyppikohteisiin ei arvioida aiheutuvan muutosta kummankaan sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 toteuttamisesta. SVE1b-vaihtoehdossa vaikutuksia muodostuu näin ollen yhteensä 10 ja SVE1c-vaihtoehdossa 8 luontotyyppikohteelle (Taulukko 11-5).

**Taulukko 11-5. Huomionarvoiset kohteet SVE1-reiteillä ja hankealueen ulkopuolella reittien läheisyydessä, niihin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys. Taulukossa on korostettu väreillä kohteet, joihin muodostuu vaikutuksia hankkeen SVE1 vaihtoehtojen toteuttamisesta. Huomioitavaa on, että taulukossa ei ole hankealueella lähelle sähkönsiirtoreittiä sijoittuvia luontotyyppikohteita, joihin ei kohdistu vaikutuksia, taulukon luettavuuden takia. *Käsitelty kokonaisuutena, yksitäisiin kohteisiin kohdistuu isompia vaikutuksia.**

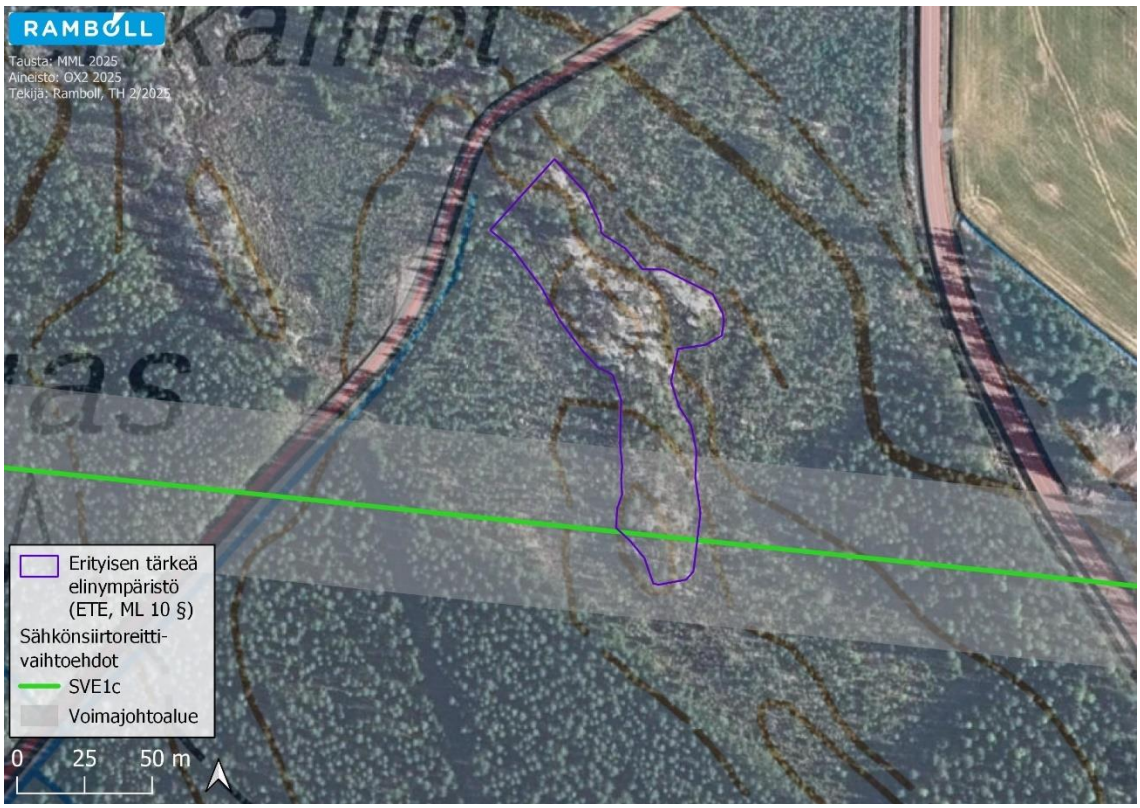
| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | SVE1b | SVE1c | SVE1b | SVE1c |
| - | Roudan nostamat ja vanhat rantakivikot | Kohteen häviäminen sähköaseman SA1 rakentamispaikalta, mahdolliset pylväiden rakentamiset, 0 m SVE1b | Kohtalainen | Pieni* | Ei muutosta | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta |
| 23. | Hummerinkangas | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdolli- | Suuri | Suuri | Ei muutosta | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta |

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | SVE1b | SVE1c | SVE1b | SVE1c |
| | | nen pylväiden rakentaminen, 0 m SVE1b | | | | | |
| 24. | Korpijoki | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE1b | Suuri | Pieni kielteinen | Ei muutosta | Kohtalainen kielteinen | Ei vaikutusta |
| 76. | Riekunoja | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen, reunavaikutus ja valuma, 0 m SVE1 | Kohtalainen | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |
| 83. | Hauta-kangas | Reunavaikutus, 4 m SVE1 | Kohtalainen | Pieni kielteinen | Pieni kielteinen | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |
| 84. | Rimpineva, Valkianneva-Lähdeneva SSTEK | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE1b | Suuri | Pieni kielteinen | Ei muutosta | Kohtalainen kielteinen | Ei vaikutusta |
| 84. | Rimpineva II | Ei muutosta nykytilaan, 14 m SVE1b | Vähäinen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 89. | Ullavanjoki | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE1c | Vähäinen | Ei muutosta | Pieni kielteinen | Ei vaikutusta | Vähäinen kielteinen |
| 90. | Typpäluoma | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE1b | Suuri | Pieni kielteinen | Ei muutosta | Kohtalainen kielteinen | Ei vaikutusta |
| 91. | Hirsikangas-Kotoneva | Pysyvä puuston poisto voimajohto- | Suuri | Ei muutosta | Keskisuuri kileteinen | Ei vaikutusta | Suuri kielteinen |

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | SVE1b | SVE1c | SVE1b | SVE1c |
| | | alueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE1c | | | | | |
| 92. | Vionoja | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE1c | Vähäinen | Ei muutosta | Pieni kielteinen | Ei vaikutusta | Vähäinen kielteinen |
| 93. | Polosnevan räme | Ei muutosta nykytilaan, 55 m SVE1c | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 94. | Konttikallionneva-Polosneva SSTEK | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE1 | Erittäin suuri | Pieni-keski-suuri kielteinen | Pieni-keski-suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |
| 96. | Kangas-Särkinen | Ei muutosta nykytilaan, 1720 m SVE1 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 97. | Neva-Särkinen | Ei muutosta nykytilaan, 686 m SVE1 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 98. | Toholammin rämeet | Ei muutosta nykytilaan, 240 m SVE1 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 99. | Boreaaliset piensuot | Ei muutosta nykytilaan, 109 m SVE1 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 100. | Hongistonneva | Ei muutosta nykytilaan, 225 m SVE1 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 101. | Pieni Kuikkalampi | Valuma voimajohdon rakentamisesta, 39 m SVE1 | Suuri | Pieni kielteinen | Pieni kielteinen | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| 102. | Kuikkalamminneva | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE1 | Suuri | Keski-suuri kielteinen | Keski-suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | SVE1b | SVE1c | SVE1b | SVE1c |
| 103. | Roudan nostamat kivikot, Toholampi | Ei muutosta nykytilaan, 209 m SVE1 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 104. | Kaunisvesi | Ei muutosta nykytilaan, 442 m SVE1 | Vähäinen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 105. | Tutkimusmetsän kangasräme | Ei muutosta nykytilaan, 0 m SVE1 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 106. | Tutkimusmetsän kalliometsät | Ei muutosta nykytilaan, 86 m SVE1 | Kohtalainen | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 107. | Raatejärvi | Ei muutosta nykytilaan, 398 m SVE1 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |

Sähkösiirtoreittivaihtoehto SVE1c kulkee Pitkänmäenkallioiden alueella ETE-alueelta (karukkokankaita vähätuottoisemmat alueet), jota ei arvioitu luonnontilaisen kaltaiseksi (Kuva 11-29). Kohde on näin ollen osa tavanomaista luontoa, jolloin sen herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruus keskisuuri kielteinen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu kohteeseen näin ollen vähäiseksi kielteiseksi.



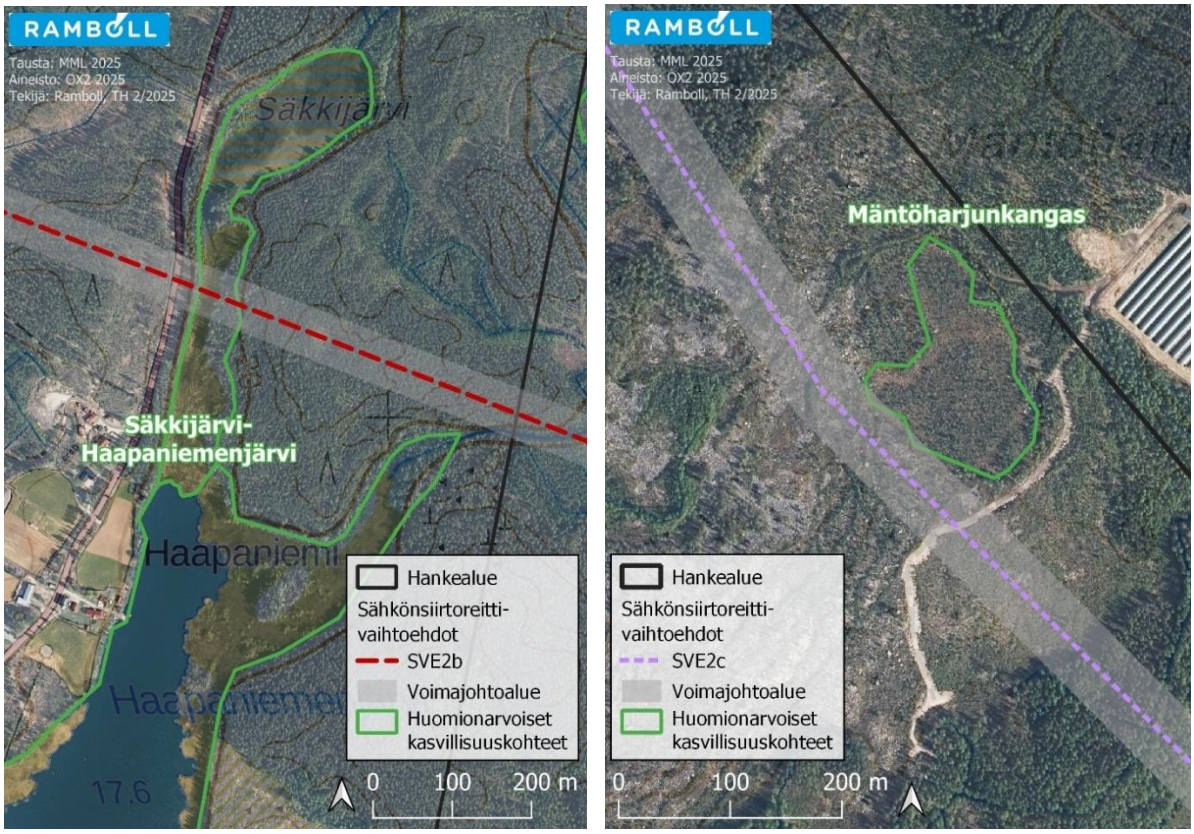

**Kuva 11-29. Pitkänmäenkallioiden ETE-alueen yli kulkee sähkönsiirtoreitti SVE1c.**

**Vaihtoehto SVE2**

Sähkönsiirron SVE2 vaihtoehtojen muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Molemmat reittivaihtoehdot kulkevat pääosin tavanomaisen käsitellyn metsäluonnonalueelta, muutos tapahtuu kapealla (noin 62 m), mutta pitkällä (yli 30 km) alueella, reitit sijoittuvat osin jo olemassa olevan voimajohdon viereen ja muutos on erittäin pitkäkestoinen, yli 25 vuotta, mutta palautuva. SVE2b-sähkönsiirtoreittivaihtoehdon voimajohtoalue rakentuu noin 204,8 ha ja SVE2c-vaihtoehdon voimajohtoalue noin 197 ha alueella metsä- ja suoalueille (Corine 2018, Syke: kosteikot ja avoimet suot, ja metsä sekä avoimet kankaat ja kalliomaat). Molemmille sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille SVE2 sijoittuu huomionarvoisia luontotyyppejä, SVE2b yhdeksän ja SVE2c seitsemän. SVE2c-reittivaihtoehdon luontotyyppikohteisiin kohdistuvat muutokset ovat pääosin pieniä kielteisiä (5/7 kpl), kun SVE2b-reittivaihtoehdossa muutoksia kohdistuu usempaan kohteeseen ja pieniä muutoksia on vähemmän (4/9 kpl). SVE2c sähkönsiirtoreittivaihtoehto sijoittuu n. 12 km pidemmälle (SVE2b noin 6,1 km ja SVE2c n. 18,1 km) matkalle olemassa olevien sähkölinjojen (Hirvisuo-Jylkkä 400+110 kV, Ventusneva-Uusinivala 110 kV ja Ventusneva-Evijärvi 110 kV) viereen, jolloin täysin uutta voimajohtokäytävää on tarve rakentaa vähemmän ja aiheutuva muutos on pienempi. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolle SVE2b sijoittuu Lajitietokeskuksen (2024) havainnon mukaan yksi huomionarvoinen kasvilaji, ketoraunikki, sekä SVE2c-reittivaihtoehdolle valkovuokko (Liite 3: kartta 50), joita ei havaittu maastotarkistuksissa eikä niille sen seurauksena arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Alla on kuvattu kohteet, joille SVE2 sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista muodostuu vaikutuksia.

**2, Säkkijärvi-Haapaniemenjärvi** (Kuva 11-30) on luhtainen suo ja suolampi. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE2b ylittää kohteen Säkkijärven avoluhdan, ruohokorven ja puustoisen luhdan kohdalta noin 50–60 m pituudelta. Puustoisen luhdan alueella kasvaa hieskoivua, harmaaleppää, kuusta ja mättäillä haapaa. Voimajohtoalueen rakentaminen aiheuttaa puuston kaatamisen luhdan ja korven alueelta ja mahdollisesti heikentää väliaikaisesti kohteen vedenlaatua. Muutos arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

**7, Mäntöharjunkangas** (Kuva 11-30) on metsätaloustoimien heikentämä rahkaräme, jonka lounaisreunalta suunnitellaan rakennettavan sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE2c. Voimajohtoalue ulottuu vähäisesti suolle noin 60 m pituudelta. Suolle voi muodostua väliaikaisesti rakentamisen aiheuttamaa valumaa ja kuormitusta. Muutos arvioidaan suuruudeltaan korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.




**Kuva 11-30. Vasemmalla Säkkijärven SVE2b-reitin ylityspaikka, ja oikealla Mäntöharjunkankaan pieni suo, jonka reunalta sähkönsiirtoreitti SVE2c kulkisi.**

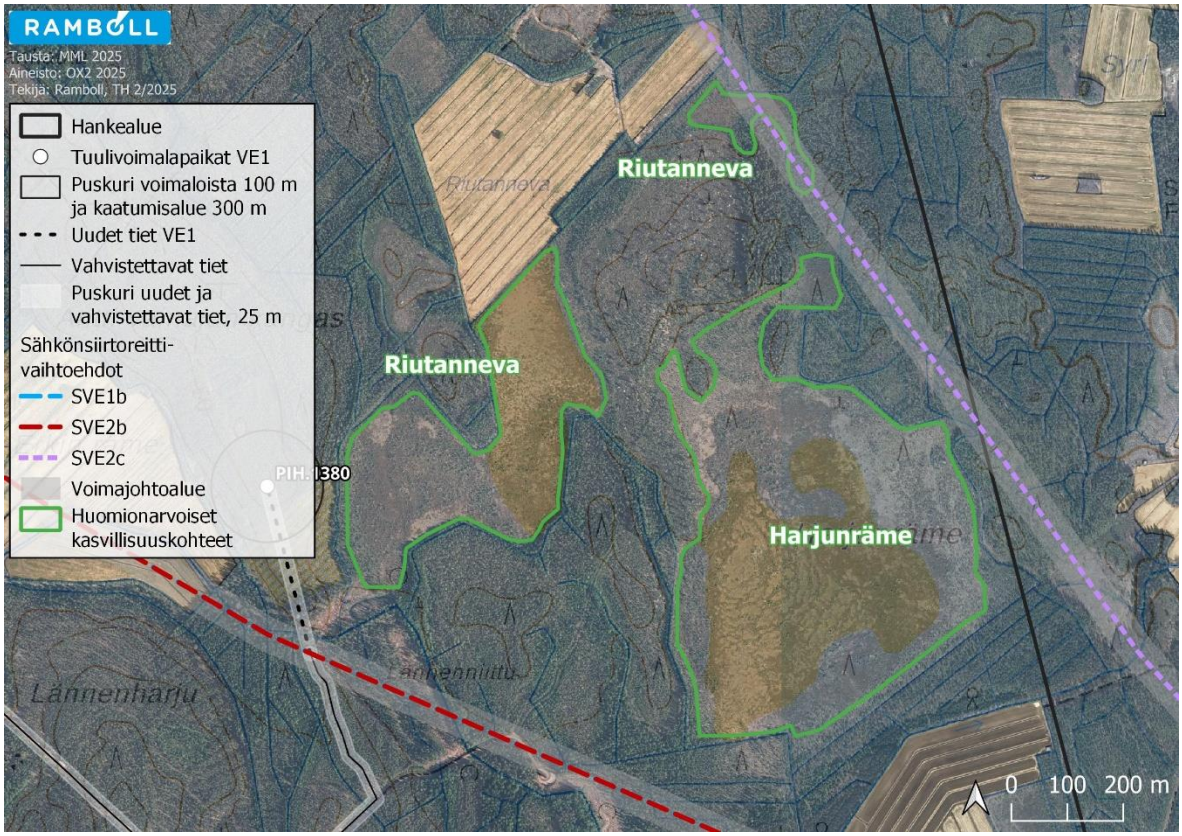
**9, Leukunjärvi** (Kuva 11-7) on pieni suolampi (VL 11§) ja sitä ympäröivä suo, pääosin sarainen neva ja luhta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2b on suunniteltu ylittävän Leukunjärven noin 100 m pituudelta suon eteläosasta. Alueella on avosuota, minkä seurauksena puustoa ei tarvitse poistaa suolta. Jos sähkölinjan pylväitä rakennetaan suon reunalle kangasmetsäsaarekkeille, niiltä voi rakentamisaikaan muodostua kohteen vedenlaatua heikentävää kiintoaineskuormitusta, mikä voi sementaa vettä. Muutos arvioidaan suuruudeltaan korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.

SVE2b sähkönsiirtoreittivaihtoehto kulkee vaihtoehtoisten SA1 ja SA4 sähköasemien välillä samaa reittiä SVE1b vaihtoehdon kanssa, minkä seurauksena reitistä muodostuu vastaavat muutokset kuin SVE1b vaihtoehdosta ja SA1 sähköasemasta **kivikkoihin** (pa. erittäin suuri kielteinen), **Hummerinkankaaseen** (suuri kielteinen) ja **Korpijokeen** (keskisuuri kielteinen). Vaikutukset on kuvattu yllä (SVE1 kohdalla) ja taulukossa (Taulukko 11-4, Taulukko 11-3).

**46, Salon Antin kangas** (Kuva 11-32) on varttunut kuivahko mäntykangas. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE2c suunnitellaan rakennettavan sen läpi noin 130 m matkan. Sähkölinjan rakentaminen johtaa puuston poistoon (0,83 ha) voimajohtoalueelta (noin 62 m leveydeltä), jolloin noin kolmasosa metsäalueesta (2,36 ha) pidetään voimajohdon toiminta-ajan matalana. Lisäksi säilyvän metsäalueen reunavaikutus lisääntyy. Mikäli alueelle rakennettaisiin pylväs, maaperää muokattaisiin ja luontotyypit häviäisivät pylväspaikalla. Aiheutuvat muutokset arvioidaan suuruudeltaan **suuriksi kielteisiksi**, muutoksen laajuuden ja pitkän keston seurauksena.

**19, Riutanneva** (Kuva 11-31) on kuvattu yllä SVE1 reittien vaikutusosiossa. Sähkönsiirtoreittivaihto SVE2c kulkee suon pohjoisemman kangas-, isovarpu- ja rahkaräme alueen yli, mikä aiheuttaa puuston poistamisen voimajohtoalueelta. Muuttuva ympäristö on noin 0,47 ha alue, joka on 32,2 % koko pohjoisemmasta rämealueesta (1,46 ha) ja 3,4 % koko Riutannevasta (13,9 ha). Puuston poisto muuttaa reitille jäävää isovarpu- ja kangasrämettä eniten, sillä ne ovat suoalueen

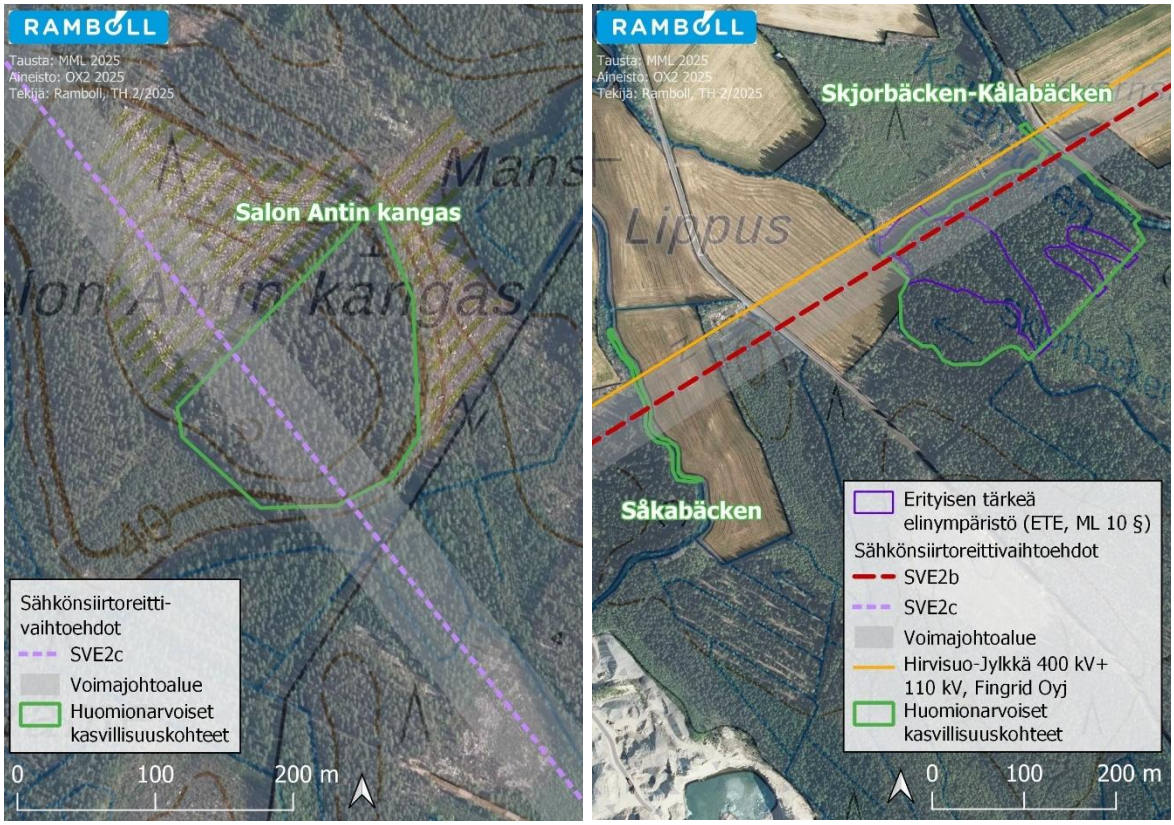
runsaspuustoisimmat luontotyypit. Aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Mikäli kohteelle rakennettaisiin pylväs, luontotyypit häviäisivät rakentamispaikalta ja vaikutus olisi **keskisuuri kielteinen**.




**Kuva 11-31. Sähkönsiirtoreitti SVE2c kulkee Riutannevan rämeen läpi.**

**108, Såkabäcken** (Kuva 11-32) on puro, jonka molempien sähkönsiirtoreittien suunnitellaan ylittävän Hirvisuo-Jylkkä 400+110 kV vierellä. Ylityspaikalla puroa reunustaa karttatietojen perusteella kuusivaltaista talousmetsää ja peltoa. Sähkölinjan rakentamisesta voi näin ollen muodostua vesistön veden laatua heikentävää valumaa ja kuormitusta väliaikaisesti. Muodostuva muutos on näin ollen suuruudeltaan korkeintaan **pieni kielteinen**.

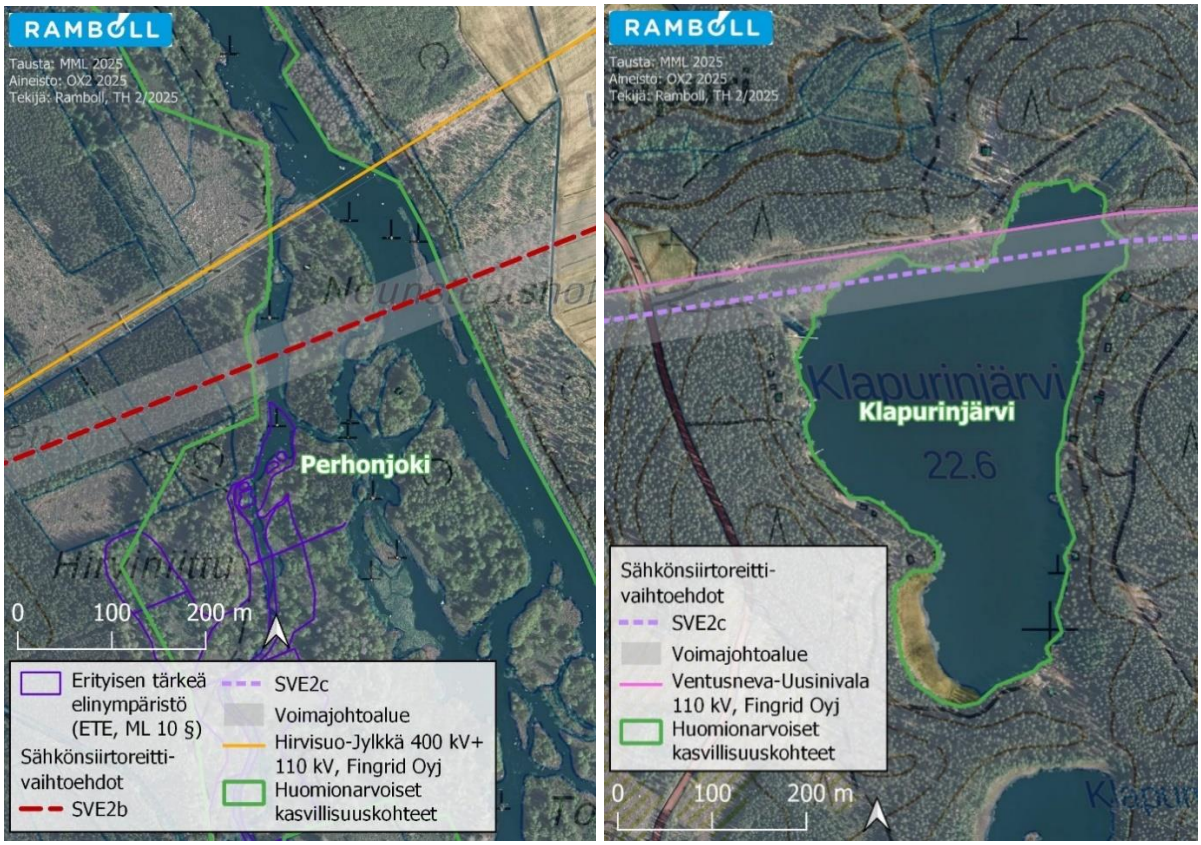
**109, Skjorbäcken-Kålabäcken** (Kuva 11-32) on kahdesta virtavedestä ja niiden välisestä korvesta (osin ETE-kohde) muodostuva alue. Molemmat sähkönsiirtoreitit SVE2 on suunniteltu rakennettavan kohteen läpi noin 220 m pituudelta. Kohdetta reunustaa nykyisellään Hirvisuo-Jylkkä 400+110 kV sähkölinja, jonka vierelle uusi voimajohtoalue rakennettaisiin. Kohteen pohjoisreunalta poistetaan puusto pysyvästi ja korven keskiosien reunavaikutus lisääntyy sekä pienilmasto muuttuu. Aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.




**Kuva 11-32. Suuri osa (35,1 %) Salon Antin kankaasta jää SVE2c-voimajohtoalueelle (vasen). Oikealla Såka- ja Skjorbäcken-Kålabäckenin SVE2-ylitys-/läpikulkupaikat.**

**110, Perhonjoki** (Kuva 11-33) on suunnitellulla sähkönsiirtoreittien SVE2 ylityspaikalla uomaltaan osin muokattu. Rannoilla kasvaa tulvalehtoa. SVE2 reittien suunnitellulla ylityspaikalla joessa on laajempi käsitelty metsäsaari ja kapea saari, jonka lajisto on rehevää ja sisältää mm. haitallista vieraslajia jättipalsamia. Länsirannalla kasvaa hyvin kapea reunus varttunutta puustoa, mm. tervaleppää. Itärannalla on runsaspensaikkoista lehtoa ja suuri pengermä. Sähkönsiirtoreitin SVE2 rakentaminen aiheuttaa puuston poiston alueelta ja, mikäli lähelle uomaa rakennettaisiin pylväs, tämä voisi aiheuttaa veden laadun heikentymistä väliaikaisesti rakentamisaikana. Sähkönsiirtoreitin ylityspaikka sijoittuu alueelle, jossa rannan luontotyypit kasvavat hyvin kapealla kaistaleella verrattuna reitin eteläpuoliseen osaan kohdetta. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

**112, Klapurinjärvi** (Kuva 11-33) on noin 10 ha laajuinen järvi, jonka rannat ovat suunnitellun SVE2c sähkönsiirtoreitin ylityspaikalla tavanomaista käsiteltyä metsää. Järven pohjoisosasta kulkee nykyisellään Ventusneva-Uusinivala 110 kV sähkölinja, jonka vierellä uusi SVE2c reitti kulkisi. Sähkönsiirtoreitti ylittää järven noin 330 m matkan verran. Sähkölinjan pylväiden rakentaminen järven rannan läheisyyteen voi heikentää vedenlaatua ja luontotyypin tilaa väliaikaisesti. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.




**Kuva 11-33. Vasemmalla SVE2-reitin Perhonjoen ylityspaikka ja oikealla Klapurinjärven suunniteltu SVE2c-reittivaihtoehdon ylitys.**

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2b toteuttaminen muuttaa näin ollen yhdeksän ja SVE2c-reittivaihtoehto seitsemän kohteen nykytilaa (Taulukko 11-6). Muihin luontotyyppikohteisiin ei arvioida muodostuvan vaikutuksia.

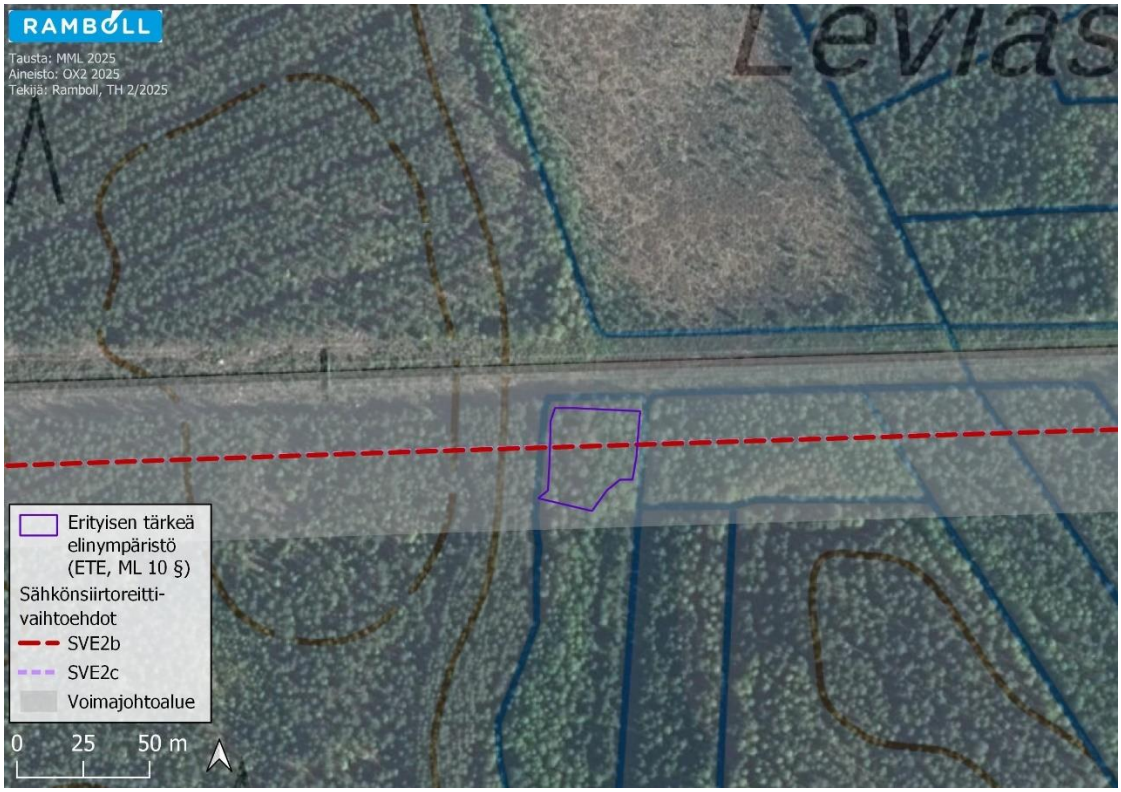
**Taulukko 11-6. Huomionarvoiset kohteet SVE2-reiteillä ja hankealueen ulkopuolella reittien läheisyydessä, niihin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys. Taulukossa on korostettu väreillä kohteet, joihin muodostuu vaikutuksia hankkeen SVE2-vaihtoehtojen toteuttamisesta. Huomioitavaa on, että taulukossa ei ole hankealueella lähelle sähkönsiirtoreittiä sijoittuvia luontotyyppikohteita, joihin ei kohdistu vaikutuksia, taulukon luettavuuden takia. *Käsitelty kokonaisuutena, yksitäisiin kohteisiin kohdistuu isompia vaikutuksia.**

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | SVE2b | SVE2c | SVE2b | SVE2c |
| 1. | Kuuskankaan korpi | Ei muutosta nykytilaan, 33 m SVE2c | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 3. | Säkkijärvi-Haapaniemenjärvi | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen, (0 m SVE1b+SVE2b) | Suuri | Keskisuuri kielteinen | Ei muutosta | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta |

| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | SVE2b | SVE2c | SVE2b | SVE2c |
| 7. | Mäntöharjunkangas | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, (0 m SVE1b+SVE2b) | Kohtalainen | Ei muutosta | Pieni kielteinen | Ei vaikutusta | Vähäinen kielteinen |
| 9. | Leukunjärvi | Mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE2b | Suuri | Pieni kielteinen | Ei muutosta | Kohtalainen kielteinen | Ei vaikutusta |
| - | Roudan nostamat ja vanhat rantakivikot | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen, 0 m SA1 ja SVE2b | Kohtalainen | Keskisuuri kielteinen | Ei muutosta | Kohtalainen kielteinen | Ei vaikutusta |
| 19. | Riutanneva | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE1c | Kohtalainen | Ei muutosta | Pieni kielteinen | Ei vaikutusta | Vähäinen kielteinen |
| 23. | Hummerinkangas | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen, 0 m SVE2b | Suuri | Suuri kielteinen | Ei muutosta | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta |
| 24. | Korpijoki | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE2b | Suuri | Keskisuuri kielteinen | Ei muutosta | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta |
| 46. | Salon Antin kangas | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen, 0 m SVE2c | Suuri | Ei muutosta | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta | Suuri kielteinen |

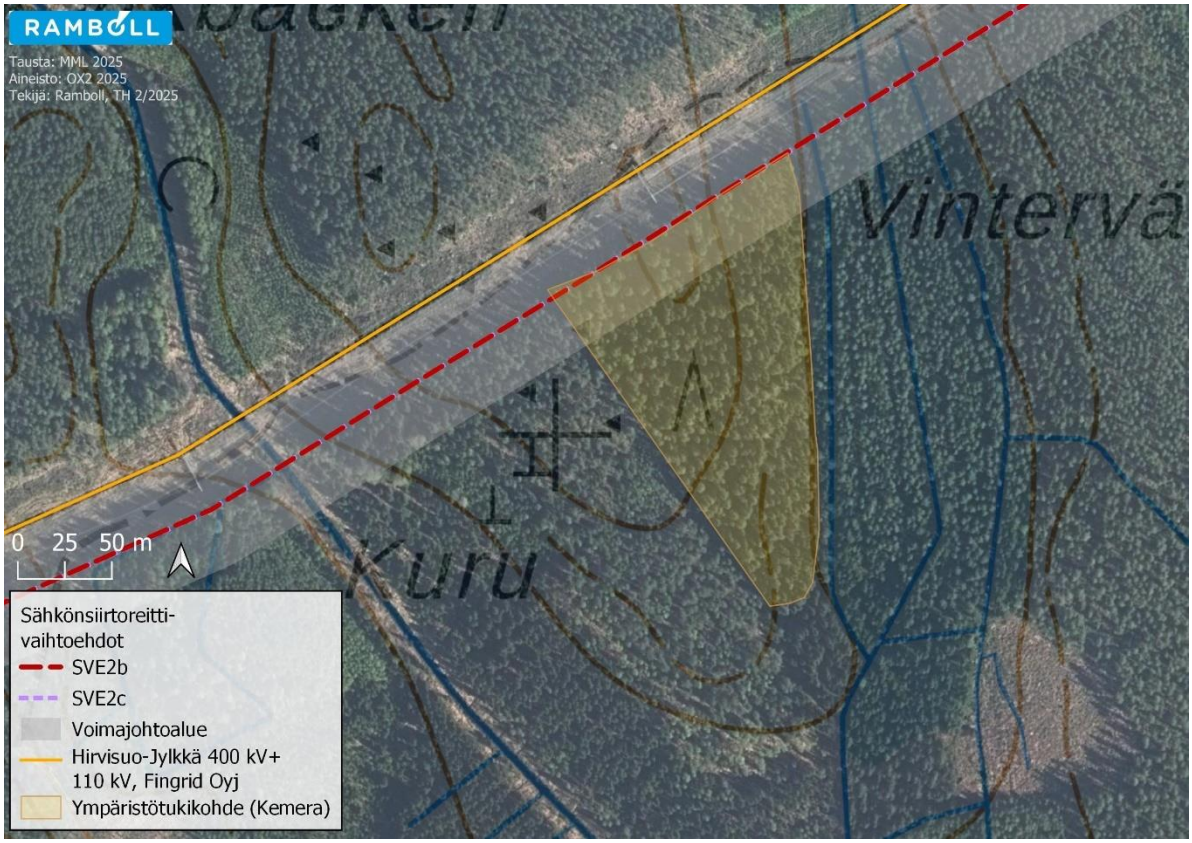
| Nmr. | Nimi | Vaikutusmekanismi, lähin tai vaikuttava rakentamisalue ja lähin etäisyys | Herkkyys | Muutoksen suuruus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | SVE2b | SVE2c | SVE2b | SVE2c |
| 47. | Leiviskänneva | Ei muutosta nykytilaan, 238 m SVE2c | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 108. | Såkabäcken | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, rakentamisaikainen valuma, 0 m SVE2 | Kohtalainen | Pieni kielteinen | Pieni kielteinen | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |
| 109. | Skjorbäcken-Kålabäcken | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE2 | Suuri | Keskisuuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |
| 110. | Perhonjoki | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE2 | Suuri | Pieni kielteinen | Pieni kielteinen | Kohtalainenkielteinen | Kohtalainenkielteinen |
| 111. | Leppälaakson kangaskorpi | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, mahdollinen pylväiden rakentaminen ja valuma, 0 m SVE2 | Suuri | Ei muutosta | Ei muutosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| 112. | Klapurinjärvi | Pysyvä puuston poisto voimajohtoalueelta, rakentamisaikainen valuma, 0 m SVE2 | Vähäinen | Pieni kielteinen | Pieni kielteinen | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |

Sähkönsiirtoreittien rakentaminen hävittää lisäksi kokonaisuudessaan yhden ojituksen ympäröimän metsälain 10 §:n pienveden lähiympäristön (ETE) puuston (Kuva 11-34). Kohde on muuntuneisuuden seurauksena osa tavanomaista luontoa, jolloin kohteen herkkyys on vähäinen. Muutoksen suuruus on suuri kielteinen. Tällöin kohteeseen kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**.




**Kuva 11-34. SVE2 sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen reitillä esiintyvä ETE-kohde.**

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c reitille jää lisäksi Kemera-kohde (Kuva 11-35), joka on melko tasaikäistä tuoreen kankaan VMT-havusekametsää (Liite 5). Voimajohtoalueelta poistetaan kohteen puusto ja pidetään matalana toiminta-ajan. Mikäli alueelle rakennettaisiin pylväs, maaperää muokattaisiin pylväspaikalla. Kohde arvioitiin tavanomaiseksi luonnoksi, jonka herkkyys on vähäinen. Alueesta noin 0,4 ha jää voimajohtoalueelle, jolloin muuttuvan alueen osuus on 23,1 % Kemera-alueen koko pinta-alasta, noin 1,9 ha. Muutoksen suuruus arvioidaan keskisuureksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyydestä tulee **vähäinen kielteinen**.




**Kuva 11-35. SVE2-reittivaihtoehdoille sijoittuva Kemera-ympäristötukialue.**

### 11.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdosta VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättämisestä ei muodostu vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, vaan niiden tilaan vaikuttavat nykytilan tavoin pääosin alueen metsätaloustoimet. Vaihtoehdon VE1 vaikutus on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** tavanomaisen luonnon osalta sen herkkyyden ollessa vähäinen ja muutoksen suuruuden keskisuuri kielteinen, mikä on seurausta tuulivoimaloiden ja niille kulkevan tiestön hävittämän luonnon ympäristön määrästä ja muutoksen pitkäkestoisuudesta ja osin palautumattomuudesta. Hankevaihtoehdossa VE2 rakennetaan vähemmän voimaloita ja tiestöä, mutta rakentamisalueiden kattaessa 236 ha, muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi ja vaikutuksen merkittävyys muodostuu tavanomaisen luonnon osalta vastaavasti **vähäiseksi kielteiseksi**. Alueella on runsaasti kivikoita ja niiden yleisyyden vuoksi kokonaisuutena hankealueen tasolla vaikutukset arvioidaan kivikoihin **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Yksittäisiin kivikoihin muodostuu kuitenkin merkittävyydeltä suuria kielteisiä vaikutuksia. VE1 vaihtoehdosta muodostuu 23 luontotyyppikohteeseen merkittävyydeltään **suurista vähäisiin kielteisiä** vaikutuksia (Taulukko 11-7) ja yhteen huomionarvoiseen kasvilajiin mahdollisesti **vähäinen kielteinen** vaikutus. Vaihtoehdossa VE2 vaikutuksia muodostuu 19 kohteeseen ja niiden merkittävyys vaihtelee vastaavasti **suuresta vähäiseen kielteiseen**. Huomionarvoisiin kasvilajeihin ei muodostu vaikutuksia vaihtoehdosta VE2. Suuria kielteisiä vaikutuksia luontotyyppikohteisiin aiheutuu vaihtoehdossa VE1 8 kpl ja vaihtoehdossa VE2 6 kpl. Kokonaisuudessaan molempien hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi** (Taulukko 11-9) ilman lieventämistoimia voimaloiden määrän ja näin ollen muuttuvan luonnonympäristön pinta-alan (VE1: n. 311 ha, VE2: n. 236 ha) sekä useiden luontotyyppikohteiden heikentymisen seurauksena.

**Taulukko 11-7. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu. *Kiviharjun lehtomaiseen kankaaseen kohdistuvan vaikutuksen merkittävyyttä on tiputettu LUOPAS (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti, muutoksen ollessa hyvin vähäinen ja herkkyyden nostaessa merkittävyyttä suhteettoman suureksi muutokseen nähden.**

| Nimi | Vaikutuksen merkittävyys VE1 | Vaikutuksen merkittävyys VE2 |
|---|---|---|
| Leukunjärvi | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| Mustalampi I | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta |
| Aliojanräme | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |
| Totosen räme | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |
| Alusneva-Ilkanneva | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| Karjanneva | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |
| Koniharjun kivikot | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| Lehtipuumetsikkö | Suuri | Suuri |
| Lintukankaan räme | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| Kuiva-Honkilampi | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta |
| Vesi-Honkilampi | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta |
| Ahmaneva | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |
| Häijykallio | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |
| Pikku Pihtineva | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| Iso Pihtineva | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |
| Perholtinneva | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |
| Vesi-Lapinjärven kallio-metsä | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |
| Haman saraneva | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |
| Kuiva Lapinjärvi | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| Kiviharjun lehtomainen kangas* | Vähäinen kielteinen* | Vähäinen kielteinen* |
| Lapinneva | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| Rimpineva, Valkianneva-Lähdeneva SSTEK | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta |
| Kivikot (koonti) | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| Vaaleasara | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta |

Kaikki sähkösiirtoreittivaihtoehdot (SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c) sijoittuvat pääosin tavanomaisen metsäluonnon alueelle. Kaikissa vaihtoehdoissa reittien pituuden (noin 31–36 km) seurauksena pysyvästi matalana pidettävää metsäaluetta muodostuu runsaasti. Reittivaihtoehdot SVE2 sijoittuvat osin olemassa olevien sähkölinjojen vierelle, jolloin uutta reunavaikutusta muodostuu vähemmän. Toisaalta myös SVE1 reittivaihtoehdot sijoittuisivat kuitenkin useiden kilometrien (noin 5,9 km (SVE1b) ja noin 8,4 km (SVE1c)) matkalla suunnitellun Jylkkä-Alajärvi 2x400 kV sähkölinjan

vierelle. Jylkkä-Alajärvi sähkölinja on yleissuunnitteluvaiheessa eikä sitä ole vielä rakennettu, mutta SVE1-reittivaihtoehtoon päätyminen edellyttäisi Ullavan sähköaseman käytössä oloa ja Jylkkä-Alajärvi sähkölinja olisi tällöin rakennettu. SVE2c reittivaihtoehto kulkee noin 18 km olemassa olevien reittien vierellä, mikä on useita kilometrejä (yli 9 km) pidempi matka kuin muissa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa. Vaikutusten merkittävyys tavanomaiseen luontoon muodostuu kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen, SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c osalta, **vähäiseksi kielteiseksi** kohteiden herkkyyden ollessa vähäinen ja muutoksen suuruuden keskisuurta.

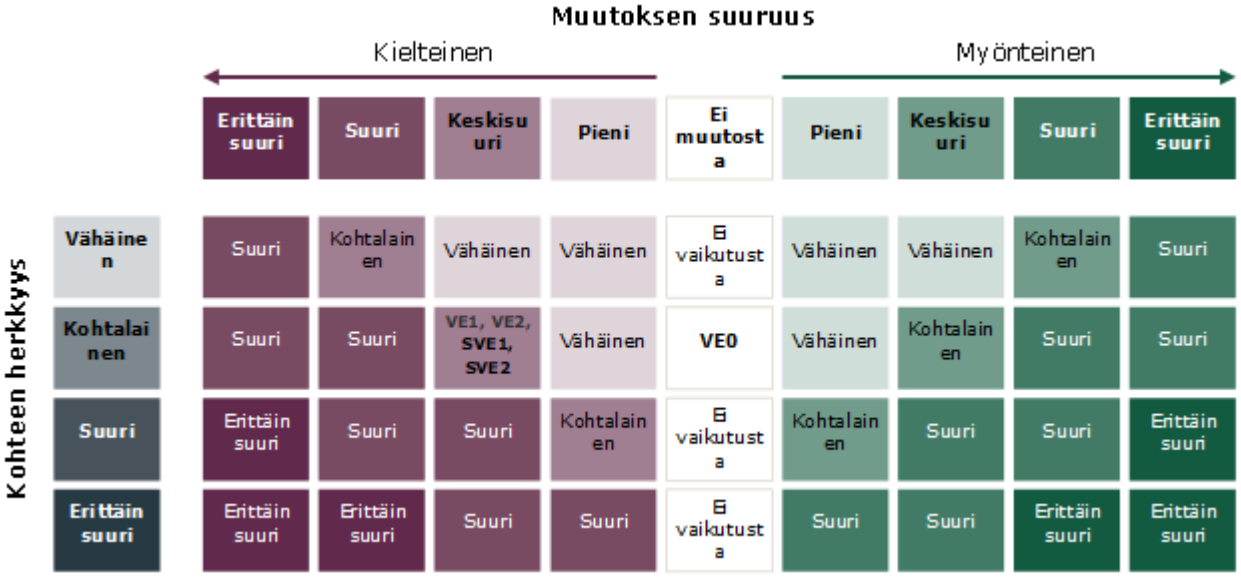
Reittivaihtoehdosta SVE1b aiheutuu merkittävyydeltä **suurista vähäisiin kielteisiä** vaikutuksia 10 luontotyyppikohteeseen, joista yhdeksään kohdistuvat vaikutukset ovat suuria tai kohtalaisia kielteisiä (Taulukko 11-8). SVE1c vaihtoehdosta muodostuu 8 kohteeseen suurista vähäisiin kielteisiä vaikutuksia, joista merkittävyydeltään suuria tai kohtalaisia kohdistuu viiteen luontotyyppikohteista. SVE2b vaihtoehdosta aiheutuu merkittävyydeltä suurista vähäisiin kielteisiä vaikutuksia 9 luontotyyppikohteeseen, joista seitsemään kohdistuva vaikutukset ovat suuria tai kohtalaisia. SVE2c vaihtoehdosta aiheutuu suurista vähäisiin kielteisiä vaikutuksia 7 kohteeseen, joista kahteen aiheutuu suuria ja yhteen kohtalaisia vaikutuksia. Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c kokonaisvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi** (Taulukko 11-9).

**Taulukko 11-8. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista (SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c) aiheutuvien vaikutusten merkittävyys.**

| Nimi | Vaikutusten merkittävyys SVE1b | Vaikutusten merkittävyys SVE1c | Vaikutusten merkittävyys SVE2b | Vaikutusten merkittävyys SVE2c |
|---|---|---|---|---|
| Säkkijärvi-Haapaniemenjärvi | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta |
| Mäntöharjunkangas | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Vähäinen kielteinen |
| Leukunjärvi | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Kohtalainen kielteinen | Ei vaikutusta |
| Riutanneva | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Vähäinen kielteinen |
| Hummerinkangas | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta |
| Korpijoki | Kohtalainen kielteinen | Ei vaikutusta | Kohtalainen kielteinen | Ei vaikutusta |
| Salon Antin kangas | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Suuri kielteinen |
| Riekunoja | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Hautakangas | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Rimpineva, Valkianneva-Lähdeneva SSTEK | Kohtalainen kielteinen | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Ullavanjoki | Ei vaikutusta | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Typpäluoma | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Hirsikangas-Kotoneva | Ei vaikutusta | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vionoja | Ei vaikutusta | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Konttikallionneva-Polosneva SSTEK | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Pieni Kuikkalampi | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Kuikkalamminneva | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Såkabäcken | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |
| Skjorbäcken-Kålabäcken | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |
| Perhonjoki | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Kohtalainen kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| Klapurinjärvi | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Vähäinen kielteinen | Vähäinen kielteinen |
| Kivikot | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta |

**Taulukko 11-9. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**




## 11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen kasvillisuusvaikutuksia voidaan lieventää jo suunnitteluvaiheessa sijoittamalla toiminnot niin, ettei luonnontilaisiin tai muilta osin luonnonarvoiltaan arvokkaisiin kohteisiin kohdistu kasvillisuutta tai hydrologiaa muuttavia toimenpiteitä sekä siirtämällä tielinjauksia vähemmän haitallisille reiteille.

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentamisalueita laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla (tarkempi toimintaohje luontokohteen läheisyydessä) sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon. Rakentamis-

alueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Välillisiä vesitalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesin hallinnalla sekä ajoittamalla rakennustyöt huippuvirtaama-aikojen (kevät- ja syystulvien) ulkopuolelle sekä turvemailla sulan maan ajan ulkopuolelle. Tämän hankkeen osalta mahdolliset kohdekohtaiset lieventämistoimet on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-10).

Mikäli kaikki lievennystoimet huomioitaisiin, vaikutukset poistuisivat 21 kohteelta VE1 ja 17 kohteelta VE2 sekä neljältä SVE1b reitille, kahdelta SVE1c reitille, viideltä SVE2b reitille ja viideltä SVE2c reitille sijoittuvalta kohteelta kokonaan (Taulukko 11-10). Kun otetaan huomioon kaikkien lievennysten jälkeen jäävä vähäinen määrä arvokkaita luontokohteita, hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 kokonaisvaikutukset arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Tällöin vaikutukset kohdistuvat lähes kokonaisuudessaan tavanomaiseen luontoon, jonka herkkyys on vähäistä ja johon kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoihin arvioidaan kohdistuvan kaikkien lieventämistoimenpiteiden jälkeen kokonaisuudessaan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia SVE1 vaihtoehtoihin ja **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia SVE2 reittivaihtoehtoihin, sillä SVE2-vaihtoehtojen osalta luontotyyppikohteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat estettävissä siinä määrin, että reittivaihtoehtojen vaikutukset kohdistuisivat enää pääosin tavanomaiseen luontoon. SVE2c-reittivaihtoehdon vaikutukset ovat kuitenkin SVE2b-reittiä vähäisemmät, vähäisempien huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuvien vaikutusten ja pidemmältä matkalta olemassa olevaan johtokäytävään rakentumisen seurauksena. Lopullinen vaikutusten merkittävyys tullaan jatkossa arvioimaan ja selviää valikoituvan kaavaratkaisun myötä.

**Taulukko 11-10. Vaikutusten kohteena oleviin kasvillisuus ja luontotyyppikohteisiin kohdistuvien vaikutusten välttäminen lieventämishierarkian keinoin. Taulukossa esitetyt siirtoetäisyydet ovat suuntaa antavia etäisyyksiä, joilla luontotyyppikohteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat vältettävissä. Siirtoetäisyyksissä voimalan rakentamisalue on ulotettu 100 m voimalapisteestä, joka on osin yliarvio muuttuvasta alueesta. Tarkemman rakentamisalueiden rajaamisen seurauksena vaikutukset voivat olla kuitenkin vältettävissä pienemmilläkin siirroilla.**

| Nimi | Arvoluokka | Vaikutuksen merkittävyys, ennen lievennystä | Lieventämismahdollisuus | Lieventyvä vaihtoehto | Vaikutuksen merkittävyys, lievennyksen jälkeen |
|---|---|---|---|---|---|
| Leukunjärvi | 1 ja 3 | Kohtalainen kielteinen | Hulevesien hallinta ja rakentamisen ajoitus tulvahuippujen ulkopuolelle. Sähkölinjojen pylväiden rakentaminen suon välittömän lähiympäristön (n. 100 m) ulkopuolelle ja SVE2b reitin siirtäminen n. 90 m. | VE1, VE2, SVE2b | Ei vaikutusta |
| Mustalampi I | 1 ja 3 | Vähäinen kielteinen | Hulevesien hallinta ja rakentamisen ajoitus. Tien voimalalle PIH.1220 siirtäminen noin 50–100 m. | VE1 | Ei vaikutusta |
| Aliojanräme | - | Vähäinen kielteinen | Siirtäminen eteläpuolelle kivennäismaalle (n. 200 m) | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |

| Nimi | Arvo-luokka | Vaikutuksen merkittävyys, ennen lievennystä | Lieventämismahdollisuus | Lieventyvä vaihtoehto | Vaikutuksen merkittävyys, lievennyksen jälkeen |
|---|---|---|---|---|---|
| Totosen räme | 4 | Vähäinen kielteinen | Voimalan PIH.1590 rakentamisen rajaaminen kangasmaalle (siirto 50 m) ja valumien ohjaaminen pois luontokohteelta. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Alusneva-Ilkanneva | 3 | Kohtalainen kielteinen | Voimalan PIH.1540 rakentamisen rajaaminen kangasmaalle (siirto 100 m) ja valumien ohjaaminen pois luontokohteelta. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Karjanneva | - | Vähäinen kielteinen | Voimalan PIH.1780 siirto n. 50 m. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Koniharjun kivikot | 2 | Kohtalainen kielteinen | Vaikutus ei ole vältettävissä ilman Lintukankaantien parannuksen ja maakaapelin tekemättä jättämistä. | - | Kohtalainen kielteinen |
| Lehtipuu-metsikkö | 3 | Suuri kielteinen | Tien parannus ja maakaapeli tien toiselle puolelle luontotyyppikohteesta. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Lintukankaan räme | 3 | Kohtalainen kielteinen | Tien parannus ja maakaapeli tien toiselle puolelle luontotyyppikohteesta. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Kuiva-Honkilampi | 4 | Vähäinen kielteinen | Voimalan PIH.1020 siirto n. 200 m. | VE1 | Ei vaikutusta |
| Vesi-Honkilampi | 4 | Suuri kielteinen | Tien voimalalle PIH.1020 siirtäminen n. 20 m ja virtaamien säilyttäminen ojissa. | VE1 | Ei vaikutusta |
| Ahmaneva | 4 | Suuri kielteinen | Voimaloiden PIH.1120 ja PIH.1140 välisen huoltotien linjauksen uudelleen tarkastelu Ahmaneva kiertäen. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |

| Nimi | Arvo-luokka | Vaikutuksen merkittävyys, ennen lievennystä | Lieventämismahdollisuus | Lieventyvä vaihtoehto | Vaikutuksen merkittävyys, lievennyksen jälkeen |
|---|---|---|---|---|---|
| Häijykallio | 4 | Suuri kielteinen | Tien voimalalle PIH.1150 siirto n. 200–300 m. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Pikku Pihtineva | 4 | Kohtalainen kielteinen | Voimalan PIH.1150 siirto n. 200–300 m. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Iso Pihtineva | 4 | Vähäinen kielteinen | Voimalapaikan rakentamisen rajaaminen kangasmaalle (siirto n. 100 m) ja valumien ohjaaminen pois luontokohteelta. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Perholtinneva | 3 | Suuri kielteinen | Voimalapaikan PIH.1250 rakentamisen rajaaminen kangasmaalle (siirto n. 150 m) ja valumien ohjaaminen pois luontokohteelta. Voimalan PIH.1190 siirto n. 80 m. | VE1, VE2 | Kohtalainen kielteinen |
| Vesi-Lapinjärven kalliometsä | 4 | Suuri kielteinen | Voimalan PIH.1420 siirto n. 50 m. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Haman saraneva | 4 | Suuri kielteinen | Voimalan PIH.1430 nostoalueen suuntaaminen. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Kuiva Lapinjärvi | 1 ja 3 | Kohtalainen kielteinen | Voimalan PIH.1570 siirtäminen n. 200 m. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Kiviharjun lehtomainen kangas | 3 | Vähäinen kielteinen | Tien parannus ja maakaapeli tien toiselle puolelle luontotyyppikohteesta. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Lapinneva | 3 | Kohtalainen kielteinen | Tien parannus ja maakaapeli tien toiselle puolelle luontotyyppikohteesta. | VE1, VE2 | Ei vaikutusta |
| Rimpineva, Valkianneva-Lähdeneva SSTEK | 2 | Suuri kielteinen | VE1 tieyhteys PIH.1900 voimalalle Lehtikankaalle johtavan tien kautta, tien parannus poispäin luontotyyppikohteesta | VE1 | Vähäinen kielteinen |

| Nimi | Arvo-luokka | Vaikutuksen merkittävyys, ennen lievennystä | Lieventämismahdollisuus | Lieventyvä vaihtoehto | Vaikutuksen merkittävyys, lievennyksen jälkeen |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ja voimalan PIH.1910 siirtäminen n. 100 m; SVE2 tai SVE1c valinta, tai vaikutus ei ole vältettävissä. | | |
| Kivikot (koonti) | 4 | Suuri kielteinen | Voimalan PIH.1430 ja PIH.1040 siirto noin 200 m. Voimalan PIH.1710 siirtäminen noin 100 m. Voimalan PIH.1131 siirtäminen noin 70 m, tien PIH.1800 siirtäminen noin 90–100 etelään tai pohjoiseen. Sähkönsiirto: SVE1b ja SVE2b pylväiden rakentaminen kivikoiden ulkopuolelle ja siirto noin 200 m, sähköaseman SA1 paikan rajaaminen kivikon ulkopuolelle. | VE1, VE2, SVE1b, SVE2b | Ei vaikutusta |
| Vaaleasara | 4 | Vähäinen kielteinen | VE1 tieyhteys PIH.1900 voimalalle Lehtikankaalle johtavan tien kautta. | VE1 | Ei vaikutusta |
| Säkkijärvi-Haapaniemenjärvi | 3 | Suuri kielteinen | SVE1 tai SVE2c valinta, tai vaikutus ei ole vältettävissä. | - | Suuri kielteinen |
| Mäntöharjunkangas | 4 | Vähäinen kielteinen | Sähkölinjan SVE2c pylväiden rakentaminen suon välittömän lähiympäristön (n. 100 m) ulkopuolelle ja linjan siirto noin 50 m. | SVE2c | Ei vaikutusta |
| Riutanneva | 4 | Vähäinen kielteinen | SVE2c reitin siirtäminen noin 100 m koilliseen. | SVE2c | Ei vaikutusta |
| Hummerinkangas | 3 | Suuri kielteinen | SVE1b ja SVE2b siirto noin 100 m pohjoiseen. | SVE1b, SVE2b | Ei vaikutusta |

| Nimi | Arvo-luokka | Vaikutuksen merkittävyys, ennen lievennystä | Lieventämismahdollisuus | Lieventyvä vaihtoehto | Vaikutuksen merkittävyys, lievennyksen jälkeen |
|---|---|---|---|---|---|
| Korpijoki | 1 ja 3 | Kohtalainen kielteinen | SVE1b ja SVE2b siirto noin 150 m pohjoiseen. | SVE1b, SVE2b | Ei vaikutusta |
| Salon Antin kangas | 3 | Suuri kielteinen | SVE2c-reitin siirtäminen noin 100 m kaakkoon. | SVE2c | Ei vaikutusta |
| Riekunoja | 4 | Suuri kielteinen | SVE2 tai vaikutus ei ole vältettävissä ilman sähkönsiirtoreittien SVE1 isompaa (yli 100 m) siirtoa | - | Suuri kielteinen |
| Hautakangas | 4 | Vähäinen kielteinen | SVE1 siirtäminen noin 50 m | SVE1 | Ei vaikutusta |
| Ullavanjoki | 4 | Vähäinen kielteinen | SVE2 tai SVE1b valinta, tai vaikutus ei ole vältettävissä | - | Vähäinen kielteinen |
| Typpäluoma | 3 | Suuri kielteinen | SVE2 tai SVE1c valinta, tai vaikutus ei ole vältettävissä | - | Suuri kielteinen |
| Hirsikangas-Kotoneva | 3 | Suuri kielteinen | SVE2 tai SVE1c valinta, tai vaikutus ei ole vältettävissä | - | Suuri kielteinen |
| Vionoja | 4 | Vähäinen kielteinen | Sähkölinjan SVE1c pylväiden rakentaminen uoman välittömän lähiympäristön (n. 100 m) ulkopuolelle | SVE1c | Ei vaikutusta |
| Konttikallion-neva-Polos-neva SSTEK | 2 | Suuri kielteinen | SVE2 valinta, tai SVE1 vaikutus ei ole vältettävissä | - | Suuri kielteinen |
| Pieni Kuikkalampi | 1 ja 3 | Kohtalainen kielteinen | SVE2 valinta, tai SVE1 vaikutus ei ole vältettävissä | - | Kohtalainen kielteinen |
| Kuikkalammin-neva | 3 | Suuri kielteinen | SVE2 valinta, tai SVE1 vaikutus ei ole vältettävissä | - | Suuri kielteinen |
| Såkabäcken | 4 | Vähäinen kielteinen | Sähkölinjojen pylväiden rakentaminen uo- | SVE2 | Ei vaikutusta |

| Nimi | Arvo-luokka | Vaikutuksen merkittävyys, ennen lievennystä | Lieventämismahdollisuus | Lieventyvä vaihtoehto | Vaikutuksen merkittävyys, lievennyksen jälkeen |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | man välittömän lähiympäristön (n. 100 m) ulkopuolelle. | | |
| Skjorbäcken-Kålabäcken | 3 | Suuri kielteinen | SVE1 valinta, tai vaikutus ei ole vältettävissä | - | Suuri kielteinen |
| Perhonjoki | 3 | Kohtalainen kielteinen | SVE1 valinta, tai vaikutus ei ole vältettävissä | - | Kohtalainen kielteinen |
| Klapurinjärvi | 4 | Vähäinen kielteinen | Sähkölinjojen SVE2 pylväiden rakentaminen järven rannan välittömän lähiympäristön (n. 100 m) ulkopuolelle. | SVE2 | Ei vaikutusta |

### 11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisalueiden luontotyyppikuvaukset perustuvat tuoreisiin, vuosina 2022–2024 tehtyihin maastokäynteihin (Liite 3). Hankkeessa on laadittu laajat luontoselvitykset, jotka on kohdistettu vaikutusten kannalta olennaisiin kohteisiin. Pienellä osalla kohteita ei ole kuitenkaan toteutettu maastokäyntiä, mutta kohteen tila on arvioitu kartta-aineistojen ja ilmakuvien pohjalta, minkä seurauksena kohteiden herkkyys on voinut jäädä epävarmaksi. Tämä on kuitenkin kuvattu kohteen kuvauksessa. Näissä tapauksissa kohteen herkkyys on arvioitu varovaisuusperiaatteen mukaan. Arvio hankkeen nykytilasta on tehty 2024 hyödyntäen mm. tuoretta metsäkeskuksen metsänkäyttöilmoitus- ja metsävaratietoa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja ei ole tarkistettu koko pituudelta vaan karttatarkastelujen perusteella arvokkaimmiksi arvioiduilla kohteilla, mikä on yleisesti hyväksytty menetelmä sähkönsiirtoreittien selvityksissä. On kuitenkin mahdollista, että tarkistamattomilla alueilla esiintyy huomionarvoista lajistoa, joka ei ole tiedossa. Tuulivoimarakentamisen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla hyvin jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin ollen vähäiseksi.

# 12. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ

## 12.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

**Liito-orava:** Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen metsäalueet ovat pääsääntöisesti liito-oravan elinympäristöiksi soveltumattomia. Hankealueella sekä sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE2c varrella havaittiin yhteensä vain neljä liito-oravan käyttämää aluetta. Lisäksi lajille soveltuvia metsäalueita arvioitiin olevan yhteensä viisi. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2b vaikutukset liito-oravaan arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Hankevaihtoehdolla VE1 ja sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2c arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen vaikutus** liito-oravaan vain muutaman kohteen osalta. Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloista 1810 ja 1820 sekä sähkönsiirron osalta vaihtoehdosta SVE2c. Vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla rakennettavat kohteet kauemmaksi häiriintyvistä kohteista. Muutoin hankkeen vaikutukset arvioidaan lajille vähäisiksi kielteisiksi tai vaikutuksia ei esiinny lainkaan.

**Viitasammakko:** Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja havaittiin hankealueella ja sähkönsiirron varrella yhteensä 41 kappaletta. Hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 viitasammakkoon arvioidaan kohdistuvan pääosin **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** voimaloiden rakennuspaikkojen ja rakennettavien ja parannettavien huoltoteiden sijaitessa valtaosin etäällä elinympäristöistä. Viitasammakkoon **ei** arvioida kohdistuvan **vaikutuksia** sähkönsiirron reittivaihtoehdoista SVE1b ja SVE1c. Vaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia viitasammakon elinympäristöihin mahdollisesti kohdistuvan vähäisen kuormituksen ja suojaavan puuston vähenemisen takia.

**Metsäpeura:** Hankealue on metsäpeurojen käyttämää aluetta, jolle sijoittuu osin todennäköisiksi (Lähdeneva-Valkianeva, Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva) ja osin epävarmoiksi (Ristinevat, Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedenneva) arvioituja vasomis- ja vasanhoitoalueita. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla SVE2b ja SVE2c ei esiinny metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoalueeksi soveltuvia suoalueita. Reittivaihtoehdot SVE1b ja SVE1c ylittävät sen sijaan Kuikkalamminnevan, jonka arvioidaan olevan todennäköisesti osa laajalle Vipusalonneva-Raikonnevan välille sijoittuvia vasomis- ja vasanhoitoalueita. Metsäpeuran herkkyys arvioitiin erittäin suureksi vasomisen ja vasanhoidon osalta, suureksi kesä- ja talvilaitumilla ja muun käytön osalta kohtalaiseksi. Lajiin kohdistuvat muutokset arvioitiin hankealueen ympäristössä suuriksi kielteisiksi kolmella laajemmalla suoalueella (Ristinevat, Lähdeneva-Valkianeva, Kiimaneva-Tuppulaneva-Valkiavedenneva) ja keskisuuriksi kielteisiksi yhdellä laajemmalla suolla (Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva) sekä hankealueella yleisesti. Metsäpeuraan kohdistuva muutoksen suuruus sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla (SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c) arvioitiin rakentamis- ja purkamisaikana keskisuureksi sekä toiminta-aikana pieneksi kielteiseksi. Näin ollen metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta suuri kielteinen laajemmilla suoalueilla (Lähdeneva-Valkianeva, Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva, vasominen ja vasanhoito sekä kesälaidunnus), paitsi Lähdeneva-Valkianevalla erittäin suuri, ja kohtalainen kielteinen muun käytön osalta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1b ja SVE1c vaikutusten merkittävyys muodostuu rakentamis- ja purkamisaikaan suureksi kielteiseksi vasanhoidon ja kesälaidunnuksen osalta, ja kohtalaiseksi kielteiseksi muun käytön osalta. Toiminta-aikana näiden sähkönsiirtoreittien vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vasomisen ja vasanhoidon osalta kohtalaiseksi ja kesälaidunnuksen sekä muun käytön osalta vähäiseksi kielteiseksi.

## Arvioinnin päätulokset

Kun huomioidaan Pihtinevan hankealueen sijoittuminen Suomenselän metsäpeurapopulaation reuna-alueelle, metsäpeuran säilyvä mahdollisuus vaeltaa käyttämilleen soille ja vaikutusten kohdistuminen hyvin pieneen peuramäärään, hankkeesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan lajiin merkittävyydeltään korkeintaan **kohtalaisiksi kielteisiksi.** Vaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c osalta rakentamis- ja purkamisaikaisen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi** ja toiminta-aikainen vaikutus **vähäiseksi kielteiseksi**. Hankkeen vaikutusten arvioidaan kohdistuvan muutamiin vasoja hoitaviin vaatimiin ja kokonaisuudessaan muutamaan kymmeneen alueella pääosin muutoin liikkuvaan metsäpeuraan**.**

**Saukko:** Saukosta tehtiin yksittäisiä lumijälkihavaintoja. Lajin yleisyyden ja laajojen elinpiirien vuoksi kaikkien hankealueen ja sähkönsiirtoreittien alueella virtaavien suurempien virtavesien arvioidaan todennäköisesti olevan osa saukkojen elinpiirejä. Saukon osalta herkkyys arvioitiin todennäköisten elinpiirivirtavesien ja niiden lähiympäristöjen osalta suureksi, valtaosan hankealueesta ollessa kuitenkin saukolle merkityksettömiä (metsät, suot). Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi lajille. Näin ollen VE1- ja VE2-hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys arvioidaan saukkoon **kohtalaiseksi** ja sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi.**

**Suurpedot:** Hankealueen arvioidaan olevan osa kaikkien suurpetojen elinpiirejä ja sen tiedetään sijoittuvan Toholammin susireviirin keskiosiin. Myös sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen arvioidaan sijoittuvan suurpetojen elinpiireille, mutta SVE2-reittivaihtoehtojen olevan lajeille vähämerkityksellisempiä niiden länsiosan sijoittuessa lähemmäs Kokkolan kaupunkialuetta. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suden, ahman ja karhun osalta suureksi ja ilveksen osalta kohtalaiseksi. Molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamat muutokset arvioitiin suurpedoille keskisuuriksi ja sähkönsiirtoreittien pieniksi. VE1- ja VE2-hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys arvioidaan suteen, ahmaan ja karhuun suureksi ja ilvekseen kohtalaiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys arvioidaan suurpedoille **vähäiseksi kielteiseksi.**

**Lepakot:** Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (luokka I) ei maastokartoituksissa todettu. On kuitenkin mahdollista, että jossain selvitysalueella on lepakoiden käyttämiä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, (esimerkiksi kolopuissa, linnunpöntöissä tai rakennuksissa), mutta tällaisia kohteita ei tunnistettu rakentamiseen suunnitelluilta alueilta. Lepakoille tärkeistä luokan II alueista kolme sijaitsee alle 200 metrin etäisyydellä voimalapaikoista. Luokan III alueista kaksi sijaitsee alle 200 metrin päässä voimalapaikasta. Näillä alueilla vaikutuksia lepakoihin voi esiintyä törmäysriskin (pohjanlepakko) ja muun häiriön sekä rakentamisen aiheuttaman elinympäristön heikentymisen takia (pohjanlepakko ja siipat) ja arvioidaan siten **suuriksi** (VE1, VE2). Muilla alueilla vaihtoehdon VE1 ja VE2 vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**. Mahdollisiin muuttaviin lepakoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan jäävän **vähäisiksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1b, SVE1c ja SVE2b kulkevat lepakoille tärkeän alueen läpi ja SVE1b sivuaa samaa aluetta. Edellä mainituilla alueilla vaikutukset lepakoihin arvioidaan **suuriksi.** Sähkönsiirtoreitin SVE2c varrelle ei sijoitu lepakoille tärkeitä alueita. Muilta osion sähkönsiirron vaikutukset ovat **vähäisiä tai niitä ei esiinny**.

**Muu eläimistö:** Muuhun eläimistöön (hirvieläimet, pienpedot, ym.) muodostuvat vaikutukset ovat seurausta rakentamisaikaisesta ihmisen välttelystä, voimaloiden toiminta-aikaisesta melusta ja vähäisestä välkkeestä sekä elinympäristöjen vähenemisestä. Vaikutusten merkittävyys muodostuu **vähäiseksi kielteiseksi** hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen toteuttamisesta aiheutuva vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** rakentamis- ja purkamisaikaisen välttelyn seurauksena.

## 12.2 Vaikutusmekanismi

Tuulipuiston rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin. Välittömissä vaikutuksista lajin esiintymispaikka ja/ tai elinympäristö häviää rakentamisen seurauksena. Välillisten vaikutusten, kuten häiriön lisääntymisen seurauksena, esiintymispaikan ja/tai elinympäristön laatu voi laatu heikentyä.

Voimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttavat välittömiä (suoria) vaikutuksia; lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta sekä saattaa heikentää lajien kulkuyhteyksiä. Elinympäristöjen häviämisen myötä alueella aiemmin esiintynyt eläimistö hakeutuu vastaaville alueille hankealueen ympäristössä, mikä lisää ainakin hetkellisesti esim. eläimistön yksilömäärää ja siten ekologista painetta näillä alueilla.

Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä (epäsuoria) vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lisäksi alueen vesistöihin sekä suoelinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka vaikuttavat niissä esiintyviin vesieliöihin.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. rakentamis- ja huoltotoimenpiteiden vuoksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, joista keskeisimpänä lepakoiden lisääntynyt törmäysriski. Tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä on purkamisvaiheen vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja tilapäisiä.

Liito-orava

Vaikutusmekanismeista liito-oravan kannalta tärkeimmät ovat rakentamisen aiheuttamat välittömät vaikutukset, kuten lisääntymisalueiden menettäminen rakentamisen seurauksena sekä puuston poistosta seuraava elinympäristöjen pirstoutuminen. Myös käytönaikaiset häiriöt (melu, välke) voivat vaikuttaa liito-oraviin. Lajin tiedetään kuitenkin myös käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä ja siten sietävän sekä toiminnallista että liikennemelua.

Viitasammakko

Viitasammakoiden kannalta tärkeimmät vaikutusmekanismit ovat rakentamisen aikaiset välittömät vaikutukset sekä niistä aiheutuva vesistön kuormitus sekä valunnan ja vesitasapainon muutos. Lajin tiedetään käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä ja siten sietävän sekä toiminnallista että liikennemelua.

Hirvieläimet

Hirvieläinten kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä meluhäiriön lisääntymiseen, etenkin rakentamisen seurauksena. Elinympäristön muutos saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen. Metsäpeuran kannalta olennaisimmat vaikutusmekanismit ovat vasomisen ja vasanhoidon osalta todennäköisesti voimaloiden toiminta-aikainen melu ja muu häiriö. Lisäksi luonnonympäristön väheneminen ja rakentamis- ja purkamisaikainen ihmisaktiivisuuden lisääntyminen heikentävät metsäpeuran elinympäristöä. Elinympäristöjen muutokset voivat myös johtaa lajiston rakenteen muutokseen ja metsäpeuran saaliiksi jäämisen riskin kasvamiseen.

Suurpedot ja saukko

Suurpetojen kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä melun ja ihmisistä johtuvan häiriön lisääntymiseen, etenkin rakentamisen seurauksena. Elinympäristön muutos saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen.

Lepakot

Lepakoiden osalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen ja törmäysriskiin toiminnassa olevien voimaloiden vuoksi. Lisäksi voimaloiden ääni voi vaikuttaa lepakoiden kaikuluotaukseen. Elinympäristön väheneminen saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen.

## 12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Eläimistöä tarkkailtiin lukuisten suunnittelualueelle kohdistuneiden luontoselvityksien yhteydessä kaikkina vuodenaikoina sekä lisäksi lajiryhmäkohtaisin erillisselvityksin. Huomiota kiinnitettiin erityisesti liito-oravaan, viitasammakkoon, saukkoon, lepakoihin sekä alueella mahdollisesti liikkuviin suurpetoihin ja metsäpeuraan, sekä lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin. Selvityksiä kohdistettiin niin tuulivoimaloiden alueelle kuin eri sähkönsiirtoreittien ympäristöön. Kaikki selvitysalueet sähkönsiirtoreiteillä rajattiin laajemmiksi kuin varsinainen johtokäytävä, tulevia reittimuutostarpeita silmällä pitäen. Lajikohtaiset menetelmäkuvaukset ovat esitettynä tiivistettynä seuraavissa osioissa. Tarkemmat lajikohtaiset menetelmäkuvaukset löytyvät erillisraporteista (Liite 4-Liite 10).

Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) mukaan asiakirjat (myös tietokannasta poimitut aineistot), jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- ja kasvilajeista, ovat salassa pidettäviä, jos tiedon antaminen vaarantaisi ko. eläin- tai kasvilajin suojelun (Julkisuuslaki 24 § kohta 14). Tästä syystä hankkeen julkisissa asiakirjoissa ei lähtökohtaisesti esitetä karttatietoa tai tarkempaa sijaintitietoa uhanalaisten lajien esiintymisestä.

### 12.3.1 Liito-orava

Liito-orava (Pteromys volans) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin ja on täten erityisesti suojeltu laji niin Suomessa kuin koko EU:n alueella. Liito-orava on Suomen kansallisessa uhanalaisluokituksessa (Hyvärinen ym. 2019) vaarantunut laji (VU). Lisäksi liito-orava kuuluu luonnonsuojeluasetuksella (LSA 1066/2023) rauhoitettuihin eläinlajeihin. Suomen luonnonsuojelulain mukaan liitteeseen IV kuuluvien eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Kiellosta voidaan poiketa ainoastaan luontodirektiivin 16 artiklan mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää alueellinen ELY-keskus.

Liito-orava suosii vanhoja, kuusivaltaisia sekametsiä ja se kärsii kolopuiden, erityisesti vanhojen haapojen, vähenemisestä (Ympäristöministeriö, 2013). Lajin populaatio vähenee edelleen metsänhakkuiden seurauksena (Nieminen 2017). Hankealue sijaitsee liito-oravan levinneisyysalueella, mutta hankealueella on vain vähän liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä. Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä ja metsäiset suoalueet osin ojituksen seurauksena suurelta osin muuttuneet turvekankaiksi. Metsät ovat pääasiallisesti puolukkatyypin ja puolukkavariksen-marjatyypin kuivahkoja, puolukka-mustikkatyypin tuoreita ja kanerva-variksenmarjatyypin kuivia kankaita.

Lajitietokeskuksen tietokannasta haettiin olemassa olevat liito-oravahavainnot sekä tuulivoimaloiden hankealueelta että sähkönsiirtoreiteiltä ympäristöineen. Lajitietokeskuksen ei ollut liito-oravasta merkintöjä hankealueelta tai voimajohtokäytäviltä varrelta vuodesta 2014 alkaen vuoden 2024 kesäkuuhun mennessä. Ennen maastokäyntiä soveltuvat elinalueet rajattiin Luonnonvarakeskuksen puustotietojen (LUKE 2021 ja 2019), väräväri-ilmakuvan ja ilmakuvan (MML 2020, 2021 ja 2023) sekä Luonnonvarakeskuksen ja Liito-orava LIFE-hankkeen (2021) liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä mallintavan aineiston avulla. Metsävara-aineistosta (Suomen metsäkeskus

2022 ja 2023) tarkistettiin, onko potentiaalisiksi arvioiduille alueille kohdistunut hakkuita, jotka eivät olleet muissa vanhemmissa aineistoissa havaittavissa.

Maastotyöt kohdistettiin lähtöaineiston mukaan lajille soveltuviksi arvioituihin ympäristöihin. Maastotyöt tehtiin 26.5.-3.6.2022 ja 12.4.-30.5.2023 välisenä aikana sekä 31.5.2024, jolloin lajille ominaiset ulostepapanat olivat havaittavissa puiden tyvillä. Papanoita etsittiin lajille soveliaista elinympäristöistä metsikön suurimpien kuusten, koivujen ja haapojen tyviltä. Maastokäyntien aikana havaittavat liito-oravan ulostepapanahavainnot kirjattiin ylös ja merkittiin karttaan. Lisäksi kirjattiin ylös havainnot risu- ja kolopesistä. Lisääntymis- ja levähdysalueiden, potentiaalisten elinalueiden rajaukset sekä kulkuyhteydet merkittiin kartalle ja kuvattiin maastohavaintojen, metsikkökuvioiden sekä ilmakuva- ja karttatulkintojen perusteella. Elinpiiriä kuvattiin sanallisesti ja valokuvin. Havaitut liito-oravakohteet ja lajille soveltuviksi arvioidut alueet luokiteltiin luokkiin 1–4 Mäkelän ja Salon (2024) LUOPAS-oppaan mukaisesti. Tarkemmat selvitystiedot ja luokittelun perusteet on kuvattu erillisessä liito-oravaselvityksessä (Liite 5).

Sähkönsiirtoreittien liito-oravaselvitysalueiksi rajattiin varttuneet kuusikot ja kuusisekametsät sekä lehtipuustoiset pellonreunametsiköt. Rajaukset tehtiin samaan tapaan kuin hankealueelle puustotietojen ja ilmakuvien avulla. Kartoitukset suoritettiin 12.4.-30.5.2023 ja 31.5.2024 aikana.

### 12.3.2 Viitasammakko

Viimeisimmässä Suomen uhanalaisuusluokituksessa (Hyvärinen ym. 2019) viitasammakko kuuluu luokkaan elinvoimainen (LC). Viitasammakko lukeutuu luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaan ns. tiukasti suojeltuihin lajeihin. Lisäksi viitasammakko kuuluu luonnonsuojeluasetuksella (LSA 1066/2023) rauhoitettuihin eläinlajeihin. Suomen EU:n komissiolle toimittaman arviointiraportin (tilanne 2001–2006) mukaan viitasammakon suojelutason kokonaisarvio boreaalisella alueella on suotuisa. Myös lajin levinneisyysalueen, kokonaispopulaatiotilanteen, elinympäristökehityksen sekä lajin tulevaisuuden näkymien arvioitiin olevan suotuisia.

Viitasammakon suosii etupäässä reheviä, voimakkaasti luhtaisia suoalueita ja luhtaisia lammen- tai järvenrantoja, mutta voi lisääntyä myös mm. pelto-ojissa. Ennen maastotöitä haettiin olemassa olevat lajitiedot Lajitietokeskuksen tietokannoista. Viitasammakoiden esiintyminen hankealueella kartoitettiin 12.5.-22.5.2022. Kartoitus toteutettiin kuuntelemalla viitasammakkokoiraiden kutuaikaista ääntelyä. Maastotyöt keskitettiin lähtöaineiston perusteella lajille soveltuviksi arvioituihin ympäristöihin. Maastoselvitykset tehtiin hankealueella olevien lammikoiden ja kosteikkojen rantaalueiden maastossa myöhäiseen ilta- ja yöaikaan, joka on viitasammakoiden soitimen aktiivisinta aikaa. Laji on kuitenkin äänessä myös päivisin soitimen huippuaikana. Kartoitettavien kohteiden laidalla seistiin hiljaa paikoillaan noin 10 minuuttia tai niin kauan, että voitiin suurella todennäköisyydellä todeta viitasammakoiden esiintyminen tai niiden puuttuminen. Kudun alkaminen varmistettiin tunnetulta elinympäristöltä Kokkolan alueelta (referenssikohde). Mahdolliset kuuntelu- ja kutuääntelypaikat merkittiin karttoihin. Samalla arvioitiin ääntelevien koiraiden lukumäärää ja elinympäristön soveltuvuutta viitasammakolle. Sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat viitasammakkoselvityskohteet määritettiin ilmakuvan ja maastokartan (MML 2023) perusteella. Selvityskohteiksi rajattiin sähkönsiirtoreiteille sijoittuneet märät suot, soiden allikot sekä lampien ja järvien rannat. Potentiaalisiksi arvioidut kohteet sähkönsiirtoreiteillä tarkistettiin maastokäynneillä 10.5.-15.5.2023 ja 13.5.-16.5.2024. Tarkemmat selvitystiedot ja luokittelun perusteet on kuvattu erillisessä viitasammakkoselvityksessä (Liite 6).

### 12.3.3 Metsäpeura

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on luontodirektiivin II-liitteen laji, jonka elinympäristöille on osoitettu Natura-alueita. Laji tullaan tulevaisuudessa myös lisäämään suojeluperusteeksi useille lajille soveltuville Natura-alueille. Laji on viimeisimmässä uhanalaisuusarviossa arvioitu silmälläpidettäväksi lajiksi (NT) (Hyvärinen ym. 2019). Metsäpeura on peuran (*Rangifer tarandus*) alalaji, jonka esiintyminen keskittyy Suomenselän ja Kainuun alueelle, eikä alalajia esiinny Suomen ulkopuolella kuin Venäjän luoteisosissa. Metsäpeura oli metsästetty Suomen alueella sukupuuttoon

1910-luvulla ja se on levinnyt takaisin Suomeen Venäjältä 1950-luvulla. Metsäpeura pyritään palauttamaan Lauhavuoren ja Seitsemisen kansallispuistojen alueille, jotka sijoittuvat lajin alkuperäiselle levinneisyysalueelle (Metsähallitus 2023).

Pihtinevan hankealue sijoittuu metsäpeuran Suomenselän levinneisyysalueen reunalle. Suomenselälle metsäpeura on palautettu Salamajärven kansallispuistoon 1980-luvulla, josta kanta on kasvanut kymmenestä yksilöstä (Metsähallitus 2023) vuoteen 2003 noin 1000 yksilöön (Luke 2023). Kanta pysyi reilussa 1000 yksilössä vuoteen 2013. Kanta on kasvanut vuodesta 2013 vuoteen 2022, josta se on pysynyt vuosien 2023 ja 2024 laskennoissa lähes samana. Nykyisin Suomenselän levinneisyysalueella esiintyy lentolaskentojen perusteella noin 2000 metsäpeuraa (Luke 2024b).

Metsäpeurat suosivat erämaisia alueita. Talvet metsäpeurat viettävät laumoina, jotka vaeltavat ruokailupaikkojen alueilla. Laumojen koko vaihtelee muutamista kymmenistä satoihin yksilöihin, ja ruokailupaikat sijoittuvat erityisesti karuille jäkäläisille kangasmaille sekä ylängöille. Metsäpeurat viettävät syksyisen kiima-ajan vastaavilla alueilla, ja vaeltavat talvehtimisalueille kiima-ajan jälkeen. Kesällä metsäpeuralle keskeisimpiä ympäristöjä ovat avosuot, niiden laiteet ja ympäröivät rämeet, joilla peurat hoitavat vasojaan ja ruokailevat. Metsäpeuran vasomisaika on toukokuussa ja pikkuvasa-/vasanhoitoaika kesä-heinäkuussa.

Hankkeen vaikutuksia metsäpeuraan on arvioitu hyödyntäen useita erilaisia menetelmiä. Metsäpeuran esiintymistä hankealueella ja tuulivoimahankkeen vaikusta metsäpeuraan on metsäpeuraselvityksessä tarkasteltu MetsäpeuraLIFE-hankkeen elinympäristötarkastelun (Luke 2024), riistakameraselvityksen, laajojen maastoselvitysten, tausta-aineistojen tarkastelun (hirvieläinvahingot, talvilaskennat ja Natura-lomakkeet) sekä välttelytarkastelun perusteella sekä valikoidulle kohteille toteutettujen droonikuvausten ja ortokuvatarkastelujen perusteella. Luonnonvarakeskuksen panta-aineistoja (2010–2020) tarkasteltiin myös, mutta ns. pantapeura-aineisto ei kata Pihtinevan suunniteltujen tuulivoimaloiden aluetta juurikaan. Metsäpeuraa on käsitelty tarkemmin liitteenä olevassa metsäpeuraselvityksessä (Liite 4).

### 12.3.4 Saukko

Saukko (*Lutra Lutra*) EU:n luontodirektiivin II- ja IV-liitteiden laji. Saukko on elinvoimainen, ja sitä tavataan lähes koko Suomesta. Lajin elinpiiriin kuuluu kaiken kokoisia virtavesiä suurista jokivesistöistä pieniin ojiin, sekä lampia, järviä tai merenrantaa. Elinpiiri on laaja, kymmeniä kilometrejä vesistöreittiä. Lajin aktiivikäytössä oleva elinpiiri on tavanomaisesti kapeahko rantaviivaa seuraileva vyöhyke kuivan maan ja syvän veden välissä, mutta saukot voivat kulkea pitkiäkin matkoja maalla ja selkävesien yli. Talvella saukko on riippuvainen sulapaikoista ja jäänalaisista tunneleista. Suotuisat lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat yleensä jokialueilla, joiden rannoilla kasvaa puuvartisia kasveja. Lisääntymispaikkaan kuuluvat sekä synnytyspesä, pienten poikasten siirtopesä, että näiden lähistöllä sijaitsevat talvella sulana pysyvät vesistön osat, joilla pentue talvella saalistaa ja jotka saukkonaaras on syksyllä hajumerkinnyt poikuereviirinsä ydinalueeksi. Lisääntymispaikan laajuus riippuu saatavilla olevan ravinnon määrästä. Pesien löytäminen on hyvin vaikeaa, joten lisääntymispaikka pitää paikantaa ja määritellä poikueiden lumijälkien perusteella. (Sulkava 2017).

Ennen maastotöitä haettiin olemassa olevat lajitiedot Lajitietokeskuksen tietokannoista. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä rajattiin saukolle potentiaalisiksi arvioituja elinympäristöjä. Rajaukset tehtiin maastokartan ja ilmakuvan (MML 2023) avulla ja reitiltä rajattiin saukkoselvityskohteiksi joet, lampia, soiden allikoita sekä karttatietojen perusteella luonnontilaisen kaltaiselta vaikuttaneita puroja. Sähkönsiirtoreitin saukkoselvitykset tehtiin kevättalvella 2023 lumijälkiselvityksinä. Kaikki selvitysalueet rajattiin laajemmiksi kuin mahdollinen sähkönsiirtoreitin vaikutusalue, reitin mahdollisen siirtämisen huomioimiseksi. Lisäsi asiantuntijatyönä on arvioitu tuulivoiman vaikutusta saukkoon pohjautuen saatavilla olevaan kirjallisuus- ja tutkimustietoon. Saukkoon liittyvät maastotyöt on kuvattu tarkemmin liitteessä 10 (Liite 10).

### 12.3.5 Susi

Susi (Canis lupus) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN) laji (Hyvärinen ym. 2019). Susi lukeutuu EU:n luontodirektiivin II-, IV- ja V-liitteiden lajeihin, mutta kaikista liitteistä on varauma. Pihtinevan hankealue sijoittuu viimeisimmän suden kanta-arvion (Valtonen ym. 2024) perusteella Toholammin susireviirin keskelle. Myös sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 sijoittuvat kokonaisuudessaan reviirille ja SVE2-reittivaihtoehdot osin. Susiparin tai näiden jälkeläisten muodostaman lauman lisääntymisreviirin koko vaihtelee 600–2 000 km2 välillä. Sudet pyrkivät pitämään vieraat lajikumppaninsa poissa reviiriltään ja ne voivat liikkua reviirillään pitkiäkin matkoja ravinnonhaussa. Susi hyödyntää ravintonaan hirvieläimiä, pienriistaa sekä raatoja. Nuoret sudet vaeltavat synnyinseuduiltaan etsiessään omaa reviiriään keskimäärin sadan kilometrin säteelle linnuntietä mitattuna. Susien pesäpaikka sijaitsee usein hiekkatörmässä kasvillisuuden ja kivien suojassa. Se vaihtaa pesäpaikkojaan vuosittain (Heikkinen ym. 2023).

Maaliskuussa 2024 Suomessa oli enemmän perhelaumoja kuin kertaakaan aiemmin tarkastelujaksolla ja hieman vuotta 2023 vähemmän susia, yhteensä 62 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä ja yhteensä 295 (277–321) sutta. Arvio yksilömäärästä oli noin 5 % pienempi kuin vuoden 2023 maaliskuuta koskeva arvio 310 (291–331). (Heikkinen ym. 2023 & Valtonen ym. 2024). Perhemäärä oli 5 % suurempi kuin vuotta aiemmin maaliskuussa 2023 ja parien määrä oli 5 % pienempi (Valtonen ym. 2024). Reviirit painottuvat lännessä Varsinais-Suomeen, Satakuntaan, Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaalle sekä idässä Kainuun ja Pohjois-Karjalan alueille.

Hankkeeseen toteutettiin lumijälkiselvityksiä vuosina 2022–2024. Lisäksi muiden lumiseen aikaan tehtyjen selvitysten, kuten pöllö-, metsäkanalintu- kevätmuutto- ja liito-oravaselvitysten, yhteydessä havainnoitiin myös nisäkkäiden lumijälkiä. Hankealueelle toteutettiin keväällä ja kesällä 2024 myös riistakameraselvitys, jolla tarkasteltiin alueen nisäkäslajistoa mukaan lukien suurpedot. Lähtö- ja taustatietoina on käytetty Luonnonvarakeskuksen suurpetojen kanta-arvioita, Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja sekä Lajitietokeskuksen tietokantoja. Lisäksi Pihtinevan tuulivoimahankkeen ympäristöön on tehtypaikkatietopohjainen elinympäristötarkastelu, jossa tarkasteltiin alueen potentiaalisuutta suden lisääntymisen näkökulmasta. Tarkastelussa pyrittiin yleispiirteisesti hahmottamaan, missä alueella sijaitsee suden lisääntymiselle potentiaalisia alueita pohjautuen kirjallisuus- ja tutkimustietoon suden lisääntymispaikkaan vaikuttavista tekijöistä. Lisäksi tarkastelussa on pyritty arvioimaan tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutusta mahdollisesti lisääntymiseen soveltuvien elinympäristöjen pinta-alaan. Susia on käsitelty tarkemmin erillisessä susiselvityksessä (Liite 9).

### 12.3.6 Karhu

Karhu (*Ursus arctos*) on Euroopan suurin petoeläin ja EU:n luontodirektiivin II- ja IV-liitteiden laji (varauma II-liitteeseen). Uhanlaisuusluokituksessa karhu on silmälläpidettävä. Naaras ja sen alle vuoden ikäiset pennut ovat aina rauhoitettuja. Luonnonvarakeskuksen suurpetojen kanta-arviossa (Heikkinen ym. 2024) kannan kehitys on kasvussa. Havaintoaineistoon perustuva ennuste karhujen yksilömäärästä ennen metsästyskautta 2024 on 2100–2250 yksilöä. Pentuhavaintojen määrä oli kasvanut vuoteen 2022 verrattuna ja oli samalla tasolla kuin ennen vuotta 2022. Runsaimmin karhuja esiintyy Pohjois-Karjalan, Pohjois-Savon ja Kainuun alueella, mutta lajia tavataan koko maassa. Karhun elinympäristöjä ovat metsät ja suot ja sen elinpiirin koko on keskimäärin naarailla noin 200 $km^2$ (Itä-Suomi) ja n. 500 $km^2$ (Keski-Suomi) ja uroksilla 4000 $km^2$ (Kojola ja Nieminen ym. 2017).

Hankkeeseen toteutettiin lumijälkiselvityksiä vuosina 2022–2024. Lisäksi muiden lumiseen aikaan tehtyjen selvitysten, kuten pöllö-, metsäkanalintu- kevätmuutto- ja liito-oravaselvitysten, yhteydessä havainnoitiin myös nisäkkäiden lumijälkiä. Hankealueelle toteutettiin keväällä ja kesällä 2024 myös riistakameraselvitys, jolla tarkasteltiin alueen nisäkäslajistoa mukaan lukien suurpedot. Lähtö- ja taustatietoina on käytetty Luonnonvarakeskuksen suurpetojen kanta-arvioita, Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja sekä Lajitietokeskuksen tietokantoja. Lisäsi asiantuntijatyönä on

arvioitu tuulivoiman vaikutusta karhuihin pohjautuen saatavilla olevaan kirjallisuus- ja tutkimustietoon. Suurpetoja käsitellään tarkemmin liitteessä 10 (Liite 10).

### 12.3.7 Ilves

Ilves (*Lynx lynx*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan elinvoimainen (LC, Hyvärinen ym. 2019) EU:n luontodirektiivin II- ja IV-liitteiden laji (varauma II-liitteeseen). Ilves hyödyntää elinpiirinään laajoja alueita, jotka pitävät sisällään metsiä, peltoja, vesistöjä sekä asutusta. Ilveksen on kuitenkin havaittu välttelevän tiheämpää asutusta sekä vilkkaasti liikennöityjä teitä. Arviot lajin elinpiirin koosta vaihtelevat, tyypillisimmin noin 150–550 $km^{2,}$ mutta elinpiirin koossa esiintyy suurta yksilökohtaista vaihtelua. Ilvesuroksen elinpiiri on tavallisesti naarasta suurempi ja uroksen elinpiirin alueella voi sijaita useiden naaraiden elinpiirejä. Ilves saalistaa ravinnokseen nisäkkäitä sekä metsäkanalintuja. Viimeisimmän ilveksen kanta-arvion (Herrero ym. 2024) mukaan Suomen ilveskanta on ollut ennen metsästyskautta 2024 vähintään 2260 yli vuoden ikäistä ilvestä ja vähintään 410 pentuetta.

Hankkeeseen toteutettiin lumijälkiselvityksiä vuosina 2022–2024. Lisäksi muiden lumiseen aikaan tehtyjen selvitysten, kuten pöllö-, metsäkanalintu- kevätmuutto- ja liito-oravaselvitysten, yhteydessä havainnoitiin myös nisäkkäiden lumijälkiä. Hankealueelle toteutettiin keväällä ja kesällä 2024 myös riistakameraselvitys, jolla tarkasteltiin alueen nisäkäslajistoa mukaan lukien suurpedot. Lähtö- ja taustatietoina on käytetty Luonnonvarakeskuksen suurpetojen kanta-arvioita, Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja sekä Lajitietokeskuksen tietokantoja. Lisäsi asiantuntijatyönä on arvioitu tuulivoiman vaikutusta ilveksiin pohjautuen saatavilla olevaan kirjallisuus- ja tutkimustietoon. Suurpetoja käsitellään tarkemmin liitteessä 10 (Liite 10).

### 12.3.8 Ahma

Ahma (*Gulo gulo*) on erittäin uhanalainen (EN), EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Luonnonvarakeskuksen laatimissa koko Suomea koskevien eri suurpetoja koskevien kanta-arvioiden (Kojola ym. 2023) perustella ahman kannan positiivinen kehitys on ollut kuluneen kymmenen vuoden aikana aiempaa voimakkaampaa. Ahman yksilömäärä on viimeisimmän kanta-arvion (Heikkinen ym. 2024) mukaan ollut 2024 kevättalvella 348–495 yksilöä, joka on hieman pienempi kuin edellisenä vuonna. Poronhoitoalueen ulkopuolella kanta on kasvanut vähäisesti ja ollut 275 (228–330) ahmaa. Pitkällä aikavälillä kanta on ollut kasvussa (Heikkinen ym. 2024). Ahmalle kelpaa liikkumiseen ja pesimiseen hyvin erilaiset havumetsävaltaiset alueet. Ahman elinpiirin koosta Suomessa ei ole tutkimustietoa, Skandinavian tunturialueella lajin on havaittu käyttävän elinpiirinään laajaa aluetta (Kojola ym. 2023). Lajin pesimistä ja liikkumista määrittelee osittain sen saaliseläinten esiintyminen. Lajin tyypillistä ravintoa poronhoitoalueen ulkopuolella ovat hirvi sekä metsäjänis. Raadot ovat olennainen osa lajin ravintokäyttäytymistä.

Hankkeeseen toteutettiin lumijälkiselvityksiä vuosina 2022–2024. Lisäksi muiden lumiseen aikaan tehtyjen selvitysten, kuten pöllö-, metsäkanalintu- kevätmuutto- ja liito-oravaselvitysten, yhteydessä havainnoitiin myös nisäkkäiden lumijälkiä. Hankealueelle toteutettiin keväällä ja kesällä 2024 myös riistakameraselvitys, jolla tarkasteltiin alueen nisäkäslajistoa mukaan lukien suurpedot. Lähtö- ja taustatietoina on käytetty Luonnonvarakeskuksen suurpetojen kanta-arvioita, Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja sekä Lajitietokeskuksen tietokantoja. Lisäsi asiantuntijatyönä on arvioitu tuulivoiman vaikutusta ahmaan pohjautuen saatavilla olevaan kirjallisuus- ja tutkimustietoon. Suurpetoja käsitellään tarkemmin liitteessä 10 (Liite 10).

### 12.3.9 Lepakot

Suomessa on tavattu varmuudella 12 lepakkolajia, joista seitsemän on havaittu lisääntyvän maassamme varmasti ja kolmen todennäköisesti/mahdollisesti (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Yleisin ja laajimmalle levinnyt laji on pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), jonka levinneisyys ulottuu Lappiin asti. Sen lisäksi yleisesti esiintyviä lajeja ovat viiksisiippa (*Myotis mystacinus*), isoviiksisiippa (*M. brandtii*) ja vesisiippa (*M. daubentonii*) sekä korvayökkö (*Plecotus auritus*). Nykyisen

lepakoiden levinneisyystiedon mukaan (mm. Tidenberg ym. 2019) Pihtinevan selvitysalue sijaitsee mainittujen lajien levinneisyysalueella. Lisäksi Keski-Pohjanmaan rannikkoalueelta on havaintoja muuttavista pikkulepakoista (*Pipistrellus nathusii*) ja isolepakoista (*Nyctalus noctula*). Muut Suomessa tavatuista lajeista esiintyvät harvinaisempina lähinnä etelärannikon tuntumassa. Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja. Kaikki maassamme tavatut lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (LsL 78 §). Lisäksi Suomi on ratifioinut Euroopan lepakkojen suojelusopimuksen (EUROBATS).

Lepakkoselvityksen maastotutkimukset kohdennettiin lepakoiden potentiaalisille esiintymisalueille, joita ovat mm. vanhat rehevät metsät (erityisesti kuusikot), vesistöjen rannat ja kulttuuriympäristöt. Lepakkoselvitys on tehty sekä detektorin avulla tehtävillä aktiivisilla kiertolaskennoilla (seitsemänä yönä 7.6.2022 ja 21.8.2022 välisenä aikana) että kattavalla passiividetektoriseurannalla (viisi passiividetektoria 2.6. - 7.9.2022 välisenä aikana 50 eri paikassa yhteensä 1701 tuntia). Lepakoille tärkeiden alueiden määrittämisessä ja rajaamisessa käytettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen laatimaa luokittelua (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023): lisääntymis- ja levähdyspaikat (Luokka I), tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit (Luokka II) ja muut lepakoiden käyttämät alueet (Luokka III). Lepakkoalueen luokitukseen vaikuttavat monet eri tekijät. Keskeisimpiä ovat luonnonsuojelulaki, lepakkolajiston monipuolisuus, havaintomäärät, aikaisemmat selvitystulokset, lepakoiden käyttäytyminen alueella ja ympäristön sopivuus lepakoille.

Tehtyjen selvitysten ja tutkimuskirjallisuuden perusteella on asiantuntijatyönä arvioitu tuulivoimahankkeen vaikutuksia lepakoihin ja niiden käyttämiin elinympäristöihin.

### 12.3.10 Muu eläimistö

Muuna eläimistönä tässä selvityksessä käsitellään alueen muuta tavanomaista lajistoa, kuten hirvieläimiä ja pienpetoja. Maastoselvitysten perusteella hankealueella esiintyy runsaasti hirviä. Riistakameraselvityksessä kuviin tallentui useampia hirven vasoja. Havaintoja tehtiin myös pienpedoista, jäniksestä, kyystä ja metsä- sekä valkohäntäkauriista.

Hankkeeseen toteutettiin lumijälkiselvityksiä vuosina 2022–2024, joiden yhteydessä on kerätty nisäkkäisiin liittyviä jälki- ja jätöshavaintoja. Lisäksi muiden lumiseen aikaan tehtyjen selvitysten, kuten pöllö-, metsäkanalintu- kevätmuutto- ja liito-oravaselvitysten, yhteydessä havainnoitiin myös nisäkkäiden lumijälkiä. Hankealueelle toteutettiin keväällä ja kesällä 2024 myös riistakameraselvitys, jolla on kertynyt aineistoa alueen nisäkäslajistosta. Muusta eläimistöstä kuten riistaeläimistä, on kertynyt tietoa myös Pihtinevan hankkeen metsästäjähaastatteluissa ja pienryhmätyöskentelyssä. Asiantuntijatyönä on arvioitu tuulivoiman vaikutusta muuhun eläimistöön pohjautuen saatavilla olevaan kirjallisuus- ja tutkimustietoon.

## 12.4 Nykytila ja kehitys

### 12.4.1 Hankealueen nykytila

**Liito-orava**

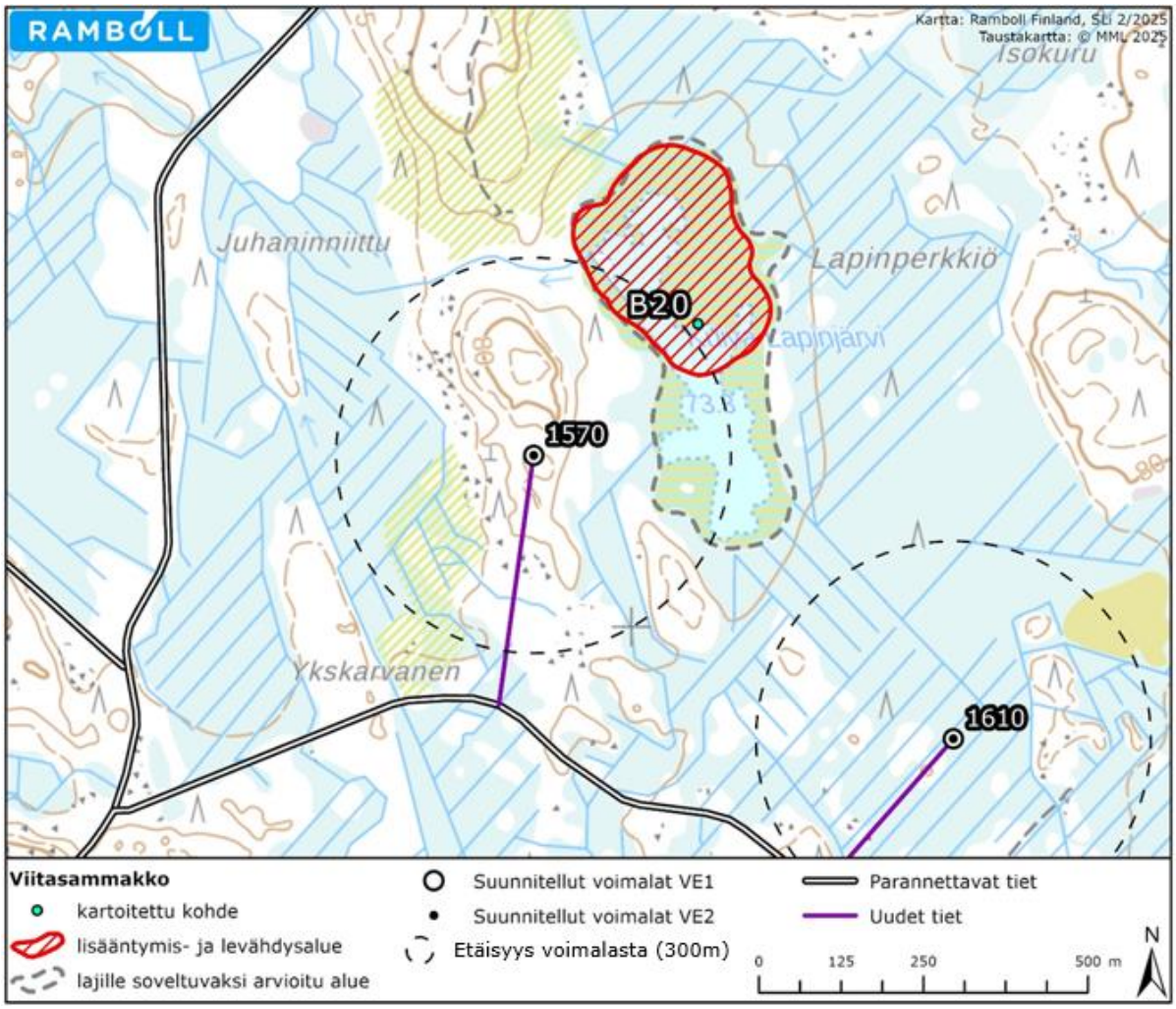
Hankealue sijoittuu liito-oravan levinneisyysalueelle. Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-palvelusta haetun aineiston perusteella hankealueelta ei ole liito-oravahavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2022 a & b, 2024 a). Hankealueen läheisyydestä on tehty muutamia havaintoja liito-oravasta vuosien 2014–06/2024 välisenä aikana. Liito-oravaselvityksessä hankealueelta tehtiin havaintoja lajista vain kahdelta eri selvityskohteelta, jotka luokiteltiin arvoluokkiin 1–4 (Kuva 12-1). Kolopuita ja risupesä havaittiin yhdeltä kohteelta. Luokan 2 kohteita ei arvioitu hankealueella sijaitsevan. Hankealueella on hyvin vähän liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita, sillä valtaosalla kuvioista puusto on alle 80-vuotiasta ja kaikki metsät ovat metsätalouskäytössä. Hankealueella on kuitenkin myös jonkin verran sekapuustoista kuusikkoa, luokan 4 kohteita, jotka voisivat kehittyä ajan

saatossa liito-oravalle sopivaksi. Tarkemmat tiedot em. kohteista löytyvät erillisselvityksestä (Liite 5).

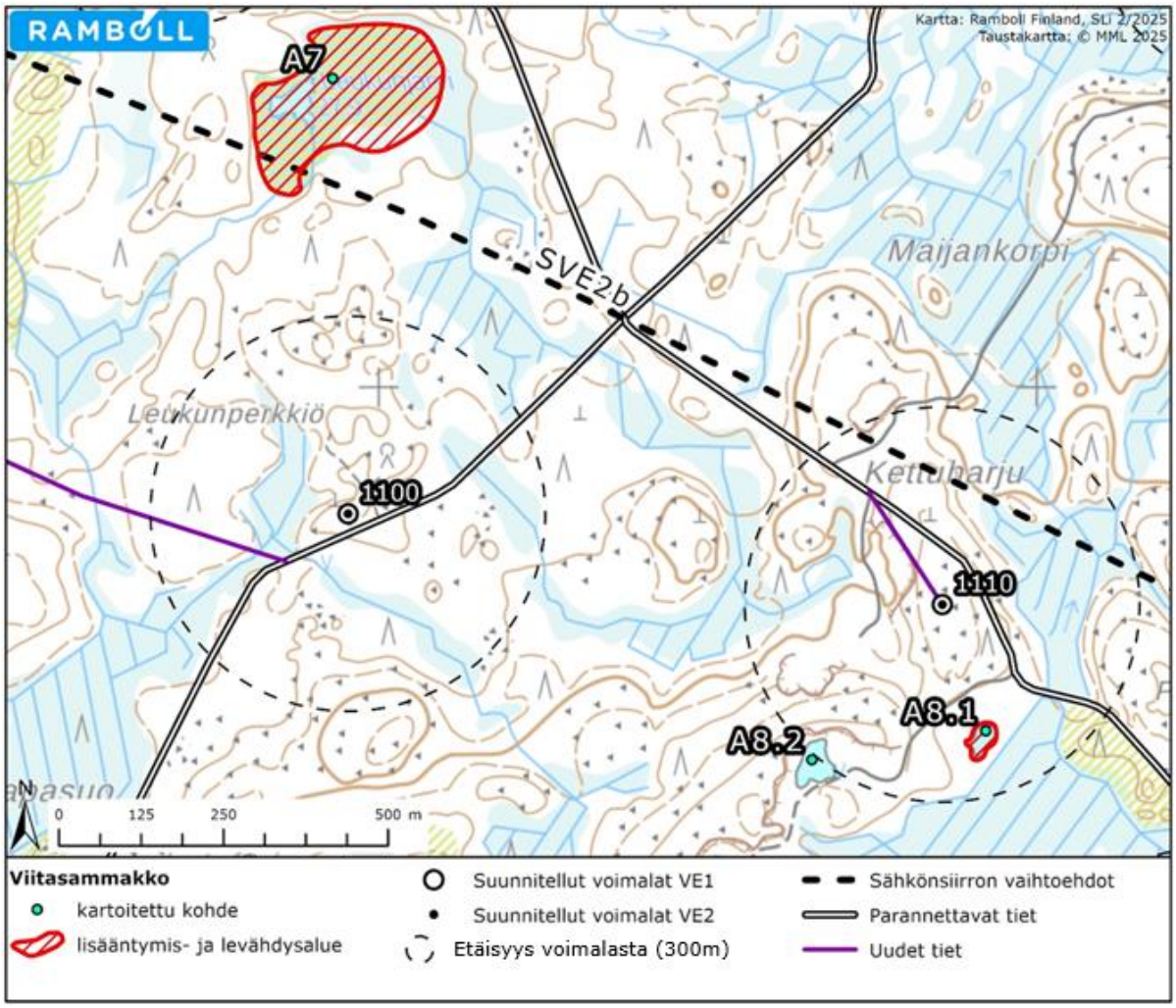
**Kuva 12-1. Pihtinevan hankealueen ainoat liito-oravaesiintymät ovat osa-alueella B (selvityskohteet LO35 ja LO36). Alueiden luokittelu Mäkelän ja Salon (2024) LUOPAS-oppaan mukaisesti.**

### Viitasammakko

Hankealue sijoittuu viitasammakon levinneisyysalueelle. Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-palvelusta haetun aineiston perusteella hankealueelta ei ole aiempia viitasammakkohavaintoja (aineistopyynnöt 12.4.2022 & 29.2.2024). Viitasammakkoselvityksessä hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä tehtiin viitasammakkohavaintoja 22 selvityskohteelta, joista osa sijoittuu hankkeen suunniteltujen rakenteiden lähiympäristöön (Kuva 12-2, Kuva 12-3). Näistä kaksi sijoittuu myös sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrelle. Viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä oli hankealueella useita kymmeniä. Kaikilta kartoituskohteilta (yht. 18 kohdetta) ei kuitenkaan tehty havaintoja lajista. Kohteista etenkin Säkkijärvi ja Kuiva Lapinjärvi ovat viitasammakoiden kannalta erinomaisia luhtaisia soita ja suolampia, jotka eivät ole suuresti häiriintyneet ympäröivistä ojitustoimista. Kaikki havaitut 38 soidinpaikkaa arvioitiin luonnonsuojelualain 78 §:n mukaisiksi elinympäristöiksi, myös ojiin sijoittuneet soidinpaikat, varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Kohteet on esitetty erillisessä viitasammakkoselvitysraportissa (Liite 6).




**Kuva 12-2. Esimerkki eräästä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikasta Pihtinevan hankealueella. Kartoitettu kohde B20 sijoittuu alle 300 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta.**




**Kuva 12-3. Esimerkki eräästä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikasta Pihtinevan hankkeen sähkönsiirtoreittien varrella. Hankealueen osa-alueella A Leukunjärvi (A7) sijoittuu osin sähkönsiirron varrelle. Kettuharjun vesikuoppa (A8.1) puolestaan jää voimalasta 1110 alle 300 metrin etäisyydelle.**

### Metsäpeura

Metsäpeuran Suomenselän populaation keskeisimmät vasomis- ja vasanhoitoaikaiset (kesä)laitumet sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle mm. Halsuan, Perhon, Toholammin ja Kinnulan sekä Pyhännän, Siikalatvan, Vaalan ja Utajärven ympäristöön (Kuva 12-4). Laji on talvella sosiaalisempi ja laumautuu sopiville ruokailualueille, joiden sijainti määrittää lajin talviaikaisen levinneisyyden. Metsäpeuran talviaikaiset kerääntymisalueet ovat tiedossa lisääntymisalueita tarkemmin. Talvisin metsäpeurat tyypillisesti kokoontuvat laajoilta alueilta sopiville jäkäläpohjaisille metsäkankaille ja niiden läheisille nevoille ja järville. Talvilaitumet keskittyvät hankealueen eteläpuolelle Lappajärven ympäristöön, mm. Kauhavalle ja Lapualle. Näiltä laidunalueilta on runsaimmin myös vaellusaikaisia paikannuksia. Panta-aineiston perusteella noin kolmasosa populaation vaatimista vaeltaa talvilaitumien ja Pyhännän sekä sitä koillisempien kesälaitumien välillä. Suurempi osa talvi- ja kesälaidunten välisestä vaelluksesta tapahtuu lähempänä hankealuetta metsäpeurapopulaation keskeisimmillä esiintymisalueilla, Lestijärvi-Kauhavan ja Toholampi-Kyyjärven ympäristössä (Liite 4).

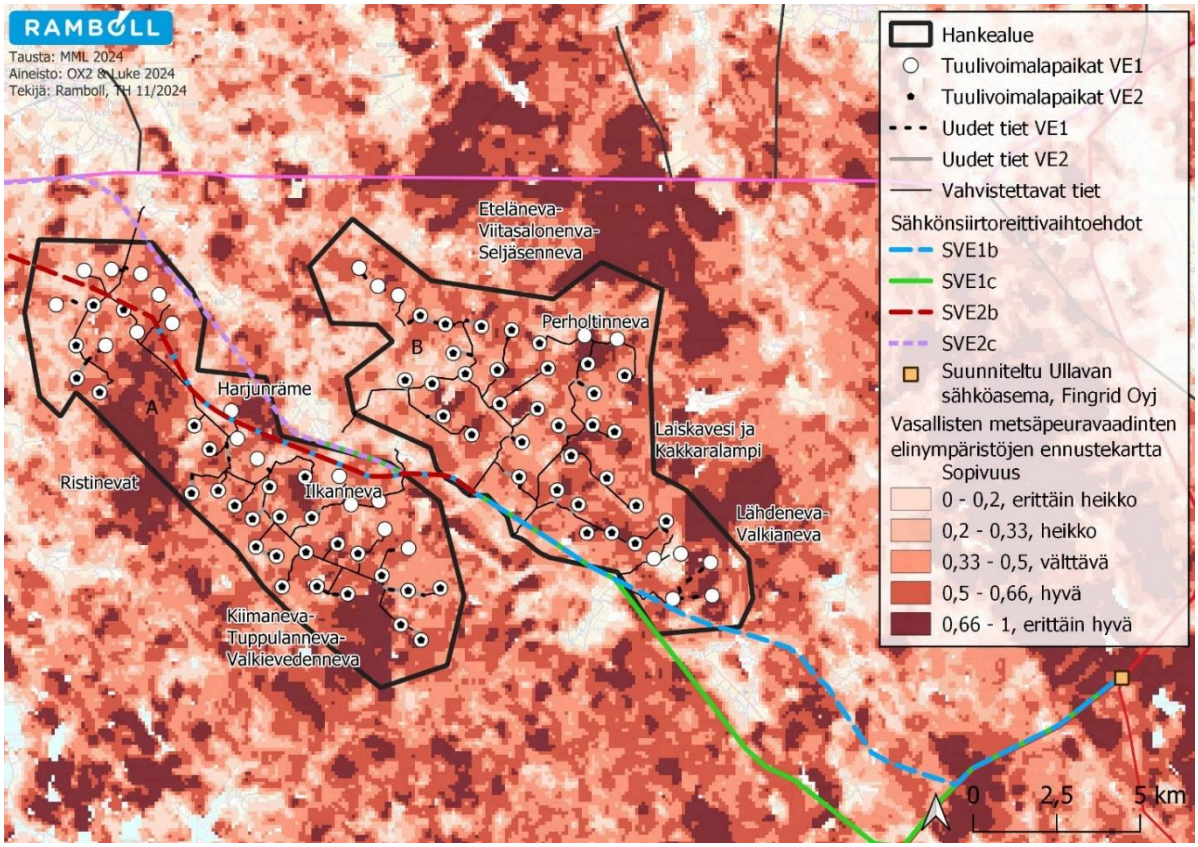
Salassa pidettävä

**Kuva 12-4. Metsäpeuravaadinten paikannustiheys Suomenselän alueella. Lajille keskeisimmät kesä- ja talvilaitumet sekä vaellusreitit sijoittuvat hankealueen etelä- ja kaakkoispuolelle. Korkean tiheyden kesälaitumia sijoittuu myös koilliseen Oulunjärven länsipuolelle. Kuva löytyy viranomaisille tarkoitetusta salatusta liitteestä 25 (Liite 25).**

Pihtinevan hanke sijoittuu metsäpeuran levinneisyyden länsireunalle eikä hanke sijoitu näin ollen metsäpeuran keskeisimmille talvi- tai kesälaitumille tai vaellusreiteille. Hankealue on kuitenkin metsäpeuran elinympäristöä. Pantapeura-aineisto (Luke 2021) ei ulotu hankealueelle kuin yksittäisien vaellusreittien osalta. Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan alue (FI1000026), jonka suojeluperuste on metsäpeura, sijoittuu pieneltä osin lounaisosastaan hankealueelle. Natura-alue on laaja, 25,1 km$^2$, ja siitä sijoittuu Pihtinevan hankealueelle 1 km$^2$. Natura-lomakkeessa alueen kuvataan kuuluvan metsäpeuran esiintymisalueisiin (SYKE 2018). Riistakameraselvityksessä hankealueelta tallentui useita havaintoja metsäpeuroista. Vaatimia tallentui kuviin kevätvaellusaikaan ja hirvaita liikkui hankealueella pitkin kesää. Lisäksi maastoselvityksissä tehtiin 47 havaintoa metsäpeuroista, joista 29 sijoittui hankealueelle. Peuroista tehtiin sekä näkö- (Kuva 12-7), jälki- että jätöshavaintoja. Vasasta tehtiin hankealueella yksi jälkihavainto. Drooni- ja ortokuvatarkastelussa havaittiin runsaasti mahdollisia metsäpeurojen polkuja. Hankealueelle sijoittuvat laajemmat avosuot, Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan alue ja Lähdeneva-Valkianeva arvioidaan olevan todennäköisiä vasanhoitosoita, jotka pieneltä osin sijoittuvat hankealueelle (Kuva 12-5). Suot ovat MetsäpeuraLIFE-elinympäristökartan perusteella erittäin hyvin vasallisten metsäpeurojen elinympäristöksi sopivia (Kuva 12-6). Lajitietokeskuksen havaintojen (2024) mukaan Lähdeneva ja Pikku Ristineva-Iso Ristineva ovat metsäpeurojen kesäelinympäristöä ja Ristinevat myös talvielinympäristöä. Ristinevat ja Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedenneva jäivät vasomisen ja vasanhoidon osalta epävarmoiksi (Kuva 12-5) soiden häiriöisyyden, koon ja/tai vähäisten havaintojen takia. Lisäksi hankealueella on osin jäkäläisiä kuivia ja kuivahkoja kankaita sekä pieniä jäkäläkivikoita ja kalliometsiä, jotka ovat metsäpeuralle sopivaa laidunaluetta. Tällaisia ympäristöjä on myös suunnitelluilla rakentamispaikoilla. Myös hankealueen pienemmät suot ovat todennäköisesti satunnaisesti hirvaiden kesälaidunkäytössä niiden viipyillessä hankealueella läpikulun ohessa (Liite 4).

Salassa pidettävä

**Kuva 12-5. Metsäpeuralle keskeisimmiksi arvioidut alueen Pihtinevan hankkeen ympäristössä ja vasomisen ja vasanhoidon todennäköisyyden arviointi kyseisillä alueilla. Kuva löytyy viranomaisille tarkoitetusta salatusta liitteestä 25 (Liite 25).**




**Kuva 12-6. Luonnonvarakeskuksen ja MetsäpeuraLIFE-hankkeen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjä ennustava karttarasteri ja Pihtinevan hankealue.**

**Kuva 12-7. Kaksi metsäpeurahirvasta syyskuussa 2022 hankealueella. © Heikki Tuohimaa**

Hankealueelle on tehty selvitys- ja taustatietojen perusteella karkea arvio alueella liikkuvien peurojen sekä mahdollisesti vasoja hoitavien yksilöiden määrästä. Hankealueelta on kesältä 2024 riistakameroista havainto 8–9 eri hirvaasta ja kevätvaellusajalta 16 aikuisesta peurasta (osin kesällä alueella liikkuvia hirvaita). Kesiltä 2022 ja 2023 on havainnot neljän peurayksilön laumoista Lähdenevalta ja Viitasalonnevalta. Hankealueen itäpuolelta on syksyltä isomman peuralauman (mahdol-

lisesti toistakymmentä yksilöä) jälkihavainto. Kokonaisuudessaan Pihtinevan hankealueella arvioidaan liikkuvan näin ollen muutamia kymmeniä metsäpeuroja. Eteläneva-Viitasaloneva-Seljäsennevan Natura-alueen NATA-lomakkeen (2022) mukaan lajin kannasta 0–2 % esiintyy Natura-alueella, mikä on saman suuntainen osuus kuin nyt laaditussa laskennallisessa arviossa. Vasainhoidon osalta panta-aineiston perusteella yksittäisten vaadinten käyttämien alueiden kooksi arvioitiin 24 $km^2$ ja Paasivaara (2022) on kuvannut vaadinten ydinalueiden olevan yhteensä keskimäärin reilun 10 $km^2$ laajuisia, mutta laajuuksissa olevan vaadinkohtaista melko suurtakin vaihtelua. Panta-aineistosta laskettiin, että hyvillä vasanhoitosoilla voisi esiintyä vähintään 0,12 vaadinta/$km^2$. Tällöin 32,8 $km^2$ laajuisella Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevalla voisi olla 1–4 vasaa hoitavaa peuraa ja 7,5 $km^2$ laajuisella Lähdeneva-Valkianevalla yksi. Mikäli Ristinevat 6,4 $km^2$ ovat vasanhoitoaluetta, niillä voisi olla tällöin myös yksi vasaa hoitava vaadin, kuten myös Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedennevalla. Arviossa käytetyt luvut ja havainnot on esitetty tarkemmin metsäpeuraselvitysraportissa (Liite 4). Pihtinevan hankkeen sijoittuessa metsäpeuran levinneisyyden reunalle tiheys on todennäköisesti kuitenkin suhteellisen matalaa.

**Saukko**

Saukosta tehtiin yksittäisiä lumijälkihavaintoja Ullavanjoen läheisyydestä (Alihaaran viereiseltä pelto-ojalta) ja Kälviänjoelta. Vähäjoen rannalta tehtiin saukon jälkihavainnot kahdesta paikasta, joista toinen läheltä hankealuetta. Havaintoja tehtiin myös hankealueen metsäteiden läheisyydestä (pari jokseenkin läheltä Haapaniemenjärven kautta Korpiojaan virtaavaa ojikkoa ja yksi suhteellisen läheltä Köyrisenojaa). Saukko on elinvoimainen ja yleinen laji, joka elää eri kokoisissa vesistöissä. Kaikki hankealueelle sijoittuvat isommat virtavedet ovat näin ollen hyvin todennäköisesti lajin elinpiiriä. Saukon pesistä ei tehty havaintoja.

Hankealueella virtaavia jokia, isompia puroja ja ojia ovat Vähäjoki, Rimpioja ja siihen yhdistyvä Sammaloja, Korpijoki ja Köyrisenoja sekä Lähdenevanoja ja Alihaara. Hankealueen osa-alueiden välistä virtaa Kälviänjoki, johon kaikki edellä mainitut vesistöt, kahta viimeistä lukuun ottamatta johtavat, ja kaakkoispuolelta virtaa Ullavanjoki, johon Alihaara ja siihen yhdistyvä Lähdenevanoja virtaavat. Sammaloja on isompien ojien kautta yhteydessä Kuiva Lapinjärveen, Vesi-Lapinjärveen ja Sammaljärven läheisyyteen. Vähäjoki on yhteydessä Viitalampeen. Ullavanjokeen virtaa Kannusjärvestä Kannusjärven oja. Muiden hankealueen lampien alueelle kulkee pienempi ojaverkosto. Sammalojalta havaittiin todennäköinen minkin reviiri, minkä perusteella vesistö ei olisi saukon elinpiiriä tai sen aktiivisesti käytettyä osaa.

**Susi**

Pihtinevan hankealue sijoittuu Toholammin reviirin keskelle, jolla on viimeisimmän kanta-arvion mukaan todennäköisimmin viisi sutta (Valtonen ym. 2024). Reviiri on sijoittunut suurin piirtein samalle alueelle useita vuosia (2015–2024) ja Suomen riistakeskuksen lausunnon (EPOELY/2583/2022) mukaan 2022 reviirirajojen aikaan hanke on ”käytettävissä olevan tiedon perusteella” sijoittunut reviirin ydinalueelle. Viimeisimpien kanta-arvioiden (Valtonen ym. 2024 & Heikkinen ym. 2023, 2022, 2021, 2020 & 2019) Tassu-havaintoja kuvaavien karttojen perusteella havaintoja susista on tehty runsaasti Pihtinevan hankealueen ympäristöstä ja ympäriltä. Myös karkeasti Tassu-havaintoja kuvaavalta Luonnonvaratieto-sivustolta (Luonnonvarakeskus 2024) tehtyjen tarkastelujen perusteella susia on havaittu runsaasti hankealueelta ja sen läheisyydestä syksyllä 2024 ja vuoden vaihteessa 2024–2025. Tämän hankkeen maastoselvityksissä tehtiin myös useita havaintoja, niin yksittäisistä, kaksin kuin laumana liikkuneista susista. Laumahavaintoja susista on erityisesti hankealueen itäiseltä B-osa-alueelta. Riistakameraselvityksestä kertyi vain yksi havainto susista, mikä on ristiriitainen tulos maastoselvityksiin ja tausta-aineistoon verrattuna. Susien käyttämät kulkureitit eivät ole sijoittuneet kameroiden sijanteihin nähden suotuisasti. Susiselvitysraportissa (Liite 9) olevan elinympäristöanalyysin perusteella hanke sijoittuu suurelta osin suden pesinnän kannalta potentiaaliseen rauhalliseen metsäympäristöön.

**Karhu**

Karhusta tehtiin muutamia maasto- ja riistakameraselvityshavaintoja. Riistakameroihin tallentui kolme karhuhavaintoa, joista ainakin kahden arvioidaan olevan samasta yksilöstä. Karhu tallentui kuviin alkuillasta 13. ja aamuyöstä 14.4. Karhu on mahdollisesti lähtenyt tuolloin vastikään liikkeelle talviunilta ja sen talvipesä on voinut sijaita suhteellisen lähellä (mahdollisesti kymmenistä metreistä muutamiin kilometreihin) kuvauspaikkoja. Maastoselvityksissä tehdyt kuusi havaintoa sijoittuvat hankkeen osa-alueelle B. Viimeisin havainto on 22.10.2024, joka ajoittuu jo jokseenkin lähelle lajin talviunille siirtymistä (loka-marraskuu), minkä perusteella karhu ei ole välttämättä siirtynyt kovin kauas hankealueesta talvehtimaan. Toisaalta syksy 2024 oli lämmin, minkä seurauksena karhujen talviunille meno on mahdollisesti tapahtunut pidemmällä syksyä, ja karhujen elinpiirien ollessa suuria, se on voinut ehtiä kulkea kauaskin havaintopaikasta jo muutamina päivinä. Karhuhavaintoja on hankealueelta kaikilta kolmelta tarkasteluvuodelta ja eri vuodenaikoina. Aineistojen yhteistarkastelun perusteella hankealue sijoittuu karhun laajalle elinpiirille.

**Ilves**

Ilveksestä tehtiin hankkeen maastoselvityksissä 12 havaintoa. Kaikki havainnot tehtiin lumijälkiselvityksissä ja yhtä lukuun ottamatta joko hankealueelta tai sen osa-alueiden A ja B välistä. Riistakameraselvityksessä ei tullut havaintoja lajista. Tassu-havaintoja on tehty syksyllä 2024 ja tammikuussa 2025 (Luke 2025, Luonnonvaratieto). Viimeisimmässä kanta-arviossa (Herrero ym. 2024) näkö-, jälki- tai riistakamerahavaintoja ilvespentueista ei ole hankealueelta. Sen pohjois- ja lounaispuolelle on kuitenkin rajattu mahdollinen ilvespentueen elinpiiri. Ilvesreviirien ollessa erittäin laajoja hankealue on mahdollisesti osa ilveksen elinpiiriä, mutta pentue-elinpiirit sijoittuvat todennäköisemmin sen lounais- ja pohjoispuolelle. Havaintomäärän ollessa kuitenkin suhteessa vähäinen muihin suurpetoihin, hankealueen ei arvioida olevan kovin tärkeä osa ilveksen elinpiiriä, mikäli sellainen sijoittuu alueelle.

**Ahma**

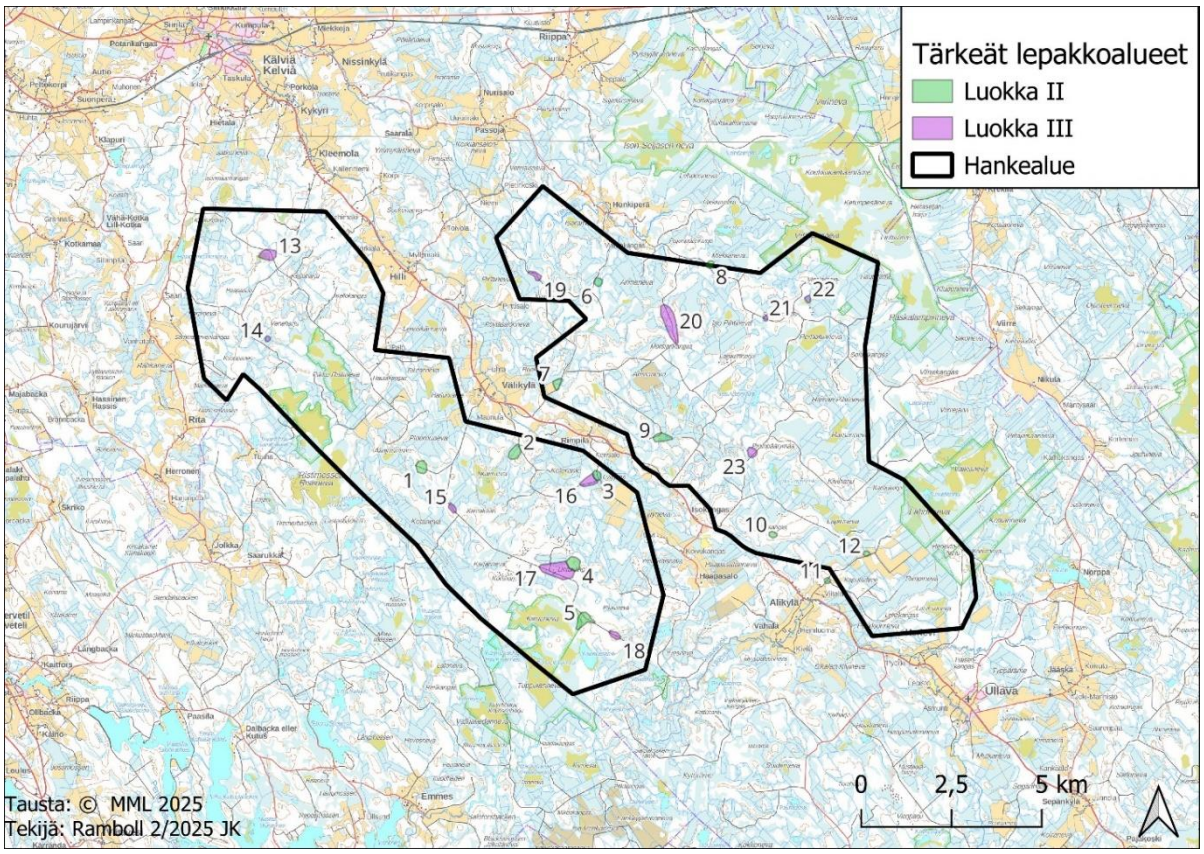
Ahmasta tehtiin 21 jälkihavaintoa hankkeen maastoselvityksissä, joista 17 hankealueelta tai sen läheisyydestä muttei yhtään havaintoa riistakameraselvityksessä. Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-sivustolla esitetyiltä 10x10 km-havaintoruuduilta on yksittäisiä havaintoja ahmasta osin hankealueelle sijoittuvilta ruuduilta. Hankealue sijoittuu suhteellisen rauhalliselle talouskäytössä olevalle metsäalueelle, jonka läheisyydessä on laajoja suojeltuja soita, mm. Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan Natura-alue, minkä seurauksena hankealueen ympäristö on erämaista ja todennäköisesti ahman suosiossa. Hankealueen arvioidaan olevan osa ahman elinpiiriä.

**Lepakot**

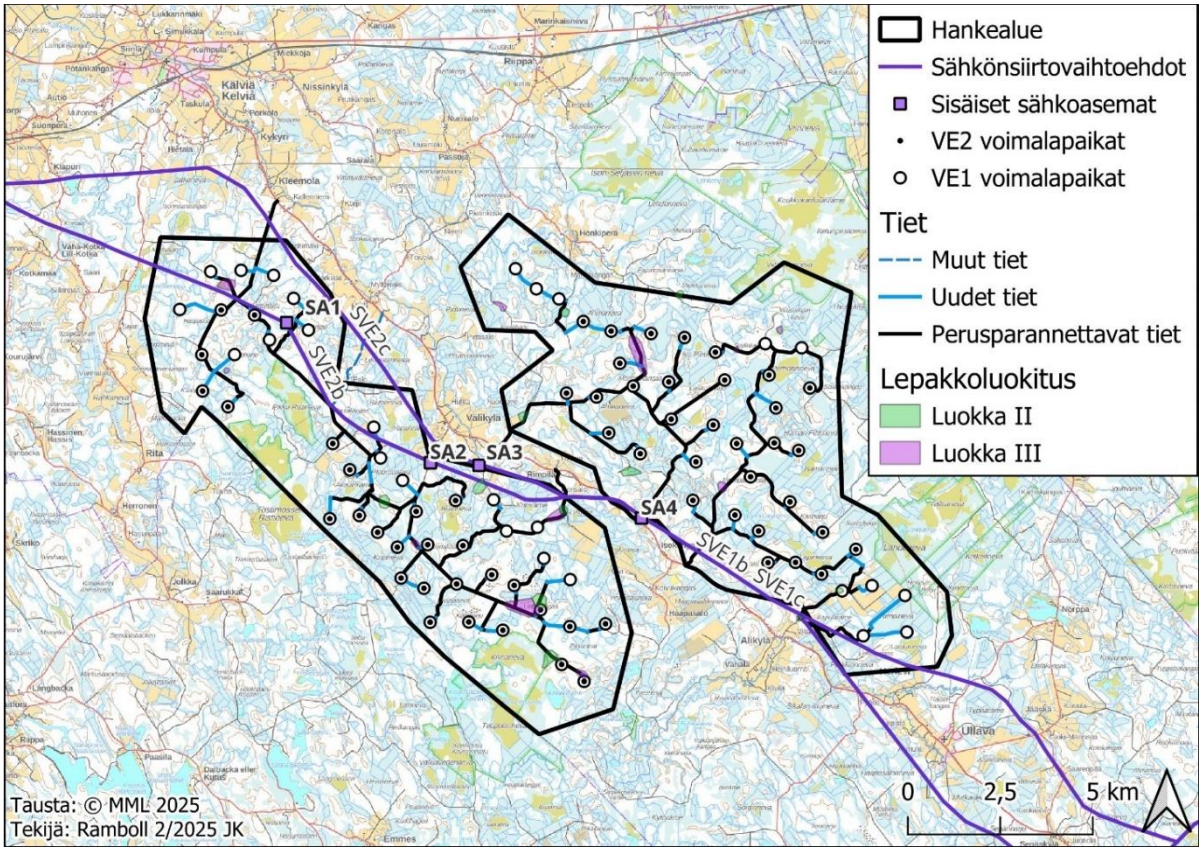
Hankealueella havaittiin pohjanlepakoita, siippoja ja yksi korvayökkö. Korvayökköä tavataan alueella hyvin harvalukuisena. Pohjanlepakko oli odotetusti yleisimmin tavattu lepakkolaji, havaintomäärien (aktiivikartoituksissa 60 kpl, keskiarvo 8,6 yksilöä/yö, ja passiivikartoituksissa 1347 kpl yhden minuutin jaksoja, 1,32 % mittausajasta) ollessa seudun metsäalueille tavanomaista tasoa. Vesi- ja viiksisiippalajeja tavattiin niukemmin (aktiivikartoituksissa ei lainkaan, passiivikartoituksessa 64 kpl yhden minuutin jaksoja, 0,06 % mittausajasta), enimmäkseen kuusikkovaltaisilla alueilla.

I luokan kohteita selvityksissä ei havaittu. II luokan kohteiksi arvotettiin pääasiassa reheviä varttuneita kuusikoita ja puuston ympäröimien lampien kaltaisia elinympäristöjä, joissa lepakoille mahdollisia päivehtimispiiloja todennäköisemmin esiintyy ja runsaasti hyönteisravintoa on tarjolla. Luokan II kohteita rajattiin hankealueelta yhteensä 12 kohdetta (Kuva 12-8). III luokan kohteiksi arvotettiin varttuneen sekametsän ja vesistöjen rantojen kaltaisia elinympäristöjä. Etenkin pohjanlepakot saalistavat usein avoimemmassakin ympäristössä ja käyttävät esimerkiksi metsäteitä ja muita kapeahkoja käytäviä metsäseuduilla saalistusalueinaan. Luokkaan III rajattiin yhteensä 11

kohdetta (Kuva 12-9). Lepakkoselvitysraportissa (Liite 7) on esitetty lisäksi tarkempia kuvia luokiteltujen lepakkokohteiden sijoittumisessa suhteessa voimala- ja sähkönsiirtovaihtoehtoihin.




**Kuva 12-8. Tärkeät lepakkoalueet hankealueella.**




**Kuva 12-9. Lepakoiden arvoluokituksen kohteet hankealueella ja säjkönsiirtoreiteillä suhteessa rakentamisalueisiin.**

Pohjanlepakoiden määrä ja tiheys hankealueella arvioitiin alueellisesti tavanomaiseksi. Siippalajeja sen sijaan arvioitiin alueella olevan keskimääräistä vähemmän. Hankealueella on vain vähän niiden suosimia vanhoja kuusikoita, ja ne välttävät pohjanlepakkoa enemmän avoimia alueita, kuten hakkuuaukeita.

### Muu eläimistö

Muuna eläimistönä tässä selvityksessä käsitellään alueen muuta tavanomaista lajistoa, kuten hirvieläimiä ja pienpetoja. Maastoselvitysten perusteella hankealueella esiintyy runsaasti hirviä. Riistakameraselvityksessä kuviin tallentui useampia hirven vasoja. Havaintoja tehtiin myös pienpedoista, jäniksestä, kyystä ja metsä- sekä valkohäntäkauriista.

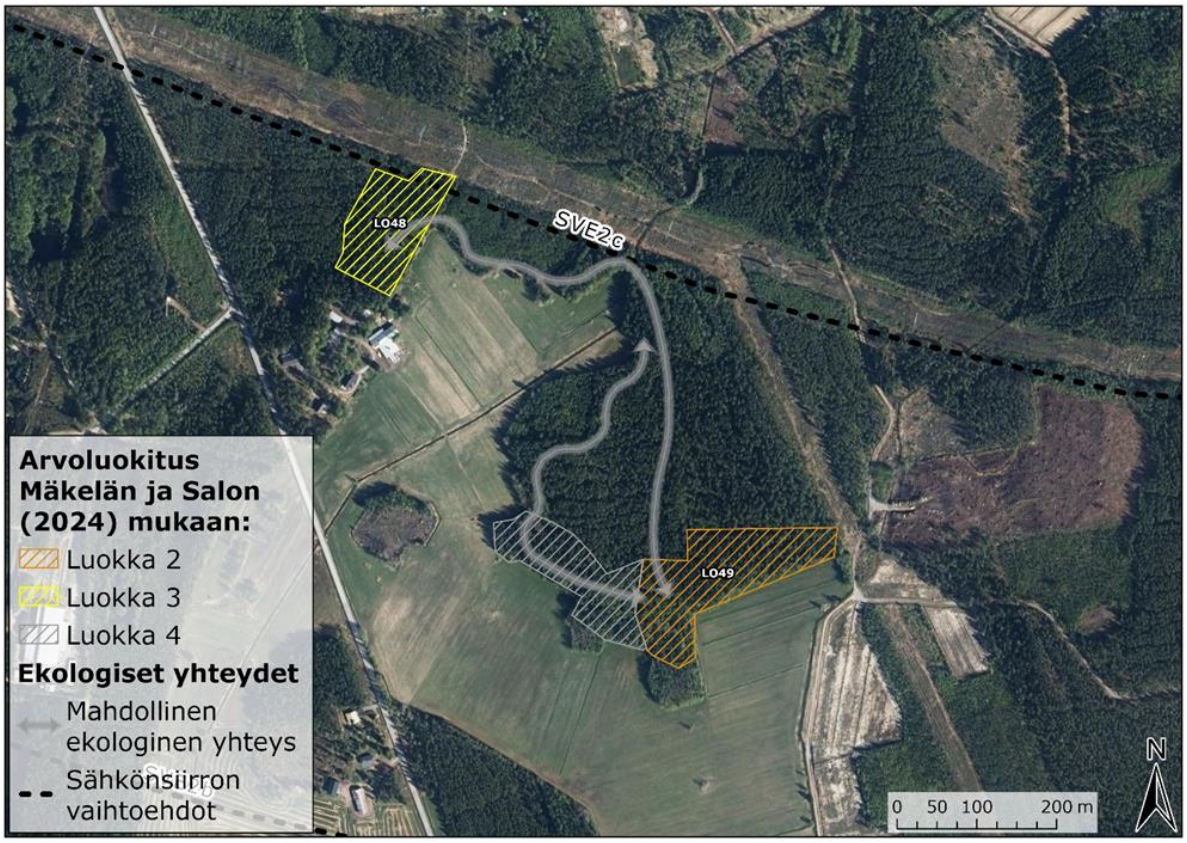
Vuonna 2023 hirvitiheys on ollut Pihtinevan alueella 3,7 yksilöä/1000 ha (Luonnonvarakeskus 2024). Hirven vasantuotto on 2023 ollut 93 vasaa 100 lehmää kohden (Luonnonvarakeskus 2024d). Hirvisaalis on 2023 ollut 1,1 hirveä/1000 ha.

## 12.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

### Liito-orava

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 varrelta ei tehty havaintoja liito-oravasta, eikä sen varrelle arvioitu sijoittuvan lajille soveltuvaa metsää. Reittivaihtoehdon SVE2, etenkin SVE2c, varrelle tai läheisyyteen sijoittuu kaksi selvityskohdetta, joissa havaittiin liito-oravan papanoita. Kohteet on luokiteltu luokkiin 2 ja 3 (Kuva 12-10). Lisäksi näiden läheisyyteen arvioitiin liito-oravalle soveltuva luokan 4 alue. Lisäksi reittivaihtoehdon läheisyyteen sijoittuu joitakin Suomen Lajitietokeskuksen tietokantaan merkittyjä havaintoja lito-oravasta (Suomen Lajitietokeskus 2022 a & b, 2024 a). Muutoin

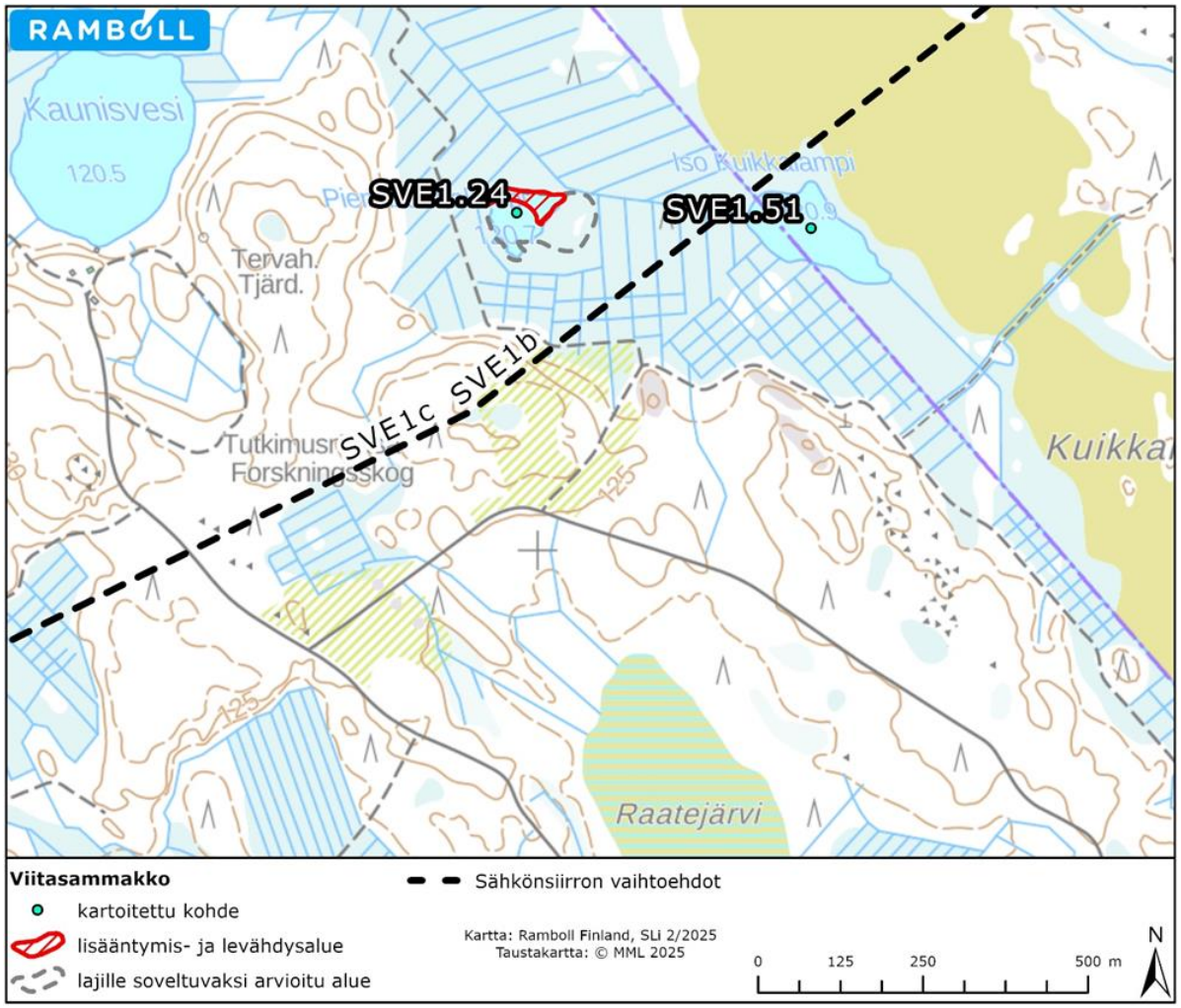
sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrelle ei arvioitu sijoittuvan liito-oravalle soveltuvia metsiä. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat suurimmaksi osaksi tavanomaiseen luontoon turvekankaiden sekä talouskangasmetsien alueelle.



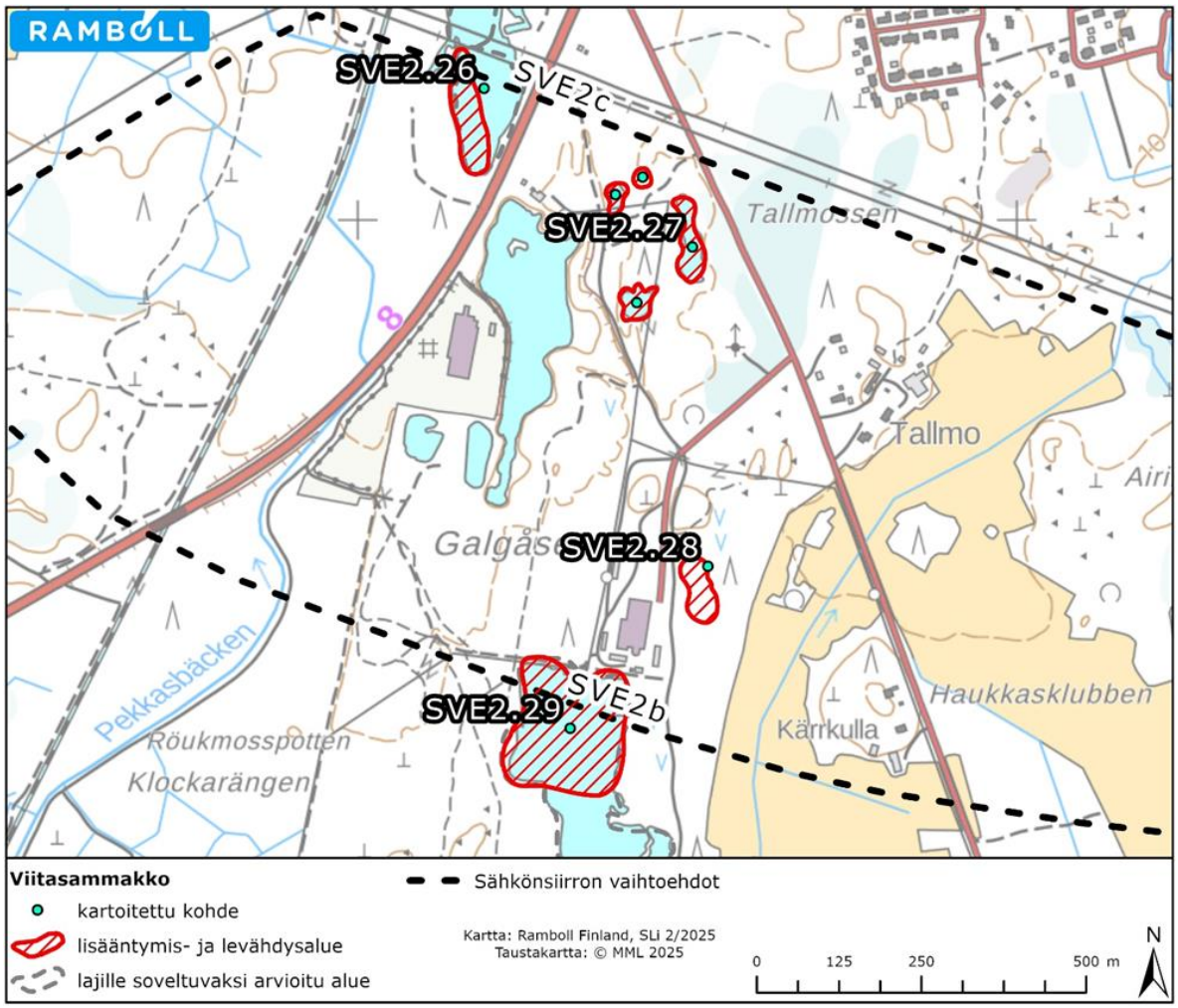

**Kuva 12-10. Liito-oravan perusteella luokitellut alueet Mäkelän ja Salon (2024) LUOPAS-oppaan mukaisesti sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE2 varrella. Kuvassa puuton kaistale SVE2c pohjoispuolella on nykyinen 110+400 kV Hirvisuo-Jylkkä johtokäytävä, jonka viereltä erkanee kaakkoon 110 kV Ventusneva-Evijärvi voimalinja. Vaihtoehto SVE2b jää kuvan selitelaatikon alle.**

### Viitasammakko

Viitasammakoita havaittiin sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella yhteensä 18 kohteessa. Kartoitettavia kohteita oli noin 20, joista vain yhdellä (Iso Kuikkalampi), ei havaittu viitasammakoita (Kuva 12-11). Kaikki havaitut soidinpaikat arvioitiin luonnonsuojelualain 78 §:n mukaisiksi lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi. Etenkin reittivaihtoehdon SVE2 Hirvisuon sähköaseman puoleisessa päässä oli useita viitasammakolle soveltuvia ja havaittuja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (Kuva 12-12). Tarkemmat tiedot viitasammakkokohteista on esitetty erillisessä viitasammakkoselvitysraportissa (Liite 6).



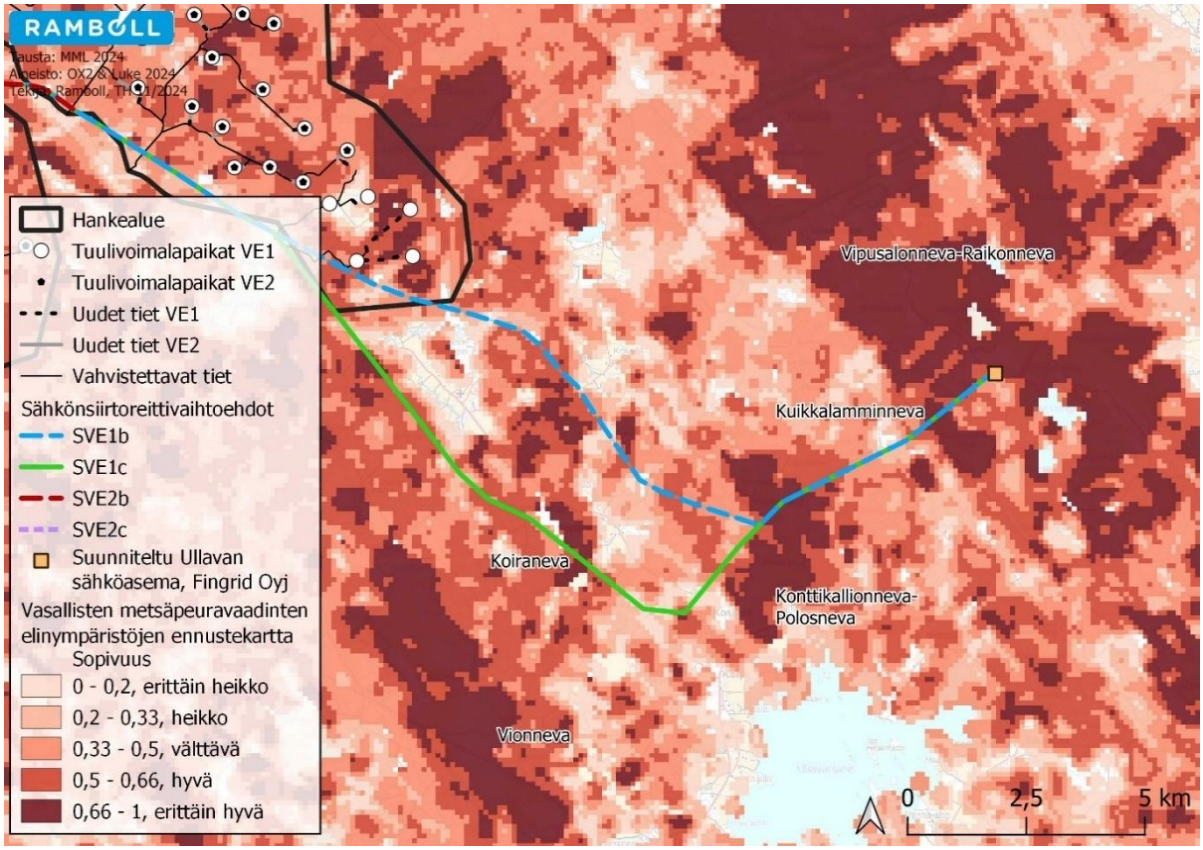

**Kuva 12-11. Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikka Pieni Kuikkalammen lähellä sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE1. Iso Kuikkalammella ei havaittu viitasammakoita.**




**Kuva 12-12. Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi arvioidut kohteet lähellä Hirvisuon sähköasemaa Kokkolassa.**

### Metsäpeura

Metsäpeuraa esiintyy Pihtinevan vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä. Lajille sopivia kesälaidunsoita sijoittuu reiteillä hankealueen itäpuolelle reittivaihtoehdoille SVE1b ja SVE1c. Reitille sijoittuu Konttikallionneva-Polosneva, joka on MetsäpeuraLIFE-elinympäristökartan (Luke 2024) perusteella erittäin hyvin vasallisille metsäpeuroille sopivaa elinympäristöä (Kuva 12-13), ja jonka läpi on pantaaineiston perusteella kulkenut vaelluksissa pari peuraa. Suo on kuitenkin vasomis- ja vasanhoitoalueeksi pieni, eikä siltä tehty maastohavaintoja peurasta. Se arvioitiin myös häiriöiseksi, jonka perusteella vasomisen ja vasanhoidon suolla arvioitiin olevan hyvin epävarmaa. Reittivaihtoehdot SVE1b ja SVE1c päättyvät koillisessa suunnitellulle Ullavan sähköasemalle (Fingrid Oy) ja ylittävät sen eteläpuolella Kuikkalamminnevan, jonka arvioidaan olevan todennäköistä metsäpeurojen vasomis- ja vasanhoitoaluetta (osa laajempaa Vipusalonneva-Raikonneva -kokonaisuutta, metsäpeuraliite). Vipusalonnevalta Raikonnevalle ulottuvalla alueella arvioidaan olevan laajemminkin vasomis- ja vasanhoitoalueita.




**Kuva 12-13. Luonnonvarakeskuksen ja MetsäpeuraLIFE-hankkeen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjä ennustava karttarasteri ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 hankealueen ulkopuoliset osat.**

### Saukko

Saukon pesistä ei tehty havaintoja sähkönsiirtoreiteiltä. Saukosta tehtiin yksittäisiä lumijälkihavaintoja Typpäluomasta ja Ullavanjoen läheisyydestä. Korpiojan läheisyydestä tehtiin saukon jälkihavainnot kahdesta paikasta. Havaintoja tehtiin myös parin pienemmän nimettömän ojan läheisyydestä SVE2c-reittivaihtoehdolta. Saukko on suojeluperusteena 2,2 km SVE2-sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen eteläpuolella olevalla Isosaaren tulvalehdon Natura-alueella (FI1000001) Perhonjokivarressa. Perhonjoessa tiedetään olevan laajemmin osa saukkojen elinpiirejä (Tikkanen ja Hertteli 2005, Tmi Arto Hautala 2017). Saukko on elinvoimainen ja yleinen laji, joka elää eri kokoisissa vesistöissä. Kaikki sähkönsiirtoreittien alueelle sijoittuvat isommat virtavedet ovat näin ollen hyvin todennäköisesti lajin elinpiiriä.

SVE1b-reittivaihtoehtojen reitillä olevia isompia virtavesiä ovat Köyrisenoja, Korpijoki, Alihaara, Typpäluoma, Vanhajoki ja Hongistonoja. SVE1c-reittivaihdolle sijoittuvat samat vesistöt Typpäluomaa lukuun ottamatta sekä lisäksi Ullavanjoki ja Vionoja. SVE2-reittivaihtoehdot ylittävät Korpijoen, Köyrisenojan, Korpiojan, Perhonjoen, Kåla- ja Såkabäckenin, nimettömiä isompia ojia ja Pekkasbäckenin, joista osan eri paikoilla.

### Suurpedot

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilta tehtiin yksittäisiä havaintoja suurpedoista. Suden jälkiä nähtiin hankealueen ulkopuolisilla sähkönsiirtoreitin osilla neljässä paikassa, Hirvisuon sähköaseman läheisyydessä, Hirvisuo-Jylkkä 400 kV+110 kV sähkölinjan alta Kokkolan kaupunkialueen eteläpuolelta ja Ullavassa Hongistonojan/Typpäluoman läheisyydestä ja Jääskän peltojen alueelta. Ensimmäiset

kaksi aluetta sijoittuvat SVE2-sähkönsiirtoreittien alueelle ja kaksi jälkimmäistä SVE1b-reittiveihtoehdon läheisyyteen. Karhusta tehtiin havaintoja vain hankealueelta. Kaksi havainnoista tehtiin läheltä sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja SVE1 ja sähköasemaa SA4. Ahmahavaintoja tehtiin kaksi, yksi SVE1c-reitiltä läheltä Konttikallionnevaa ja toinen SVE1-reittien ympäristöstä läheltä Ullavan suunniteltua sähköasemaa. Ilveksestä tehtiin havaintoja lähellä sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa SVE2c Hillin ja Välikylän alueilla hankealueen osa-alueiden välissä. Luonnonvaratieto-sivuston (Luonnonvarakeskus 2025) havaintoruuduilta, jotka sijoittuvat pieneltä osin SVE1- ja SVE2-sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille, on havaintoja kaikista suurpedoista. Ilveksestä on pentuehavaintoja SVE2-reittivaihtoehdoille sijoittuvilta havaintoruuduilta ja karhusta SVE1-reittivaihtoehdoilta hankealueen itäpuolelta. SVE1-reittivaihtoehdot sijoittuvat kokonaisuudessaan ja SVE2-reittivaihtoehdoista itäisin kaksikolmasosaa Toholammin susireviirille.

**Lepakot**

Sähkönsiirtoreitin varrelta havaitut lepakoille arvokkaat kohteet on esitelty aiemmin hankealuetta koskevassa kappaleessa, koska ne sijoittuvat hankealueelle tai sen osa-alueiden A ja B väliselle alueelle. Sähkönsiirtoreitin muilta osilta ei tunnistettu lepakoille arvokkaita alueita.

**Muu eläimistö**

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat tavanomaisten talousmetsien, peltojen sekä soiden ja turvekankaiden alueelle, jolloin ne ovat elinympäristöä tavanomaiselle lajistolle, kuten hirvelle ja pienpedoille. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilta tai niiden läheisyydestä on tehty havaintoja samoista lajeista kuin hankealueelta, mm. metsäkauriista ja ketusta. Sähkönsiirtoreiteillä hirvitiheys, hirvien vasantuotto ja hirvien metsästysalueet ovat suunnilleen samaa suuruusluokkaa kuin hankealueella.

### 12.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

**Liito-orava**

Liito-orava on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen on kielletty. Laji on uhanalaisuusluokituksen mukaisesti arvioitu vaarantuneeksi. Hankealueella ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella sijaitsee liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi sekä muuksi lajin käyttämäksi alueeksi tulkittuja kohteita. Laji ei aina välttämättä ole erityisen vaatelias kaikkien elinympäristöjensä osien suhteen, vaan tukeutuu myös ihmisen muokkaamiin ympäristöihin. Lajia havaitaan talousmetsissä, kunhan lajin edellyttämät yhteystarpeet ja rakennepiirteet säilyvät etenkin lisääntymis- ja levähdyspaikoilla, ja puulajistossa esiintyy riittävästi soveltuvia ruokailupuita. Liito-orava on herkkä elinympäristönsä ydinalueiden metsärakenteen muutoksille sekä ekologisten yhteyksien katkeamiselle. Sopivan elinympäristön tuhoutumisen jälkeen palautuminen samankaltaiseksi vie vuosikymmeniä tai se ei välttämättä koskaan palaudu lajille soveltuvaksi. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **erittäin suureksi** liito-oravan asuttamissa elinympäristöissä. Valtaosin hankealueen herkkyys liito-oravan kannalta on kuitenkin **vähäinen** lajille soveltuvien elinympäristöjen pienen määrän vuoksi.

**Viitasammakko**

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen on kielletty. Hankealueella sekä sähkönsiirron varrella sijaitsee lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joista 9 kohdetta alle 100 metrin etäisyydellä hankkeen rakentamiskohteista. Joissain tapauksissa sähkönsiirron vaihtoehdot ylittävät havaittuja viitasammakoiden esiintymispaikkoja. Laji ei aina välttämättä ole erityisen vaatelias elinympäristöjensä suhteen, vaan tukeutuu myös ihmisen muokkaamiin ympäristöihin, kuten ojiin, vesikuoppiin ja laskeutusaltaisiin. Tyypillisimmillään lajin elinympäristö on luhtainen, mahdollisesti tulvivarantainen vesistö, laidunnettu rantaniitty tai rehevä suolampi. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **erittäin suureksi** viitasammakon asuttamissa elinympäristöissä, mutta pääosin muualla hankealueella **vähäiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

**Metsäpeura**

Metsäpeuran herkkyyden (Liite 2) arvioidaan eroavan vasomisen, vasan hoidosta erillisen laidunnuksen ja vaelluksen osalta. Laji käyttää erilaisia elinympäristöjä vasoessa, laiduntaessa sekä vaeltaessa kesä- ja talvilaidunten välillä. Tämä seurauksena metsäpeuran herkkyyttä ei ole arvioitu kokonaisuutena vaan erillisinä osina, joita ovat: metsäpeuran eri elinympäristöt ja niiden käyttö (vasomiseen ja vasanhoitoon, kesä- (ja talvi) laitumina sekä muu käyttö mm. vaellus ja muu laidunnus) osalta. Vasomis- ja vasanhoitoalueet sekä laitumet ovat erikseen rajattuja alueita ja arvioidaan herkimmiksi. Muu käyttö kattaa muun hankealueen ja sähkönsiirtoreittien tavanomaisen metsäluonnon sekä pienet suot.

Metsäpeuran herkkyys arvioitiin hyvin todennäköisillä ja todennäköisillä vasomis- ja vasanhoitoalueilla **erittäin suureksi**, sillä niiden arvo on erittäin suuri ja porotutkimusten perusteella (mm. Skarin ym. 2018) lajin vasanhoitoaikainen alttius tuulivoimaloiden aiheuttamille muutoksille on todennäköisesti suuri. Toisaalta useiden tuulivoimahankkeiden maastohavaintojen perusteella alttius muutoksille voi myös olla vähäisempi, kohtalainen.

Ristinevalla, Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedennevalla, Vionnevalla ja Konttikallionneva-Polosnevalla herkkyys arvioitiin **suureksi**. Edellä mainituilla soilla vasanhoito arvioitiin epävarmaksi tai hyvin epävarmaksi ja niiden arvioitiin toimivan/voivan toimia ainakin kesälaitumina.

Lajin ei arvioida olevan vasomis- ja vasanhoitoaikaa lukuun ottamatta erityisen herkkä muutoksille. Metsäpeuran muun alueiden käytön (vaellus, muu laidunnus) osalta elinympäristön herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**. Tällaisia alueita ovat hankealueen ja sähkönsiirtoreittien metsäalueet ja pienet suoalueet, jotka ovat selvitysten perusteella lajin toissijaista elinympäristöä.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä (Liite 2). Erillisessä metsäpeuraraportissa (liite metsäpeura) löytyy tarkempaa tietoa hankealueen ja sähkönsiirtoreittien metsäpeurahavainnoista.

**Saukko**

Saukon osalta herkkyys arvioitiin todennäköisten elinpiirivirtavesien ja niiden lähiympäristöjen osalta **suureksi.** Saukon elinpiirien arvo on suuri ja lajin alttius muutoksille arvioitiin kohtalaiseksi. Saukon pesiä, joiden lähiympäristö olisi arvoltaan erittäin suurta, ei havaittu. Valtaosa hankealueesta ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen elinympäristöistä (metsät, suot) on saukolle merkityksettömiä.

**Suurpedot (susi, karhu, ilves, ahma)**

Suurpetojen alttius muutoksille arvioitiin kohtalaiseksi ja kohteen arvo suureksi suden, karhun ja ahman osalta sekä kohtalaiseksi ilveksen osalta. Näin ollen suurpetojen osalta vaikutusalueen herkkyys muodostuu **suureksi** suden, karhun ja ahman ja **kohtalaiseksi** ilveksen osalta.

**Lepakot**

Arviointikriteereissä lajin herkkyys muodostuu lajin suojelullisesta arvosta sekä alttiudesta muutokselle. Kaikki maassamme tavatut lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain perusteella. Lisäksi Suomi on ratifioinut Euroopan lepakkojen suojelusopimuksen (EUROBATS). Sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee muun muassa tunnistaa lepakoille tärkeät kohteet ja suojella ne häirinnältä ja tuhoutumiselta. Sopimus edellyttää myös pyrkimystä säästää lepakoille tärkeät ruokailualueet sekä siirtymä- ja muuttoreitit. Kuten muutkin kansainväliset suojelusopimukset, EUROBATS-sopimus on sisällytetty Suomen lainsäädäntöön luonnonsuojelulain 4 §:n

kautta. Lepakoiden suojelullinen arvo on suuri. Hankealueelta ei kuitenkaan löytynyt luonnonsuojelulailla suojeltuja luokan I lepakkokohteita, ja tämä vähentää hankealueen herkkyyttä lepakoiden kannalta, eikä herkkyyden arvioida muodostuvan kriteeristön mukaan erittäin suureksi.

Lepakot ovat alttiita tuulivoimalle monistakin syistä. Lepakoiden törmäysriski voimaloihin on suuri ja melu voi haitata niiden saalistusta. Useiden lepakkolajien elinympäristö on myös voimakkaasti pirstoutunut (monet lajit suosivat elinympäristönään varttuneita ja vanhoja metsiä). Lisäksi lepakot pitkäikäisinä ja hitaasti lisääntyvinä palautuvat hitaasti kannanmuutoksista (Rodrigues ym. 2015). Lepakoiden herkkyys rajatuilla hankealueen arvokkaimmilla ruokailu- ja levähdysalueilla katsotaan olevan **suuri**. Muilla alueilla herkkyyden katsotan olevan **vähäinen**.

**Muu eläimistö**

Vaikutuskohteen herkkyys muun eläimistön osalta arvioitiin **vähäiseksi**, sillä lajisto on elinvoimaista (vähäinen arvo) ja muutos alttius arvioidaan vähäiseksi-kohtalaiseksi. Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

## 12.5 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

### 12.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 alueen nykytilaan **ei kohdistu muutosta**. Alueen lajistoon ei kohdistu hankkeeseen liittyviä vaikutuksia. Hankealueen suunniteltu muu maankäyttö voi kuitenkin vaikuttaa alueen lajistoon.

### 12.5.2 Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset

**Liito-orava**

Vaihtoehto VE1

Hankealueella oli vain kaksi liito-oravan asuttamaa kohdetta: luokan 1 lisääntymis- ja levähdyspaikka sekä luokan 3 muu liito-oravan käyttämä alue. Lisäksi hankealueella arvioitiin sijaitsevan muutamia liito-oravalle soveltuvia luokan 4 kohteita, joista lajia ei kuitenkaan havaittu. Havaittu luokan 1 kohde sijaitsee hankkeen osa-alueella B aivan voimalan 1810 vieressä. Voimaloille 1810 ja 1820 johtava kunnostettava huoltotie sivuaa noin 1,5 ha kokoista liito-oravan asuttamaa luokan 1 metsälaikkua pohjoispuolelta. Lisäksi voimalan 1810 arvioidaan sijaitsevan liito-oravan kannalta erittäin tärkeän ekologisen reitin/kulkuyhteyden kohdalla, sillä peltojen keskellä sijaitsevalta ydinalueelta on vähän puustoisia yhteysreittejä muille reviireille. Suoria vaikutuksia muodostuu, mikäli voimala 1810 rakennetaan ja huoltoteiden kunnostuksen yhteydessä nykyiset metsätien reunassa olevat puut joudutaan poistamaan. Tämä hävittäisi liito-oravan kannalta tärkeältä ekologiselta yhteydeltä keskeisimmät hyppypuut, ja siten kulkuyhteydet reviirille heikkenisivät. Puolestaan voimaloita 1870 ja 1880 varten rakennettava huoltotie halkoo osittain liito-oravalle soveltuvaksi arvioitua luokan 4 metsäaluetta, mikä vähentää liito-oravalle soveltuvan metsän pinta-alaa hankealueella. Voimalapaikalle 1770 johtava kunnostettava metsätie sivuaa myös liito-oravalle soveltuvaksi arvioitua metsää, jolloin tien mahdollinen leventäminen kyseisen metsäalueen puolelta pienentää vähäisesti lajille soveltuvaa metsäalaa.

Epäsuoria vaikutuksia liito-oravaan kohdistuu etenkin rakentamisen aikaisesta melusta ja häiriöstä, mutta vaikutus on hetkellistä ja ohimenevää. Tuulipuiston toiminnasta ei arvioida muodostuvan vaikutuksia lajiin. Purkuvaiheen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. VE1:ssä vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi kielteisiksi yhden asutun liito-oravakohteen osalta**, sillä kulkuyhteyden heikentäminen haittaa lajin liikkumista reviiriltä toiselle. **Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi arvioituun kohteeseen ei arvioida muodostuvan vaikutuksia, sillä alueelle ei ole suunnitteilla rakentamistoimia. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muodostuu voimaloita 1870 ja 1880 varten rakennettavasta huoltotiestä, joka halkoo liito-oravalle soveltuvaksi arvioitua metsää. Tuulipuiston toiminnasta ei arvioida muodostuvan vaikutuksia lajiin. Purkuvaiheen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. **Kokonaisuudessaan vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi**.

**Viitasammakko**

Vaihtoehto VE1

Hankkeen voimaloiden ja teiden rakennuspaikat eivät sijoitu havaituille lisääntymis- ja levähdysalueille, mutta muutama kohde sijoittuu alle 300 metrin etäisyydelle rakentamispaikoista. Lisäksi joillekin kohteille voi kohdistua vaikutuksia pintavesien tuomasta kiintoaine- ravinne- ja humuskuormituksesta. Koska hankkeen vaikutukset eivät ulotu lajin ensisijaisiin elinympäristöihin, eikä hankkeen myötä syntyvän tiestön, ojaston tai avoimien alueiden arvioida olevan viitasammakoiden kannalta leviämiseste tai elinympäristön merkittävä heikennys, hankkeen rakentamistoimien arvioidaan **vaikuttavan** lajin elinolosuhteisiin vain **vähäisesti kielteisesti** pintavesivalunnan kautta. Samantapaisia elinympäristömuutoksia syntyy metsätalouden ja maa-ainesten oton myötä muutoinkin. Nyt syntyviä rakenteita voidaan hyödyntää metsätaloudessa, eivätkä vaikutukset lajin kannalta välttämättä kumuloidu. Myös positiiviset vaikutukset ovat lajin kannalta mahdollisia. Lajia on yleisesti havaittu ihmisen tekemistä havainnoista, kuten vesikuopista ja ojista. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ei arvioida muodostuvan ja purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaisia tai vähäisempiä kuin rakennusvaiheessa, mikäli perustukset päätetään jättää paikoilleen.

Vaihtoehto VE2

Hankkeen voimaloiden ja teiden rakennuspaikat eivät sijoitu havaituille lisääntymis- ja levähdysalueille, mutta muutama kohde sijoittuu alle 300 metrin etäisyydelle rakentamispaikoista. Lisäksi joillekin kohteille voi kohdistua vaikutuksia pintavesien tuomasta kiintoaine- ravinne- ja humuskuormituksesta. Koska hankkeen suorat vaikutukset eivät ulotu lajin ensisijaisiin elinympäristöihin, eikä hankkeen myötä syntyvän tiestön, ojaston tai avoimien alueiden arvioida olevan viitasammakoiden kannalta leviämiseste tai elinympäristön merkittävä heikennys, hankkeen rakentamistoimien arvioidaan **vaikuttavan** lajin elinolosuhteisiin vain **vähäisesti kielteisesti** pintavesivalunnan kautta. Samantapaisia elinympäristömuutoksia syntyy metsätalouden ja maa-ainesten oton myötä muutoinkin. Nyt syntyviä rakenteita voidaan hyödyntää metsätaloudessa, eivätkä vaikutukset lajin kannalta välttämättä kumuloidu. Myös positiiviset vaikutukset ovat lajin kannalta mahdollisia, kuten kaivetuista lammista tehdyt viitasammakkohavainnot osoittavat. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ei arvioida muodostuvan ja purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaisia tai vähäisempiä kuin rakennusvaiheessa, jos perustukset voidaan jättää paikoilleen sen hetkisen lainsäädännön mukaan.

**Metsäpeura**

Tuulivoiman vaikutusta metsäpeuraan ei ole vielä tutkittu eikä sen seurauksia tunneta. Tutkimuksia on toteutettu poroilla ja niissä on havaittu porojen välttävän tuulivoimaloita vasomisaikaan (muun muassa Tsegaye ym. 2017, Skarin ym. 2018). Porojen on havaittu välttävän rakentamisaikana myös muita tuulivoiman rakenteita, kuten teitä ja voimajohtoja (Colman ym. 2013, Eftestøl ym. 2016, Tsegaye ym. 2017). Peurojen (poro, karibu, tunturipeura/villi poro) on havaittu yleisesti välttävän ihmistä ja rakenteita, kuten teitä (Skarin ja Åhman 2014). Porojen vasomisalueiden on havaittu myös siirtyvän etäämmäs tuulivoima-alueista toiminta- sekä rakentamisvaiheessa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Rakentamisvaiheen osalta vaikutus oli epävarmempi ja vähemmän voimakas. Porot siirtyivät alueille, joissa voimalat eivät olleet maastonmuotojen seurauksena näkyvissä (Skarin ym. 2018). Myös Tsegaye ym. (2017) havaitsivat porojen vähentävän rakentamisaikana tuulivoima-alueen läheisten (<500 m) alueiden käyttöä vasomisaikaan, muttei muulloin.

Myös tietä ja voimajohtoa välteltiin rakentamisaikana syksyllä ja keväällä. Metsäpeuran osalta tuulivoiman vaikutus on todennäköisesti samansuuntainen, sillä metsäpeura ja poro ovat saman lajin, peuran, alalajeja. Tällöin tuulivoima vaikuttaisi erityisesti lajiin vasomis- ja vasanhoitoaikana. Kesäaikana metsäpeuralle merkityksellisiä ovat suojaisat ja syrjäiset vasomisalueet, jonka perusteella laji on arvioitavissa herkäksi häiriöille. Rakentamis- ja purkuaika aiheuttaa todennäköisesti alueiden välttelyä myös rakennettavan tiestön ja sähkönsiirtoreitin osalta. Metsäpeura on arvioitavissa erämaalajiksi, jonka on tarkasteluissa havaittu mahdollisesti välttelevän vaellustensa aikana ihmistoimintaa sekä rakennettuja alueita. Yleisesti tutkimustuloksia tuulivoiman vaikutuksista eri eläinlajeihin koostavan tutkimuksen (Tolvanen ym. 2023) mukaan tarkastelluista tutkimuksista 67 prosentissa nisäkkäät siirtyivät tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena etäämmäs alueelta. Tarkastelluissa tutkimuksissa siirtymää havaittiin erityisesti poroilla (Tolvanen ym. 2023). Porojen osalta toiminta-aikaisen jatkuvan melun on arveltu olevan syynä tuulivoimaloiden välttelyyn (Skarin ym. 2018). Tämän arvioitiin johtuvan melusta, joka häiritsi vaatimen ja vasan kommunikaatiota, ja huononsi mahdollisuutta kuulla saalistajia.

Sekä poron että metsäpeuran osalta on tehty myös toisenlaisia havaintoja. Norjan niemimailla toteutetuissa tutkimuksissa tuulivoiman ei havaittu muodostavan estettä porojen liikkumiselle rakentamis- tai toiminta-aikana, vaikkakin rakentamisaikana tuulivoima-alueen läpikulku oli hieman vähäisempää toiminta-aikaan verrattuna (Colman ym. 2012). Porojen ei myöskään havaittu välttelevän tuulivoimaloita toiminta-aikana (Colman ym. 2013). Norjan luonnonolosuhteet poikkeavat kuitenkin porojen käyttämistä elinympäristöistä Ruotsissa tai metsäpeuran käyttämistä elinympäristöistä Suomesta. Kannuksen-Kalajoen Mutkalammin tuulivoimapuiston linnustoseurantojen yhteydessä (Ramboll 2025a-luonnos, Kuva 12-14) vuosina 2021–2023 metsäpeuroja havaittiin kartoituksissa useita kertoja rakentamisen jälkeen vuonna 2023, mutta ei lainkaan vuosina 2021–2022. Yksilöitä havaittiin arviolta noin viisi, joista yksi havainto koski emoa nuorehkon vasan kanssa. Emo ja vasa olivat havaintotilanteessa noin 300 metrin päässä lähimmästä saman pellon reunalla sijainneesta voimalasta. Useat muut havainnot olivat voimalakentiltä. Osin samat yksilöt oleilivat tuulivoima-alueella viikkoja. On huomioitava, että Mutkalammin havainnot ovat satunnaisia, eivätkä osoita luotettavasti metsäpeuran sopeutumiskykyä tuulivoimaloita kohtaan. Havainnoissa on todennäköisesti yksilökohtaista ja elinkierrosta johtuvaa vaihtelua.

Vasoja vaatimien kanssa on havaittu myös Perhon Limakon tuulivoimapuiston läheisyydestä, jossa kesäisin laiduntavat metsäpeurat ovat ilmeisesti ruokinnan myötä pysytelleet tuulivoimaloiden vaikutusalueella (Koivuniemi, 2023, suull.). Limakon tuulivoimapuistoon liittyvässä metsästysseuran jäsenille suunnatussa kyselytutkimuksessa selvitettiin metsäpeurojen esiintymistä Limakon tuulipuiston alueella (Sitowise 2023). Limakon alueen metsästäjiltä saadut havainnot metsäpeurojen määrällisistä muutoksista oliivat jokseenkin linjassa aiemmista tutkimuksista saatujen tulosten kanssa (esim. Helldin ym. 2012), että riistaeläimet voivat jossain määrin sopeutua tuulivoimaloista aiheutuviin häiriöihin. Limakon kyselytutkimuksen mukaan peurat ja kauriit viihtyvät tuulipuistoalueella, eivätkä eläimet karsasta tuulivoimaloita. Myös Välikankaan toiminnassa olevan tuulivoimapuiston alueelta on jälki- ja riistakamerahavaintoja metsäpeuroista toukokuulta ja touko-kesäkuun vaihteesta, ja osan havainnoista on arvioitu olevan paikallisista peuroista. Suoria jälkihavaintoja sekä riistakamerakuvia saatiin vähintään 23 alueen kautta vaeltaneesta metsäpeurasta (FCG 2024). Kesän 2024 metsäpeuraselvityksissä metsäpeuroja havaittiin 5 vaadinta ja 2 vasaa 3,6 km etäisyydellä toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta (Ramboll 2025b-luonnos, Kuva 12-15). Ilmakuvatarkastelussa tuulivoimahankkeen lähisoilta havaittiin lähimmillään 500–2000 metrin etäisyydeltä runsaasti todennäköisesti metsäpeuran jättämiä jälkijotoksia. Jäljistä ei kuitenkaan varmuudella ole tiedossa, ovatko ne syntyneet tuulivoimahankkeen toiminnan tai rakentamisen aikana. Lestijärven tuulivoimapuiston rakennustyömaa-alueilla ja niiden läheisyydessä seurattu ja raportoitu metsäpeurahavainnoista ajalla 27.10.2022-23.10.2023 (OX2, ei julkinen). Rakentamisalueiden läheisiltä pelloilta on tehty 7 havaintokertaa yhteensä 57 peurasta. Havainnot pääasiassa syysvaellusaikaisia. Nostokentiltä ja huoltotiestöltä on vasanhoitoaikaisia havaintoja 14 havaintokertaa 18 peurasta, joista ainakin 4 vaatimia (kaukaa otetusta kuvasta yksilö on epäselvässä tilanteessa

varovaisuusperiaatteella määritetty hirvaaksi). Havainnoissa mukana 2 eri havaintokertaa 2 eri vaatimesta ja vasansa kanssa nostokentällä 7.8.2023 ja 14.8.2023.

Kuuronkallion tuulivoima-alue sijoittuu Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan erittäin todennäköisen vasomis- ja vasanhoitoalueen luoteispuolelle, noin 2 km etäisyydelle. Tuulivoima-alueen rakentaminen on aloitettu 2017 ja otettu käyttöön 2019 vuoden lopulla, josta asti se on ollut toiminnassa. Pantapeura-aineistossa on vuosilta 2018–2020 paikannuksia vaatimesta, joka on viettänyt kesät mainitulla vasanhoitoalueella. Tuolloin peuran paikannuskeskittymät ovat sijoittuneet lähimmillään 2,5–4 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Vuonna 2018 peura on liikkunut runsaammin 2,5 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijainneesta Järvinevan suoalueella, joka on hieman erillinen laajemmasta Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan alueesta. Vuosina 2019 ja 2020 peuran paikannuskeskittymät sijoittuvat Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan alueelle, jonka pohjoisreuna on 3,7 km etäisyydellä lähimmästä Kuuronkallion tuulivoimalasta. Suurin osa vuosien 2019–2020 paikannuksista sijoittuu 3,5–7,4 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Yksittäisiä kesä-heinäkuisia paikannuksia on myös voimaloiden toiminta-ajalta 2020 myös Järvinevalta (2,6 km) sekä Ojanteennevalta (2,3 km). Toukokuisia paikannuksia on tätä lähempää vuodelta 2019, mutta niiden arvioidaan olevan kevätvaellusaikaisia.

Metsälamminkangas on 2022 tuotantoon siirtynyt tuulivoimahanke, joka sijoittuu panta-aineiston perusteella metsäpeurojen vasomis- ja vasanhoitoalueen tai vähintään kesälaitumen viereen. Panta-aineistossa on toukokuusta 2020 paikannuksia Metsälamminkankaan hankealueelta ja lähiympäristöstä. Kesältä 2020 paikannuksia on lähimmillään noin 2,5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta (ei tosin ole tiedossa, rakennettiinko kyseistä voimalaa siihen aikaan) ja suurin osa kesän paikannuksista on sijoittunut 2,5–6,5 km etäisyydelle alueen lähimmistä voimaloista. Suon reuna on sijoittunut 0,5–1 km etäisyydelle lähimmistä rakennetuista voimaloista.

**Kuva 12-14. Vasemmalla metsäpeuravaadin imettää vasaa Mutkalammin tuulivoimapuiston läheisyydessä ja oikealla metsäpeuravaadin tuulivoimalan huoltotiellä (voimalan vasemmalla puolella). @ Heikki Tuohimaa, Ramboll.**

**Kuva 12-15. Metsäpeuravaadin kuvattuna 7.6.2024 3,6 km etäisyydellä toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta. @ Juho Jolkkonen, Ramboll.**

Tuulivoimaloiden vaikutusalue voi ulottua laajaltikin hankealueen läheisille todennäköisille vasanhoitoalueille, kuten poroilla on havaittu (mm. Skarin ym. 2018). Erityisesti voimaloiden aiheuttama melu voi vaikuttaa metsäpeuraan. Lisäksi toiminnanaikaisia häiriövaikutuksia voi aiheutua vähäisesti tuulivoimaloiden lapojen aikaansaamasta välkkeestä (valon ja varjon vaihtelu). Välkevaikutuksesta tulee huomioida, että se on pistemäistä ja vaihtelevaa, sääriippuvaista ja lyhytkestoista (minuutteja), minkä seurauksena siitä muodostuu vaikutuksia vain ajoittain eikä vaikutus ole samanaikaisesti koko mahdollisella vaikutusalueella. Välketunteja on enimmilläänkin 30 h vuodessa (Liite 15), minkä seurauksena välkkeen vaikutukset ovat ajallisesti hyvin vähäiset. Metsäpeuraan ja muuhun eläimistöön voi mahdollisesti vaikuttaa myös tuulivoimaloiden näkyvyys. Skarin ym. (2018) mukaan porot suosivan vasonta-aikaan yli viiden kilometrin etäisyydellä tuulipuistoista sellaisia suoalueita, joilla voimalat jäävät maanpinnan muotojen vuoksi näkymättömiin. Tuulivoimaloiden näkyvyyden välttämisen kuvattiin voivan johtua lapojen liikkeen havaitsemisesta, mikä olisi seurausta poron taipumuksesta siirtyä muiden saaliseläinten tavoin etäämmäs liikkeestä petojen saaliiksi jäämisriskin välttämiseksi (Skarin ym. 2018). Häiriövaikutukset voivat toimia metsäpeuroja karkottavana tekijänä etenkin rakentamisen jälkeisinä vuosina, jolloin eläimet eivät ole tottuneet voimaloihin. Porojen osalta toiminta-aikaisen jatkuvan melun ja tuulivoimaloiden lapojen häiritsevän liikkeen näkymisen on arveltu olevan syynä tuulivoimaloiden välttelyyn (Skarin ym. 2018).

Tuulivoimalapaikkojen sekä tiestön rakentamisesta aiheutuu luonnonympäristön häviämistä sekä pirstoutumista, joka saattaa aiheuttaa metsäpeuralle soveltuvien ruokailualueiden häviämistä. Metsien nuorentumisesta aiheutuvat lyhyen aikavälin muutokset voivat johtaa vanhoissa ja jäkäläisissä metsissä viihtyvän metsäpeuran elinympäristön heikentymiseen. Kasvillisuusselvityksen perusteella hankealueen metsät ovat voimakkaassa metsätalouskäytössä. Tuulivoimaloiden sekä huoltotiestön rakentamisalueilla esiintyy vähäisesti metsäpeuran laidunalueina hyödyntämiä jäkäläisiä kankaita tai suoympäristöjä. Hankealueelle ei arvioida sijoittuvat metsäpeurapopulaatiolle erityisen merkityksellisiä talvielinympäristöjä, sillä alueella on vähän lajin suosimia karuja jäkälikkökankaita ja talviaikaisten havaintojen tiheys alueelta on vähäinen. Tähän viittaa myös lumijälkiselvitysten

aikaisten havaintojen puuttuminen kevätvaellusajan ulkopuolelta. Toisaalta Pikku Ristineva-Iso Ristinevan Natura-alueen kuvataan olevan lajin talvilaidun, jolloin sitä ympäröivät kankaat ovat todennäköisesti myös talvilaidunta (Lajitietokeskus 2024). Ristinevojen ympäristöä ei arvioida kuitenkaan kovin merkittäväksi talvilaitumeksi alhaisen havaintotiheyden perusteella (Luonnonvarakeskus 2023). Metsätaloudella on myös vaikutusta metsäpeuran elinympäristöihin hakkuiden myötä. Hankealueen ja voimajohtoreittien nykytila on kuvattu kasvillisuus- ja luontotyyppiarvioinnin yhteydessä, ks. kappale 11 Kasvillisuus ja luontotyypit. Tuulivoimahankkeista aiheutuvalla tiestön määrän lisääntymisellä ja teiden kunnon parantumisella voi olla välillinen vaikutus alueille sijoittuvien metsien ikärakenteeseen ja ne voivat mahdollistaa muuta maankäyttöä ja siten lisätä metsien hakkuita. Koska hankealueen metsätiestö on jo nykyisellään suhteellisen kattava ja hyväkuntoinen, hakkuiden määrä ei todennäköisesti kuitenkaan poikkeaisi merkittävästi nykytilanteesta, jossa alue on jo voimakkaassa metsätalouskäytössä ja vanhojen metsien määrä alueella on vähäinen.

Metsätalouden mahdollisen voimistamisen lisäksi uusi ja parannettu tiestö voivat altistaa metsäpeuran petojen tehostuvalle saalistukselle, kuten karibulla on havaittu (Mumma ym. 2018). Pihtinevan kohdalla vaikutuksen arvioidaan olevan erityisen vähäistä, sillä alueella on jo entuudestaan kattava tieverkosto. Tuulivoiman vaikutusta suurpetoihin ei vielä tunneta. Sudella asiaa on maailmalla tutkittu (da Costa ym. 2018), mutta ei vielä Suomen olosuhteissa. Hankealue ja sitä ympäröivät laajat suot sijoittuvat nykyisellään Toholammin susireviirille ja selvitysten perusteella sudet liikkuvat runsaasti hankealueella. Myös muista pedoista tehtiin suhteellisen runsaasti havaintoja hankealueelta, jolloin niiden elinpiirejä voi joko sijoittua alueelle tai sen läheisyyteen. Jos suurpedot ja metsäpeura välttävät tuulivoimaa, lajit voivat siirtyä hyödyntämään samoja suppeampia alueita, jolloin lajien kohtaaminen ja metsäpeuran kohtaama saalistuspaine voivat lisääntyä. Mikäli lajit eivät siirtyisi pois alueelta, tiestön tehostama saalistus voi heikentää hitaasti lisääntyvän metsäpeuran elinoloja alueella. Petojen saaliiksi jääminen on metsäpeuran merkittävin kuolinsyy ja suden havaittiin tappaneen suurimman osan (58 %) petojen saaliiksi jääneistä peuroista (Pöllänen ym. 2023). Petokantojen kasvu tai saalistuksen tehostuminen voivat näin ollen vaikuttaa metsäpeuraan. Esimerkiksi Kojola ym. (2004) havaitsivat, että susikannan kasvun jälkeen (1 susi/210 metsäpeuraa à 1/50) tutkimusalueella Kainuussa kuolleena löydetyistä metsäpeuroista suden tappamia havaittiin olevan 50 % vuonna 2000 verrattuna 19 %:iin vuonna 1998. Metsäpeura kannan kasvu laski 13 %:sta 7 %:iin (Kojola ym. 2004). Ruotsissa taas karhujen on havaittu vastaavan suurelta osin porovasojen kuolleisuudesta. Kahdella tarkastelualueella kuolleista porovasoista 39 % ja 62 % arvioitiin olevan karhujen tappamia (Støen ym. 2022). Karhujen aiheuttama kokonaiskuolleisuus vasoille oli 16 % ja 27 %. (Støen ym. 2022). Metsäpeurojen vasomisaika sijoittuu poroihin verrattuna myöhempään, jolloin karhut ovat ehtineet olla pidempään hereillä talviunilta ja niiden tarve saalistaa riistaa, kuten metsäpeuraa, voi olla vähäisempi.

Porot muuttavat haastattelujen perusteella käyttäytymistään petojen lisääntyessä alueella, joka voi johtaa esimerkiksi tiettyjen laidunalueiden käyttämättömyyteen ja tukeutumiseen lähemmäksi ihmistoimintoja (Vinkka ym. 2024), joita pedot karttavat. Edellä mainittu ei ole kuitenkaan suoraan verrattavissa villiin metsäpeuraan, joka ei todennäköisesti samalla tavalla siirry ihmistoimintojen välittömään läheisyyteen. Tarkasteltaessa viimevuosina toiminnassa olevilla tuulivoimahankealueilla tehtyjä petohavaintoja (mm. susireviirit) ja metsäpeurahavaintoja (tuulivoimahankkeissa tehdyt selvitykset), sekä pedot että metsäpeura käyttävät sekä itse hankealueita että niiden läheisyyteen sijoittuvia alueita ruoanhankintaan ja liikkumiseen. Petovaikutuksen voimistuessa tuulivoima-alueilla lisääntyisi peurojen tuulivoima-alueiden välttely. Tilanne ei välttämättä johda lajin lisäkuolleisuuteen, mutta mahdollisesti aluemenetyksiin, jonka vaikutuksen suuruus riippuu alueen käyttökelpoisuudesta lajin kannalta. Porojen reagoiminen kasvaneeseen petoriskiin muuttaa näiden alueiden luonnetta poronlaitumina, vaikka alueet olisivat porojen ravinnonsaannin ja laidunnuksen kannalta suotuisia (Vinkka ym. 2024).

Ruotsalaisten tutkimusten mukaan saatavilla olevan saalislajien valikoimalla näyttäisi olevan vaikutusta suden ravinnon käyttöön. Hirvi on suden pääravintoa myös metsäpeura-alueilla (Nieminen ym. 2017) ja laji voi rakentamis- ja purkamisvaiheen ulkopuolella mahdollisesti hyötyä taimikoiden

lisääntymisestä tuulivoimahankkeissa. Suomen muut hirvieläimet ovat metsäpeuraa nopeampia lisääntyjiä ja ylläpitävät suurpetokantaa, joka voi olla paikoin metsäpeuralle liian suuri. Näin voi olla esimerkiksi eteläisemmässä Suomessa, jossa valkohäntä- ja metsäkaurispopulaatiot ovat kasvaneet merkittävästi viime vuosina, mutta myös runsaan hirvikannan alueilla. Joillain alueilla myös haaskaruokinta voi ylläpitää metsäpeuralle liian tiheää suurpetokantaa. Mahdollisesti vahvistuva hirvikanta voi lisätä suden esiintymistä alueilla ja samalla lisätä metsäpeuran petojen kohtaamista. Hakkuiden ja nuorten metsien pirstoma maisema voikin pakottaa peurat käyttämään myös sellaisia alueita, joissa petoriski olisi suurempi, kuten karibujen osalta on tutkittu (Hins ym. 2009, Dussault ym. 2012). Toisaalta hirvikanta on hankealueella selvitysten perusteella nykyiselläänkin hyvin vahva, mikä todennäköisesti mahdollistaa Toholammin susireviirin sijoittumisen alueelle, mutta ei ole estänyt metsäpeuran esiintymistä alueella. Näin ollen vaikutus on todennäköisesti hyvin vähäinen.

Kannanhoidollisella metsästyksellä on suuri merkitys suurpetojen kannankoolle, ahmaa lukuun ottamatta. Suden, ilveksen ja karhun kannan kokoa säädellään kannanhoidollisilla poikkeusluvilla. Sudelle ja ahmalle ei myönnetä kannanhoidollisia poikkeuslupia poronhoitoalueen ulkopuolelle.

Myös metsäpeuran ja hirven välinen kilpailu esiintymisalueella voi lisääntyä vähäisesti tuulivoimahankkeen toteuttamisen aiheuttamien maankäytön muutosten seurauksena. Metsäpeura on hirveä erämaisempi laji ja se hyödyntää ravintonaan kesäaikaan soiden tarjoamaa ravintoa ja talvisin laji ruokailee karuissa jäkäläisissä ympäristöissä. Hirvi viihtyy talvisin erityisesti taimikoissa, joissa se ruokailee puiden versoilla, mutta kesäisin se syö puiden lehtiä, heiniä, ruohoja ja pensaita sekä myös vesikasveja (Lajitietokeskus 2024), mikä voi aiheuttaa märillä soilla kilpailua ravinnosta metsäpeuran ja hirven välille. Kilpailun vaikutuksen arvioidaan olevan näin ollen korkeintaan hyvin vähäistä.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei panta-aineiston tai laadittujen selvitysten perusteella sijoitu merkittäviä vaellusreittejä, vaan ne sijoittuvat hankealueesta etelään-itään. Peuroja liikkuu hankealueella kuitenkin selvitysten perustella myös vaellusaikaan, jolloin alueen pienemmät suot toimivat todennäköisesti laitumina eläinten siirtyessä varsinaisille kesä- ja talvilaitumille. Tuulivoimahanke voisi osaltaan katkaista tai rajoittaa vaellusreittejä, mikäli metsäpeura osoittautuisi täysin välttävän tuulivoimaloita vaellusaikana. Tilanteessa peurat joutuisivat kiertämään hankealueen päästäkseen mm. sen pohjoispuoliselle Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan alueelle. Peurojen ei arvioida kuitenkaan olevan erilaisille häiriöille yhtä herkkiä vaellusaikaan kuin vasomis- ja vasanhoitoaikaan.

Tarkasteltaessa vaellusta Perhon Limakon tuulipuisto ky:n voimalakohtaista toiminta-aika-aineistoa yhdessä pantapeura-aineiston kanssa havaitaan, että tuulipuisto on ollut toiminnassa kevät- ja syysvaellusajankohtina, jolloin pantapeuroista on vaellusreittejä Limakon tuulipuiston alueelta tai sen lähialueelta (Taaleri, 2024). Toiminta-aikainen aineisto on kerätty tunnin tarkkuudella. Vasomisaineistoon liittyviä paikannuksia on hankealueelta ja sen läheisyydestä vähän. Kuitenkin esimerkiksi 1.-3.5.2017, jolloin paikannuksia tuulipuiston alueelta on havaittavissa, ovat lähes kaikki turbiinit olleet toiminnassa. Yksi yhdeksästä voimalasta on ollut osan ajasta pois toiminnasta. Vaelluksen osalta aineistosta tarkasteltiin kolmea vuotta (2017, 2019 ja 2021), joiden aikana pantapeura-aineisossa on toiminta-aikaisia paikannuksia hankealueelta ja sen läheisyydestä (100–1000 metriä tuulivoimalasta). Koska vaellushavaintoja ei voida osoittaa erikseen tietylle kuukaudelle, tarkasteltiin vaellusten osalta tuulivoimapuiston toimintaa vuosittain välillä maaliskuu-toukokuu ja syyskyy-marraskuu. Vuonna 2017 tuulivoimapuiston läpi vaelsi kaksi pantapeuraa keväällä ja yksi syksyllä (syksyllä lisäksi kolme alueen läheisyydestä). Vuonna 2019 tuulivoimapuiston läheisyydestä vaelsi kaksi pantapeuraa keväällä ja viisi syksyllä (syksyllä lisäksi kolme alueen läheisyydestä). Vuonna 2021 tuulivoimapuiston läpi vaelsi yksi pantapeura keväällä alueen läheisyydestä. Kevätvaelluksen 2017 aikana tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa 92 prosenttia ajasta ja syysvaelluksella 98 prosenttia ajasta. Kevätvaelluksen 2019 aikana tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa 96 prosenttia ajasta ja syysvaelluksella 96 prosenttia ajasta. Kevätvaelluksen 2021 aikana tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa 95 prosenttia ajasta ja syysvaelluksella 96 prosenttia ajasta. Pantapeura-aineistossa on havaintoja myös vuosilta 2018 (neljä pantapeuraa syksyllä tuulivoimapuiston kautta ja

yksi alueen läheisyydestä) sekä vuodelta 2020 (viisi pantapeuraa syksyllä hankealueen kautta). Näiden vuosien osalta Limakon tuulivoimapuiston toiminta-aikaa ei ole tiedusteltu, mutta ei myöskään ole tiedossa, että toiminta-aika poikkeaisi merkittävästi tarkastelluista vuosista. Yksittäisiä havaintoja ei voi suoraan yleistää koskemaan koko populaatiota, ja em. arviota on pidettävä suuntaa antavana. Vaikuttaisi kuitenkin siltä, että laji kulkee vaelluksillaan myös tuulivoima-alueiden kautta ja niiden läheisyydestä. Esimerkiksi Iso Saapasnevan-Välikankaan riistakameraselvityksessä (FCG 2024) useiden, jopa kymmenien, metsäpeurojen on havaittu vaeltavan Välikankaan toiminnassa olevan tuulivoima-alueen kautta voimaloiden välisiltä alueilta.

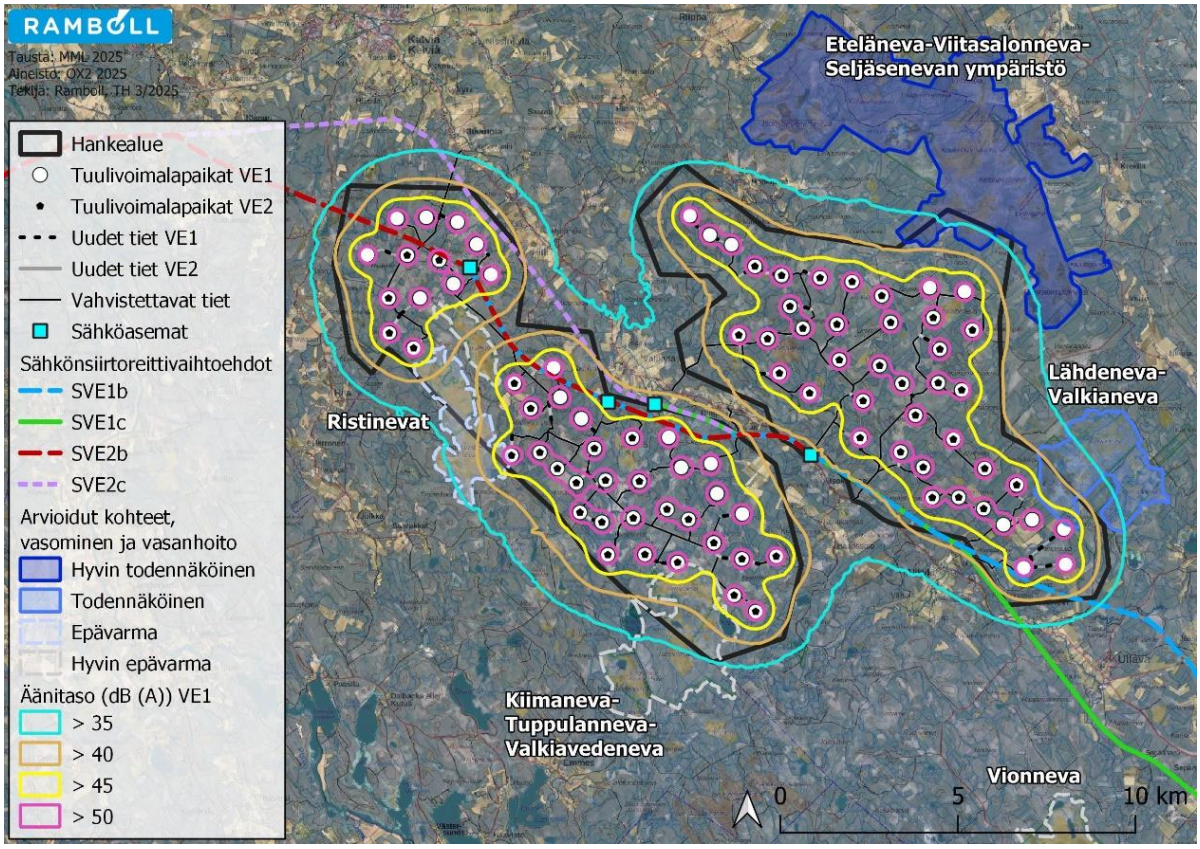
Vaihtoehto VE1

Hankealueelle arvioidaan ulottuvan osin kaksi todennäköistä vasanhoitoaluetta, Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva ja Lähdeneva-Valkianeva. Hankealueelta on tehty havaintoja pääasiassa yksittäisten metsäpeurojen jäljistä ja näkö- ja jälkihavaintoja muutamista peuroista loppukesinäsyksyinä, mutta yllä mainituilta soilta on välittömästi hankealueen ulkopuolelta myös näköhavainnot pienistä peuralaumoista kesältä. Havainnot ovat jakautuneet kolmen selvitysvuoden ajalle. Havaintojen perusteella myös muu hankealue on metsäpeurojen käytössä ja sen pienemmätkin suot voivat toimia mahdollisesti satunnaisesti vasanhoitoajan ulkopuolisina laidunalueina. Ristinevat ja Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedenneva ovat myös rakenteellisesti metsäpeuralle erittäin hyvin sopivia. Ristinevat ovat vasanhoitoalueeksi mahdollisesti liian pieniä ja alueelta tehdyt havainnot peuroista jäivät vasanhoidon osalta epävarmoiksi. Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedennevan osalta vasominen ja vasanhoito jäi hyvin epävarmaksi havaintojen puutteen ja mahdollisen häiriöisyyden seurauksena.

Villit porot ja karibut reagoivat häiriöihin mahdollisesti osin kesyporoja etäämpää (Skarin ja Åhman 2014). Todennäköisesti myös metsäpeura on herkempi laji reagoimaan vaikutuksiin verrattuna kesyyn poroon. Vaikutusten on useissa tutkimuksissa (Colman ym. 2013, Eftestøl ym. 2016, Tsegaye ym. 2017) todettu koskevan lähinnä rakentamisaikaa, todennäköisesti johtuen sen vaiheen runsaasta ihmistoiminnasta. Skarin ym. (2018) tuloksissa selvää välttelyä esiintyi rakentamisajan sijaan toiminta-aikana. Porojen osalta huomioitavaa on, että ne ovat jossain määrin tottuneita ihmisiin, jolloin rakentamisaikaiset vaikutukset voivat olla peuralla voimakkaammat poroon verrattuna. Vaikka Norjan olosuhteet ovat erilaiset kuin Suomessa, on siellä tehdyissä tutkimuksissa todettu, etteivät rakenteet itsessään aiheuttaneet poroille välttämiskäyttäytymistä. Häiriöherkkyys toisaalta vaihtelee elinkierron mukaan. Tutkimuksissa (Skarin ym. 2018, Tsegaye ym. 2017) etenkin vasomisaikana vaatimien on todettu herkistyvän häiriöille.

Meluselvityksen (Liite 18) perusteella voimaloista toiminta-aikana muodostuva melu yltää Viitasalonnevalle ja Lähdeneva-Valkianevalle, jotka ovat todennäköisesti metsäpeuran vasanhoitoalueita, 40 dB meluvaikutus ulottuu Lähdenevan puoleen väliin ja 35 dB melu kattaa Lähdenevan kokonaan ulottuen Valkianevan lounaisosaan, Viitasalonnevan eteläosiin ja Paskalampinnevasta Paskalammen alueelle (Kuva 12-16). Hankealueen mahdollisina peuran kesälaitumina toimivat muut suot sijoittuvat myös melumallinnuksen vaikutusten alueelle, pienet suot ja Kiimaneva kokonaisuudessaan, Ristinevat suurelta osin ja Tuppulanneva jotakuinkin puoliksi (Kuva 12-16). Kauemmas soita ulottuva melu on melumallinnuksen (Liite 18) mukaan alle 35 dB toiminta-aikana, jota alempia melurajoja ei ole mallinnettu. Alle 35 dB on kuitenkin metsäpeuran kuultavissa. Poron kuulokynnys oli kuuden tutkitun naaraan perusteella noin 20–40 dB peSPL (Peak Equivalent Sound Pressure Level, ihmisen normalisoidun kuulotason (NHL) mukaan -10–30 dB) vaihdellen taajuuden mukaan (Perra ym. 2022) ja voi olla tätä herkempi (Flydal ym. 2001) ja kuuloalue 30–16 000 Hz (Perra ym. 2022). Poron alin kuulokynnys 20 dB oli 3000 Hz (Perra ym. 2022). Poron kuulokynnys oli 25 dB 16 000 Hz, korkeimmillaan 60–500 Hz 40–50 dB ja muulla kuuloalueella 25–40 dB välillä (Perra ym. 2022). Flydal ym. (2001) mukaan porojen kuuloalue ylsi 38 000 Hz. Tuulivoimaloiden toiminnan tuottama ääni on näin ollen kuultavissa mallinnettua kauemmas, jopa kilometreihin, mutta kaikki kuuloalueella lisääntyvä kuultavissa oleva ääni ei välttämättä ole peuraa häiritsevää. Lisäksi Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevaa lähempänä ovat mm. Kuurokallion tuulivoimalat ja

Höyläsalonnevan turvetuotantoalue. Vionnevan läheisyydessä ovat mm. isommat Ullavantie ja kantatie 63. Myös Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan ympärillä ja alueella on tiestöä, joista muodostuu nykyisellään melua. Tuulivoimaloiden melu on tasaisempaa ja kuuluu myös yöllä muiden ihmisperäisten äänten suurelta osin hiljettyä, kun taas luonnossa äänitasot vaihtelevat. On huomioitava, että myös tuulivoimaloiden melu vaihtelee tuulisuuden mukaan, jolloin meluvaikutukset eivät ole todellisuudessa mallinnusten mukaista erittäin voimakkaan tuulen tilannetta vastaavat jatkuvasti eikä samanaikaisesti kaikkiin suuntiin. Melun lisäksi toiminnanaikaisia häiriövaikutuksia voi aiheutua vähäisesti tuulivoimaloiden lapojen aikaansaamasta välkkeestä (valon ja varjon vaihtelu), jonka vaikutusalueelle jäävät hankealueen pienet suot, Ristinevat, Kiimaneva, Lähdeneva sekä Viitasalonnevan eteläpuolisko ja osa Valkianevaa, Tuppulanevaa ja Paskalampinnevaa. Yllä luetelluille alueille muodostuvan välkkeen määrä on 0–30 h vuodessa. Häiriövaikutukset voivat toimia metsäpeuroja karkottavana tekijänä etenkin rakentamisen jälkeisinä vuosina, jolloin eläimet eivät ole tottuneet voimaloihin. Toisaalta ei ole tiedossa, tottuuko metsäpeura tuulivoimaloihin siinä määrin, että niiden aiheuttamat häiriövaikutukset eivät karkottaisi peuraa koko voimaloiden toiminta-ajan. Porojen osalta toiminta-aikaisen jatkuvan melun on arveltu olevan syynä tuulivoimaloiden välttelyyn (Skarin ym. 2018).




**Kuva 12-16. Pihtinevan VE1-tuulivoimaloista muodostuvat melualueet suhteessa hankealueeseen, ja hankealueella ja sen lähellä sijaitseviin metsäpeuralle olennaisimmiksi arvioituihin alueisiin.**

Hankealueen ympäristössä voimalat näkyvät erityisesti avosoille ja peltoaukeille. Rakennettavat voimalat näkyvät kaikilla hankealueen suoalueilla. Skarin ym. (2018) mukaan porot suosivan vasonta-aikaan yli viiden kilometrin etäisyydellä tuulipuistoista sellaisia suoalueita, joilla voimalat jäävät maanpinnan muotojen vuoksi näkymättömiin. Näkymäalueanalyysin (Liite 16) mukaan suunnitellut voimalat näkyisivät laajasti avoimilla soilla, mutta puustoiset saarekkeilla ne eivät näy ja niiden taakse jäävillä suoalueilla näkyy vähemmän voimaloita. Vasomiseen ja vasanhoitoon sopivimmiksi arvioidut suot ovat rakenteellisesti metsäsaarekkeisia, jolloin niissä on lähtökohtaisesti paremmin suojaa tuulivoimaloiden näkyvyydeltä kuin täysin avoimilla soilla. Jos peurat suosisivat täysin avoimia soita, tuulivoiman vaikutus olisi todennäköisesti suurempaa. Tuulivoima-alueiden

ympäristössä tehtyjen maastohavaintojen (Ramboll 2025a luonnos, Ramboll 2025b luonnos) perusteella välttelyetäisyys ei välttämättä Suomen peitteisissä ja tasaisemmissa olosuhteissa olisi niin suuri. Hankevaihtoehdossa VE1 rakennettaisiin 86 voimalaa, joista todennäköiseksi vasomis- ja vasanhoitoalueeksi arvioitua Lähdeneva-Valkianevaa sijoittuisi lähimmillään 150 m etäisyydelle voimala PIH.1830. Todennäköinen vasomis- ja vasanhoitoalue sijoittuu kokonaisuudessaan alle 4 km etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista. Suosta 13,1 % sijoittuu korkeintaan 1 km, 46 % korkeintaan 2 km ja 88,8 % korkeintaan 3 km etäisyydelle voimaloista (Liite 4). Hyvin todennäköiseksi vasomis- ja vasanhoitoalueeksi rajattua Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan aluetta lähin voimala PIH.1180 sijoittuu noin 1,1 km etäisyydelle alueesta. Rajatusta vasomis- ja vasanhoitoalueesta 5,5 % sijoittuu korkeintaan 2 km etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Korkeintaan 3 km etäisyydelle sijoittuu 23,6 %, 4 km 42,2 % ja 5 km etäisyydelle 69,1 % alueesta (Liite 4). Mikäli tuulivoimaloiden aiheuttama poroilla havaittu 5 km siirtymä etäämmäs tuulivoimaloista (Skarin ym. 2018), tapahtuu myös metsäpeuroilla, hankealueen läheiset todennäköiset vasomis- ja vasanhoitoalueet muuttuisivat suurimmaksi osaksi (Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva) tai kokonaisuudessaan (Lähdeneva-Valkianeva) peurojen vasanhoidolle heikommaksi alueeksi. Tällöin nykyisellään alueilla todennäköisesti vasoja hoitavat vaatimet voisivat siirtyä pois koko Lähdeneva-Valkianeva alueelta ja suurelta osalta Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan aluetta. Vastaavia elinympäristöjä sijoittuu etäämmäs hankealueesta, mutta niiden arvioidaan olevan jo hyvin todennäköisesti vasomis- ja vasanhoitoaluetta, jolloin nykyisin tuulivoimaloiden mahdolliselle vaikutusalueelle sijoittuvat peurat eivät välttämättä voisi siirtyä lähisoille. Peurat ovat paikkauskollisia vasomisessa, jolloin ne todennäköisesti pyrkisivät mahdollisimman lähelle nykyisiä alueita eikä siirtymää kauemmas (kymmenien kilometrien päähän) arvioida todennäköiseksi. Rauhallisia laajoja suoalueita on rajallinen määrä ja metsäpeura on levinnyt jo suurelle osaa tällaisista paikoista. Koska metsäpeuran osalta ei ole vielä tutkimusta tuulivoiman vaikutuksesta lajiin, on mahdollista, että poroja vastaavaa välttelyä ei kuitenkaan tapahdu. Tuulivoiman vaikutusta mm. metsäpeuraan tutkitaan tällä hetkellä Luken ja tuulivoimayhtiöiden yhteishankkeena (Windlife), jonka on suunniteltu päättyvän 2027.

Ristinevoilla ja Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedennevalla viiden kilometrin puskurialue kattaa Lähdeneva-Valkianevan tavoin molemmat kohteet. Ristinevat sijoittuvat kokonaisuudessaan alle 3 km etäisyydelle voimaloista, alueesta 29,9 % sijoittuu korkeintaan 1 km ja jo 96,7 % 2 km etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista. Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedenneva suokokonaisuudesta Kiimaneva sijoittuu lähes kokonaisuudessaan korkeintaan 1 km etäisyydelle voimaloista, Tuppulanneva kokonaan alle 3 km etäisyydelle ja Valkiavedenneva lähes kokonaisuudessaan korkeintaan 4 km etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Hankealueen pienet suot sijoittuvat kokonaisuudessaan alle 1 km etäisyydelle VE1-vaihtoehdon voimaloista. Toisaalta tuulivoiman mahdollinen välttely voi olla vähäisempää pienillä soilla, vaikka ne sijoittuvat laajempia soita lähemmäs tuulivoimaloita. Pienemmillä soilla havaittiin liikkuvan vaatimia vaellusaikaan ja kesäisin hirvaita, joiden ei arvioida olevan yhtä herkkiä tuulivoimaloiden vaikutuksille kuin vasallisten vaadinten kesällä.

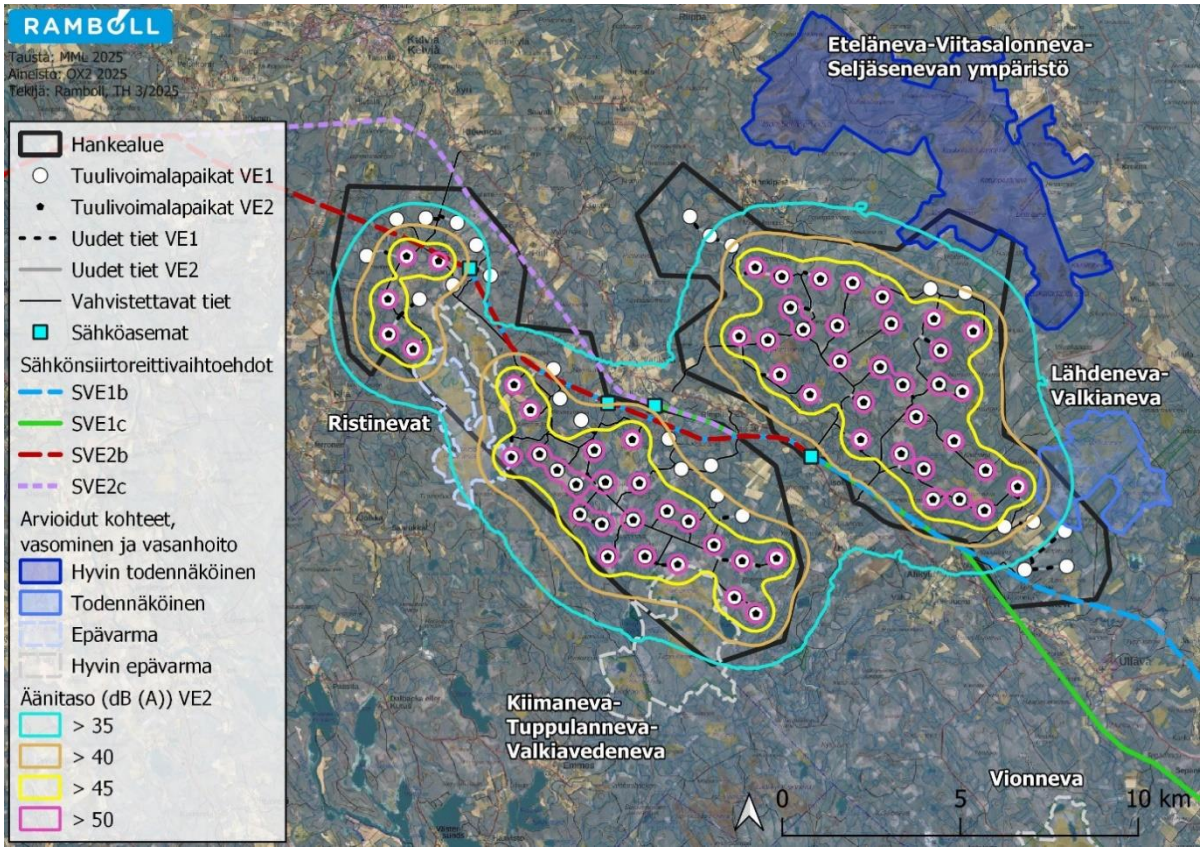
Tuulivoimahankkeesta aiheutuvat muutokset ovat erittäin pitkäkestoisia, mutta kuitenkin palautuvia. Muutosten vaikutusalue on laaja, jolloin muutoksen suuruus arvioidaan vasomisen ja vasanhoidon osalta toiminta- ja rakentamisaikana **keskisuureksi kielteiseksi** Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevalla sekä Lähdeneva-Valkianevalla rakentamis- ja purkamisaikaan. Toiminta-aikana muutoksen suuruus arvioidaan vasomisen ja vasanhoidon osalta Lähdeneva-Valkianevalla **suureksi kielteiseksi.** Ristinevoille (rakentamis-, purkamis- ja toiminta-aika) kohdistuvien muutosten suuruus arvioidaan myös **suureksi kielteiseksi** ja Kiimaneva-Tuppulanevan-Valkiavedennevalle rakentamis- ja purkamisaikana **keskisuureksi** sekä toiminta-aikana **suureksi kielteiseksi**. Metsäpeuran kannalta olennaisimmiksi vaikutuksiksi edellä mainituilla soilla arvioidaan voimaloiden aiheuttama melu sekä niiden mahdollisesti häiritsevä näkyvyys. Elleivät peurat lainkaan sopeudu tuulivoimaloihin muutoksen suuruus jää koko toiminta-ajaksi suureksi. Muutoksen suuruus arvioidaan rakentamis- ja purkamisaikana myös muun käytön kuin vasanhoidon osalta **keskisuureksi kielteiseksi**, sillä alue on laaja, eivätkä lyhytaikaiset vaikutukset kohdistu kaikki-

alle yhtä aikaa. Muun käytön kuin vasanhoidon osalta muutokset arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi** toiminta-aikana, voimaloiden ja tiestön rakentamisen aiheuttaman elinympäristöjen määrän vähenemisen sekä pirstoutumisen vuoksi. Muutos on erittäin pitkäaikainen. Myös saaliiksi jäämisriskin on arvioitu kasvavan vähäisesti.

Hankkeen vaikutukset kohdistuvat arviolta muutamiin kymmeniin peuroihin ja 2–7 vasaa hoitavaan vaatimeen, mikä on vähäinen määrä metsäpeuran verrattuna parhaimpiin elinympäristöihin, jotka ovat laajoja. Hankealue ei sijoitu metsäpeuran Suomenselän keskeisemmille esiintymisalueille. Lopulta muun käytön osalta kyse on pääosin tavanomaisesta talousmetsäluonnosta, jonka metsäpeura kelpuuttaa käyttöön parempien elinympäristöjen käytön ohessa. Laajemmassa koko Suomenselän populaation mittakaavassa hankkeen vaikutus kohdistuu hyvin pieneen osaan populaatiosta ja niiden käyttämästä alueesta.

Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdoissa VE2 ei rakennettaisi mm. kahta Viitasalonnevaa lähimmäksi ja viittä jokseenkin lähelle Lähdenevaa sijoittuvaa voimalaa. Tällöin Viitasalonnevalle ja Lähdenevalle ulottuva meluvaikutus jää vähäisemmäksi, vähintään 35 dB meluvaikutuksen ulottuessa suppeammalle alueelle molemmilla soilla ja sen jäädessä Valkianevan eteläpuolelle. Ristinevojen alueesta suurin osa ja Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedennevasta noin puolet jäävät yli 35 dB melualueelle (Kuva 12-17). Välke (Liite 19) ulottuu koko hankealueelle sekä Ristinevojen alueelle, noin puolelle Lähdeneva-Valkianevaa ja Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedennevan aluetta sekä pienelle osalle Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan aluetta. Tuulivoimalat näkyvät hankevaihtoehdossa VE2 avoimilla alueilla, kuten avosoilla, mutta näkyvien voimaloiden määrä on vaihtoehtoa VE1 pienempi (Liite 16).




**Kuva 12-17. Pihtinevan vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloista muodostuvat melualueet suhteessa hankealueella sekä sen lähellä sijaitseviin metsäpeuralle olennaisimmiksi arvioituihin alueisiin.**

Lähimmäs hankevaihtoehdossa VE2 Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevaa sijoittuisi voimala PIH.1290, noin 1,6 km Paskalampinnevasta. Myös voimaloiden kokonaismäärän ollessa pienempi tuulivoiman mahdollinen vaikutusalue ja vähentyvän elinympäristön määrä pienenee. Puskurialueiden pienentyessä kuitenkin Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan alueesta 55,8 % ja koko Lähdeneva-Valkianevan alue sijoittuu kokonaisuudessaan alle 5 km etäisyydelle suunnitelluista VE2-tuulivoimaloista. Ristinevojen osalta vaihtoehdossa VE2 Pikku Pihtinevan pohjoisosa sijoittuu alle 2 km etäisyydelle tuulivoimaloista (verrattuna vaihtoehto VE1 alle 1 km etäisyys), muutoin Ristinevoille tai Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedennevan osalta ei ole hankevaihtoehtojen välillä eroa voimaloiden etäisyydessä soille. Hankevaihtoehdon VE2 aiheuttama muutos arvioidaan vasomisen ja vasanhoidon (eli muutamien peurojen) osalta **keskisuureksi kielteiseksi** Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevalla sekä Lähdeneva-Valkianevalla rakentamis- ja purkamisaikaan. Toiminta-aikana muutoksen suuruus arvioidaan vasomisen ja vasanhoidon osalta Lähdeneva-Valkianevalla **suureksi kielteiseksi.** Ristinevoille (rakentamis-, purkamis- ja toiminta-aika) kohdistuvien muutosten suuruus arvioidaan myös **suureksi kielteiseksi** ja Kiimaneva-Tuppulanevan-Valkiavedennevalle rakentamis- ja purkamisaikana **keskisuureksi** ja toiminta-aikana **suureksi kielteiseksi**. Muutoksen suuruus arvioidaan muun käytön (muu laidunnus ja vaellus) osalta rakentamis-, toiminta- ja purkamisaikana **keskisuureksi kielteiseksi**. Rakentamisen ja purkamisen lyhytaikaiset vaikutukset eivät kohdistu kaikkialle yhtä aikaa. Toiminta-aikana metsäpeuraan vaikuttavat meluhäiriö, metsäalueiden vähentyminen sekä pirstoutuminen ja mahdollinen vähäinen saaliiksi jäämisriskin kasvaminen. Vaikutukset kohdistuvat arviolta samaan määrään metsäpeuroja kuin vaihtoehdossa VE1.

**Saukko**

Saukon reagoimisesta tuulivoimaloiden meluun ja visuaaliseen häiriöihin ei tiedetä olevan tutkimustietoa. Saukon esiintymispaikkojen perusteella tiedetään lajin voivan sietää melko voimakastakin liikenteen melua etenkin talviaikaisilla esiintymispaikoilla. Esimerkiksi Sulkavan ja Luikon (2007) tekemässä laaja-alaisessa saukon esiintymistä koskevassa tutkimuksessa selvitettiin mm. taajama-alueiden sisälle sijoittuvia vesistöjä, ja jälkilaskennoissa havaittiin saukkojen liikkuneen taajama-alueiden läpi vesireittejä pitkin ilman erityistä näiden alueiden välttelyä. Saukko liikkuu usein jokipenkoilla, ojissa ja uomissa sekä veden alla, jotka puskuroivat melua ja antavat suojaa metsänpinnan tasoa paremmin. Pesintäaikana häiriönsietokyky on todennäköisesti elinkierron muuta aikaa alhaisempi. On todennäköistä, että saukot pääasiallisesti tottuvat tuulivoimaloiden käyntiäänen kaltaiseen tasaiseen äänilähteeseen hankealueella, mutta voivat mahdollisesti siirtyä käyttämään runsaammin etäämpänä tuulivoimaloista sijoittuvia vesistöjen osia.

Vaihtoehto VE1

Kun tarkastellaan voimaloiden rakentamisalueiden sijoittumista vesistöihin nähden, kaikki tuulivoimalat sijoittuvat yli 1 km etäisyydelle suuremmista Kälviän- ja Ullavanjoesta. VE1 voimaloista 7 sijoittuu 200 m etäisyydelle alla mainituista vesistöistä (Taulukko 12-1). Yhtäkään voimalaa ei rakenneta vesistöön tai muuhun saukolle merkitykselliseen vesiuomaan.

**Taulukko 12-1. Tuulivoimalat, jotka sijoittuvat alle 200 m läheisistä virtavesistä, joiden arvioidaan olevan todennäköisesti saukon elinpiiriä. Sammaloja-Rimpioja on suluissa, sillä minkin reviirihavainnon perusteella kohde ei ole kovin tärkeä osa saukon reviiriä tai lukeutuvan sellaisella ollenkaan.**

| Vesistö | VE1 voimalat alle 200 m etäisyydellä vesistöstä | VE2 voimalat alle 200 m etäisyydellä vesistöstä |
|---|---|---|
| Vähäjoki | PIH.1190 | - |
| Kälviänjoki | - | - |
| Ullavanjoki | - | - |

| | | |
|---|---|---|
| Köyrisenoja | PIH.1860, PIH.1760, PIH.1590 ja PIH.1380 | PIH.1860, PIH.1760 ja PIH.1590 |
| (Sammaloja-Rimpioja) | - | - |
| Korpijoki | PIH.1620 | - |
| Lähdenevanoja-Alihaara | PIH.1810 | - |

Vähäjoki on Viitalammen lähellä voimakkaasti muokattu uoma. Vastaavasti Sammaloja, Alihaara ja Köyrisenoja sekä osa Korpijoesta ovat voimakkaasti muokattuja penkereisiä uomia. Uomat ovat monin paikoin perattuja. Kaikkia hankealueen isompia virtavesiä reunustaa vaihtelevasti käsitelty metsätalousvyöhyke. Uomat virtaavat kangasmetsien ja suoalueiden läpi ja kaikkiin johtaa eri paikoin laajalla alueella pienempiä turvemaiden ojia. Tuulivoimalat perustetaan kangasmaille tai turvekankaille eikä mahdollisiin saukkojen saalistusalueisiin tai kulkureitteihin arvioida kohdistuvan merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Alueen rakentamisvaiheessa pintavesiin kohdistuva lisääntyvä kiintoaineskuormitus voi hetkellisesti samentaa joitain ojaosuuksia, mutta vaikutus jää lyhytkestoiseksi. Koska pesimisestä ei ole havaintoa ja melua sekä vähäistä välkettä lukuun ottamatta hankkeesta aiheutuvat muut vaikutukset saukkoihin olisivat tilapäisiä, saukkoon kohdistuvien muutosten arvioidaan jäävän suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi**.

Vaihtoehto VE2

Saukon osalta vaihtoehdon VE2 aiheuttamat muutokset ovat todennäköisesti vähäisemmät, sillä Vähäjokea, Korpijokea ja osaa Alihaaraa lähimmistä voimaloista ei rakenneta. VE2 voimaloista 3 sijoittuu korkeintaan 200 m etäisyydelle hankealueen isommista virtavesistä. Muutoin vaikutukset ovat VE1-hankevaihtoehtoa vastaavat ja arvioidaan suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi**.

**Susi**

Tuulivoimaloiden vaikutuksista susiin ei vielä toistaiseksi ole kertynyt vertaisarvioitua tutkimustietoa Suomen olosuhteista. Tutkimustietoa tuulivoimalatoiminnan vaikutuksista susiin on Portugalista avoimilta vuoristoalueilta, joissa suden on havaittu jatkavan tuulivoima-alueiden käyttöä toiminta-aikana (Alvares ym. 2011), mutta lajin pesimäpaikat ovat siirtyneet keskimäärin 2,8 km etäämmäs voimaloista (da Costa ym. 2018). Tuulivoimaloiden rakentamis- ja aikaisessa toimintavaiheessa sudet välttivät rakentamisalueita, mutta niiden saalistusaktiivisuus ja liikkuminen alkoivat palautua rakentamisen jälkeisinä toimintavuosina (Alvares ym. 2011). Myös susien lisääntymismenestyksen havaittiin heikentyvän rakentamisaikana, mutta alkavan palautua vastaavasti ensimmäisten tuulivoimaloiden toimintavuosien jälkeen (da Costa ym. 2017), pesäpaikkojen sijoittuessa kauemmas voimaloista (da Costa ym. 2018). On kuitenkin syytä muistaa, että susitutkimusten tuloksia Portugalin avoimista vuoristo-olosuhteista ei välttämättä voi suoraan soveltaa Suomen peitteisiin ja metsäisiin olosuhteisiin. Vaikka sudet välttelevät pääsääntöisesti reviirilleen sijoittuvia teitä ja rakennuksia (Karlsson ym. 2007), ne ovat jossain määrin ihmistoimintaan tottuvia ja saattavat hyödyntää vähäliikenteistä metsäautotiestöä liikkumiseensa (Gurarie ym. 2011).

Rakentamistoiminnan aikaansaaman lisääntyneen ihmistoiminnan sekä melun arvioidaan aiheuttavan hetkellisiä karkotusvaikutuksia suteen. Rakentamisvaiheen jälkeen vaikutukset ympäristöön ovat osin palautuvia, minkä lisäksi myös susien ensisijaisesti ravintonaan hyödyntämät hirvieläimet palaavat alueelle. Toiminnan aikana voimaloiden jatkuva melu sekä ajoittainen välke voivat häiritä sutta ja vaikuttaa etenkin lisääntymispaikan valintaan. Mahdollisesti voimistuva metsätalous lisäisi ihmisvaikutusta alueella, mitä susi voisi välttää. Toisaalta sudet voivat liikkua lähellä ihmisasutusta ja Lounais-Suomessa reviirejä on suhteellisen tiheään asutuilla alueilla.

Hankevaihtoehdon toteuttaminen vähentää hankealueella luonnonympäristön määrää ja pirstoo metsäalueita. Monipuolisissa ympäristöissä liikkuvalle sudelle vaikutus ei todennäköisesti ole merkittävä. Uuden metsätiestön rakentuminen voi jopa parantaa suden saalistusmenestystä, sillä pe-

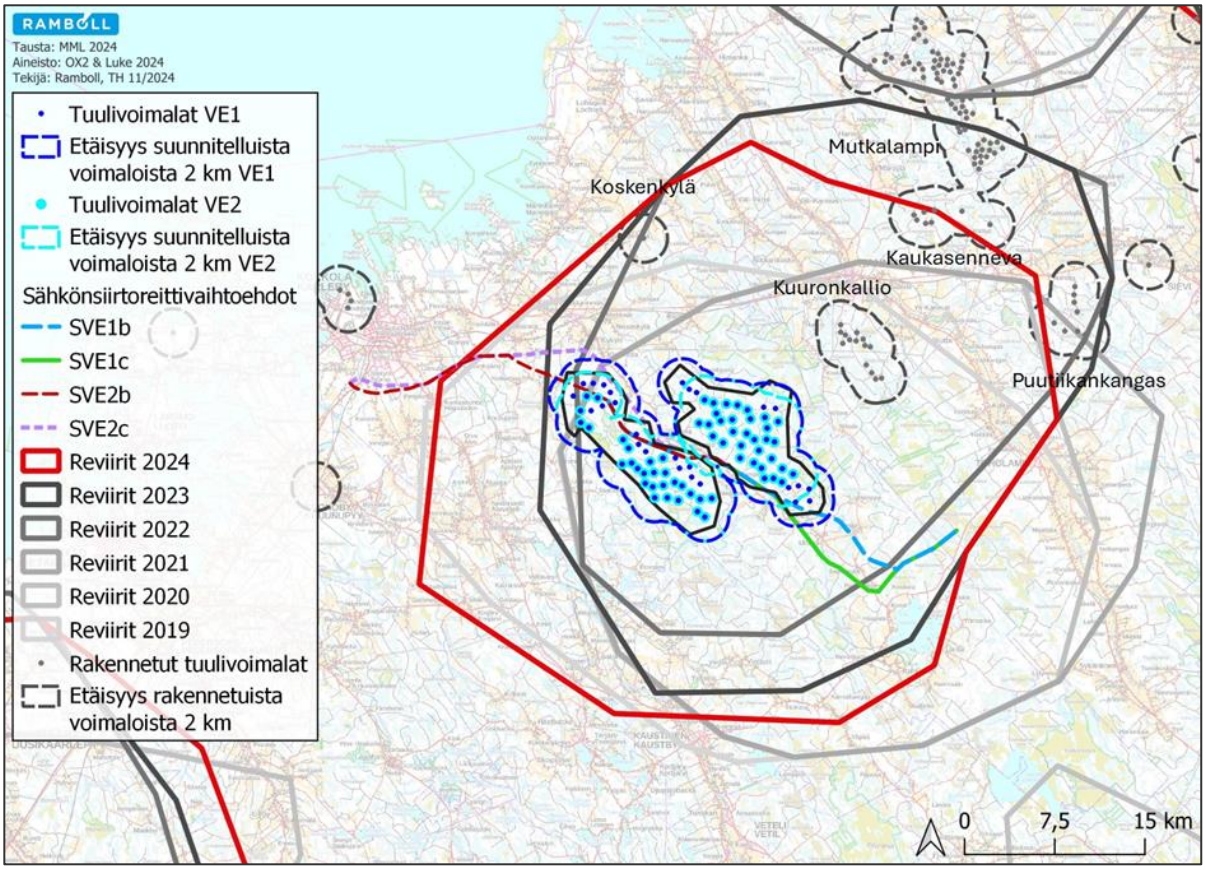
tojen tiedetään hyödyntävän tiestöä ja muita lineaarirakenteita saalistuksessa. Mahdollinen hirvikannan vahvistuminen lisääntyneiden taimikoiden ja lehtipuuvesakkojen myötä, voi myös parantaa suden menestystä alueella.

Toholammin susireviirille ja Pihtinevan hankealueelle toteutettiin paikkatietopohjainen elinympäristötarkastelu. Tarkastelussa pyrittiin yleispiirteisesti hahmottamaan, missä alueella sijaitsee suden lisääntymiselle potentiaalisia alueita pohjautuen kirjallisuus- ja tutkimustietoon suden lisääntymispaikkaan vaikuttavista tekijöistä. Lisäksi tarkastelussa pyrittiin arvioimaan tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutusta mahdollisesti lisääntymiseen soveltuvien elinympäristöjen pinta-alaan. Kotimaisen tutkimustiedon puuttuessa tarkastelussa käytettiin suden lisääntymispaikan valintaan vaikuttavana tekijänä 2 kilometrin etäisyyttä tuulivoimaloista, joka perustuu Portugalin susitutkimuksissa esitettyyn suositukseen (da Costa ym. 2017) välttää tuulivoimalarakentamista vähintään 2 kilometrin etäisyydellä tunnetuista susien pesäpaikoista (Tarkemmin susiselvitysraportti, Liite 9). Hankevaihtoehdon VE1 toteutuessa 2 km vaikutusalue kattaa noin 119,9 $km^2$ suden pesimiseen mahdollisesti soveltuvampaa elinympäristöä. Vuoden 2024 Toholammin susireviirin alueella on 560,8 $km^2$ suden pesimiseen potentiaalisempaa elinympäristöä, mikä on 30,7 % reviirin 1826,2 $km^2$ pinta-alasta. Hankkeen toteuttaminen vähentää reviirin pesimiseen potentiaalisemmista elinympäristöistä VE1- vaihtoehdossa 21,4 %. Näin ollen hankkeen toteutuessa suurin osa Toholammin reviiristä ja pesinnän kannalta potentiaalisemmista alueista edelleen säilyy rakentamattomina ja reviirille jää runsaasti rauhallisia erämaisia metsäalueita, jonne suden synnytyspesät voivat jatkossakin sijoittua. Mahdollisesti pesimiselle heikoksi muuttuvan alueen määrän lisääntyminen on kuitenkin merkittävä osa reviiriä. Lisäksi hankkeen sijoittuessa susireviirin keskiosiin alueelle, josta havaintoja on lähes kaikista tarkasteluista runsaasti, vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti sudelle tärkeimpiin osiin reviiriä (ydinalueelle/osalle ydinaluetta). Suden synnytyspesät sijoittuvat tyypillisesti reviirin ydinalueelle.

Suomen oloissa toiminta-aikainen tuulivoimaloiden välttely voi mahdollisesti olla Portugalia vähäisempää, sillä Suomessa susireviirit ja rakennettavat tuulivoimahankkeet sijoittuvat avointen vuorenrinteiden sijaan peitteisille metsäalueille. Tuulivoimaa on Suomessa rakennettu ja rakennetaan parhaillaan useille susireviireille. Vuosittain julkaistavan suden kanta-arvion reviirikarttojen perusteella Suomessa sijaitsevat susireviirit eivät ole siirtyneet pois olemassa olevilta tuulivoima-alueilta. Esimerkiksi Pyhäjoen reviirin alueella sijaitsee runsaasti tuulivoimaloita, ja reviirin siirryttyä pois uusien voimaloiden rakentamisalueelta, alueelle on rakentamisen jälkeen siirtynyt Ylivieskan reviiri. Toisaalta reviirejä on poistunut myös alueilta, joilla on ollut tuulivoimaloita aiemmin tai ei ole ollut yhtään tuulivoimaloita ja reviirejä on muodostunut/siirtynyt olemassa olevien tuulivoimaloiden alueelle. Koska susireviirien rajat muuttuvat jatkuvasti jonkin verran, reviirien siirtyminen pois tuulivoimarakennetuilta alueilta tai niiden siirtyminen tuulivoimarakennetuille alueille voi yhtä lailla olla myös tuulivoimasta riippumatonta. Tuulivoimasta huolimatta susireviirit voivat palautua alueelle rakennustöiden päätyttyä tai niille voi muodostua jopa kokonaan uusia reviirejä (esim. Korsnäsin reviiri).

Myös Toholammin susireviirillä on entuudestaan Kuuronkallion 14 voimalan tuulivoimala-alue, Koskenkylän yksi tuulivoimala sekä Kaukasennevan kahdeksasta tuulivoimalasta viisi. Toholammin reviirin (2024) pohjoispuolella on loput Kaukasennevan tuulivoimahankkeen kolme voimalaa sekä laaja 69 voimalan Mutkalammin tuulivoimala-alue, joka on siirtynyt tuotantoon 2022. Toholammin reviiri on sijoittunut vuosien 2023 ja 2022 kanta-arvioinneissa osin Mutkalammin tuulivoimala-alueelle ja kokonaisuudessaan Kaukasennevan tuulivoimaloiden alueelle. Toholammin reviiri on sijoittunut osin Mutkalammin tuulivoima-alueelle sen rakentamisaikana ja toiminta-aikaan siirtymisen aikana, mutta siirtynyt pois alueelta myöhemmin sen toiminta-aikana. Toisaalta reviiri ei ole sijoittunut Mutkalammin alueelle ennen vuoden 2022 kanta-arviota. Puutikankankaan tuulivoimala-alue on siirtynyt toimintaan vastaavasti 2022 ja Toholammin reviiri sijoittunut sen alueelle 2022 ja 2023 kanta-arvioinneissa. Tämän jälkeen reviiri on siirtynyt pois tuulivoimala-alueelta. Reviiri on säilynyt kuitenkin Kuuronkallion tuulivoima-alueella sen toiminnan aikana. Näin ollen on mahdollista, että tuulivoimalla on ollut vaikutusta reviirirajojen muuttumiseen reviirin reuna-alueilla. Pihtinevan suunniteltu hanke on merkittävästi laajempi kuin reviirille nykyisellään sijoittuvat tuulivoima-alueet

tai aiemmin reviirille rakennettujen tuulivoimaloiden lukumäärä on ollut (Kuva 12-18). Näin ollen muutos on suurempi kuin reviirillä aiemmin, jolloin reviirin susien mahdollisesti välttäessä tuulivoimaa, reviiri tai sen käytön painopiste voisi siirtyä pois hankealueelta ainakin väliaikaisesti.




**Kuva 12-18. Toholammin susireviirin rajat viimeisimmässä kuudessa kanta-arviossa, Pihtinevan tuulivoimahanke ja tuulivoimaloista muodostetut 2 km puskurialueet.**

Ulkomailla tehdyissä tutkimuksissa suden on havaittu välttelevän jossain määrin tuulivoimaloiden läheisyyttä ja voimaloiden rakentamisen susien pesimäpaikkojen läheisyyteen heikentävän niiden lisääntymismenestystä (da Costa ym. 2018). Suomen olosuhteista ei ole kuitenkaan kertynyt tutkimustietoa suden suhtautumisesta tuulivoimaloihin. Kuitenkin susireviirien tiedetään levittäytyneen alueille, joissa tuulivoimaa on jo rakennettu voimakkaasti, kuten Kalajoelle ja Korsnäsiin, eikä toistaiseksi ole selvää näyttöä siitä, että reviirejä olisi kokonaan kadonnut tuulivoimarakennetuilta alueilta. Susireviirejä on myös muodostunut paljon Lounais- ja Etelä-Suomeen, jossa on runsaasti asutusta, ihmisiä ja liikennettä. Tällaisilla alueilla laajoja, rauhallisia, asuttamattomia metsämaastoja on sangen vähän, mikä ei ole kuitenkaan ollut esteenä suden levittäytymiseen ja lisääntymiseen. Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen ei yleisesti ottaen ole myöskään vähentänyt suden saaliseläinten (esim. hirvi, jäniseläimet) ja niille sopivien elinympäristöjen määriä hankealueilla eivätkä toiminnassa olevat tuulivoimalat nykytiedon mukaan ole estäneet alueen käyttöä susien liikkumiseen ja saalistamiseen. Siten on mahdollista, etteivät sudet välttelisi tuulivoimaloita Suomen kaltaisissa metsäisissä olosuhteissa välttämättä kovin voimakkaasti. Koska tuulivoimaloiden vaikutuksista susiin ei vielä toistaiseksi ole kertynyt vertaisarvioitua tutkimustietoa Suomen olosuhteista liittyy vaikutusarviointiin epävarmuutta.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suden arvioidaan välttävän hankealuetta rakentamisen lisäämän ihmisaktiivisuuden seurauksena rakentamis- ja purkamisaikana. Toiminta-aikana suden arvioidaan tottuvan voimaloihin ja palaavan alueelle liikkumaan ja saalistamaan. Uusi tiestö ja hirvien määrän mahdollinen lisääntyminen voi

vähäisesti parantaa suden saalistusmenestystä. Mahdollinen ihmisvaikutuksen lisääntyminen myös voi heikentää aluetta kuitenkin suden kannalta. Susi voi jatkossa välttää pesimistä voimaloiden lähiympäristössä, mutta muualla reviirillä pesimäpaikkojen esiintyminen säilyy. Muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi** Toholammin reviirin osalta.

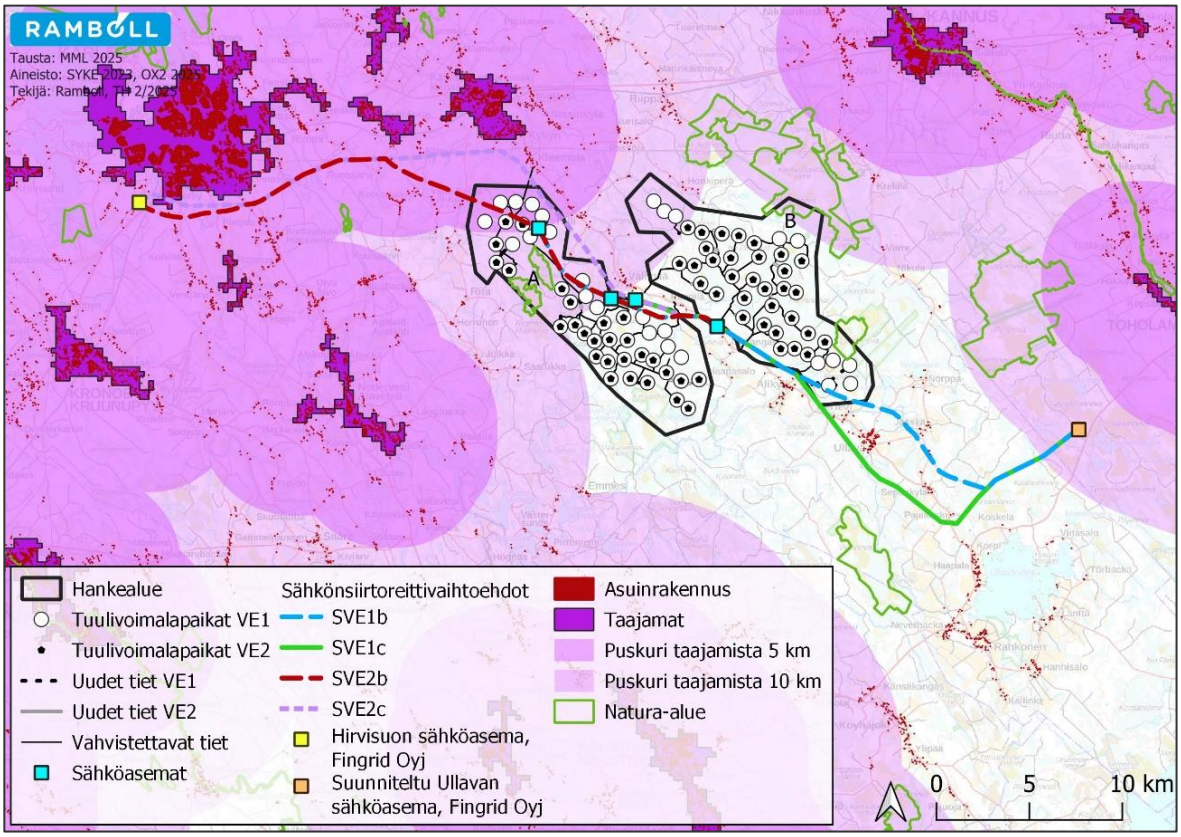
Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita ja uutta tiestöä rakennetaan vähemmän ja niistä muodostuvat melu- ja välkealueet ovat näin ollen myös hieman suppeammat. Hankevaihtoehdon ollessa kuitenkin laaja, aiheutuvien muutosten suuruutta ei arvioida suurpetojen osalta niin merkittävästi pienemmiksi, että muutoksen suuruus muuttuisi VE1 vaihtoehdosta. Näin ollen muutokset suden osalta arvioidaan vaihtoehdossa VE2 **keskisuureksi kielteiseksi.**

**Karhu**

Tuulivoiman on havaittu aiheuttavan mahdollisesti jonkin asteista rakentamisaikaista välttelyä mustakarhulla (Helldin ym. 2012 viittaa Wallin ym. 1998). Karhun on myös havaittu välttävän alueita, joilla on teitä (Swenson ym. 1996). Vastaavasti Suomessa esiintyvän karhun osalta aiheutuu todennäköisesti jonkin asteista tuulivoimaloiden ja muiden rakentamiskohteiden välttämistä. Toiminta-aikana vaikutuksia voi muodostua muiden petojen tavoin jatkuvasta melusta, ajoittaisesta välkkeestä, mahdollisesta ihmisen lisääntyvästä alueen käytöstä ja saaliseläimiin kohdistuvista vaikutuksista. Koska karhu ei ole muiden petojen tavoin yhtä riippuvainen saaliseläimistä ravintona, niihin kohdistuvat vaikutukset muuttavat karhun olosuhteita alueella vähemmän. Tuulivoimahankkeen ei arvioida estävän karhun liikkumista alueella.

Hankealueen arvioidaan maasto- ja riistakameraselvityksen havaintojen perusteella olevan karhun elinpiiriä. Tuulivoimahanke (149 $km^2$) kattaa merkittävän osan naaraiden keskimääräisen reviirin koosta (n. 200–500 $km^2$), jos oletettaisiin sen sijoittuvan kokonaisuudessaan reviirille. Karhu-urosten reviirien ollessa merkittävästi laajempia (n. 4000 $km^2$) on hankealueen osuus koko reviirin koosta pieni, vaikka se sijoittuisi kokonaisuudessaan reviirille

Hankealue on suurelta osin metsätalousaluetta, mutta jokseenkin erämaamaista ja osalla alueesta etäisyys asutukseen on muutamia kilometrejä. Kojola ja Nieminen (2017) kuvaavat useimpien karhujen (90 % urokset ja 70 % nuoret ja naaraat) talvipesien sijoittuvan >10 km etäisyydelle asutuksesta. Hankealueen läheisyydessä ei ole ylipäätään alueita, joissa etäisyys asutukseen olisi 10 km. Laajempiin asutuskeskuksiin on kuitenkin lähimmillään 4 km (Kälviä) hankealueesta ja suurin osa hankealueesta (A-osa-alueen itäpuolisko ja suurin osa B-osa-alueesta) sijoittuu yli 10 km etäisyydelle taajamista (Kuva 12-19). Asutukselta rauhallisempia alueita (>3 km) on hankealueen A-osa-alueen eteläosissa sekä etelä- ja etäämpänä kaakkoispuolella, ja B-osa-alueen koillisosassa sekä pohjoispuolella. Näin ollen hankealueella voisi sijaita karhun talvipesä. Tällöin sen lähelle rakentaminen karhun talviunien aikaan todennäköisesti aiheuttaisi karhun pesän hylkäämisen, joskin todennäköisyys kyseiselle tapahtumalle on hyvin pieni. Kojola ja Nieminen (2017) mukaan karhujen hylätyt talvipesät ovat sijainneet keskimääräistä lähempänä aurattuja teitä, ja häiriö (kuten metsähakkuu) pesän lähellä (200 m) voi johtaa pesän hylkäämiseen, mikä voi johtaa talvehtivien pentujen kuolemaan emon jättäessä palaamatta pesälle. Tausta-aineistojen perusteella karhun pentuehavainnot ovat kuitenkin sijoittuneet hankealueen ulkopuolelle. Myöskään maastoselvityksissä ei tehty pesä- tai pentuehavaintoja karhuista.




**Kuva 12-19. Taajamista muodostetut 5 ja 10 kilometrin puskurialueet, asuinrakennukset ja Pihtinevan tuulivoimahanke. Hanke sijoittuu suurelta osin etäälle taajamista. Hankealueen ulkopuolella laajin yhtenäinen täysin asuinrakennukseton alue on hankkeen kaakkoispuolella.**

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Hankevaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus karhuun arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi** voimakkaimpien vaikutusten ollessa lyhytaikaisia ajoittuen rakentamis- ja purkamisaikaan, ja lievempien vaikutusten ollessa vastaavasti pitkäkestoisia.

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita ja uutta tiestöä rakennetaan vähemmän ja niistä muodostuvat melu- ja välkealueet ovat näin ollen myös hieman suppeammat. Hankevaihtoehdon ollessa kuitenkin laaja, aiheutuvien muutosten suuruutta ei arvioida suurpetojen osalta niin merkittävästi pienemmiksi, että muutoksen suuruus muuttuisi VE1 vaihtoehdosta. Näin ollen muutokset suurpetoihin arvioidaan karhun osalta **keskisuureksi kielteiseksi**.

### Ilves

Tuulivoiman vaikutuksesta ilvekseen ei ole tutkimusta, jolloin mahdolliset vaikutukset ovat arvioitavissa epävarmemmin muihin lajeihin kohdistuvien tutkimusten pohjalta. Kuten yllä on kuvattu, suden on havaittu välttävän tuulivoimaloita rakentamisaikaan (Alvares ym. 2011) ja toiminta-aikana välttämistä on tapahtunut pesäpaikkojen kauemmas siirtymisenä (da Costa ym. 2018). Myös karhulla ja ahmalla saattaa esiintyä rakentamisaikaista tuulivoiman välttelyä (Helldin ym. 2012 viittaa Wallin ym. 1998, Flagstad ja Tovmo 2010). Kojootin osalta ei havaittu tuulivoimaloiden välttelyä (Smith ym. 2017). Ketun havaittiin liikkuvan enemmän etäämpänä tuulivoimaloista (600–700 m), minkä arvioitiin olevan kuitenkin seurausta saalislajien välttelykäyttäytymisestä eikä ketun (Lopucki ym. 2017). Näin ollen ilvekseen voisi kohdistua vastaavia vaikutuksia, jolloin välttelyä tapahtuisi rakentamisaikaan, jonka jälkeen liikkuminen alueella palautuisi. Ilveksen liikkumisaktiivisuuteen tuulivoima-alueella vaikuttaisi todennäköisesti eniten ravinnon määrä alueella. Ilveksen saalistus voi toisaalta mahdollisesti tehostua vähäisesti, kuten suden kohdalla on kuvattu, uusien teiden

rakentumisen seurauksena. Mahdolliset pentue-elinpiirit sijoittuisivat hankkeen toteuttamisen seurauksena tulevaisuudessa todennäköisimmin tuulivoima-alueen ulkopuolelle. Kuten muitakin eläinlajeja, ilvestä häiritsevät rakentamis- ja purkamisaikana todennäköisesti melu ja ihmisaktiivisuuden lisääntyminen ja toiminta-aikana voimaloiden jatkuva melu, ajoittainen välke sekä mahdollinen ihmisen lisääntyvä alueen käyttö.

Ilveksen reviirit ovat laajoja (tavallisesti n. 150–550 km$^2$), jolloin 149 m2 laajuinen hankealue on todennäköisesti osa lajin elinpiiriä/elinpiirejä. Viimeisimmän kanta-arvion (Herrero ym. 2024) ja Tassu-havaintoruutujen (Luonnonvarakeskus 2025) pentuehavaintoja on erityisesti hankealueen pohjois- ja lounaispuolelta. Pentue-elinpiirien (2023) mahdollinen sijainti on merkitty niille paikoin (Herrero ym. 2024), pohjoisemman elinpiirin ollessa lähellä Pihtinevan hankealuetta.

Rusakon on havaittu välttävän tuulivoimaloiden läheisyyttä 600–700 m (Lopucki ym. 2017), jolloin vastaavaa välttelyä voi esiintyä myös metsäjäniksellä, joka on ilvekselle keskeinen saaliseläin. Myös metsäkauriin on havaittu välttävän ainakin 600–700 m etäisyydelle tuulivoimaloita (Lopucki ym. 2017). Tutkituilla jyrsijöillä tai muilla piennisäkkäillä välttelyä ei ole havaittu, mikä on voinut kuitenkin olla seurausta muista tekijöistä kuin siitä, että tuulivoimasta ei muodostuisi vaikutusta (Tolvanen ym. 2023). Näin ollen ilveksen ravinnon määrä voi vähentyä tuulivoimaloiden läheisyydessä, jolloin myös lajin esiintyminen alueella todennäköisesti vähentyisi jossain määrin.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Tuulivoimala-alueen tai sen huoltotiestön ei arvioida estävän ilveksen liikkumista, mutta rakentamisaika voi aiheuttaa hankealueen vähäistä välttelyä ja mahdollinen ravinnon vähentyminen toiminta-aikana hankealueen käytön vähenemistä. Muutoksen suuruus ilvekseen arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita ja uutta tiestöä rakennetaan vähemmän ja niistä muodostuvat melu- ja välkealueet ovat näin ollen myös hieman suppeammat. Hankevaihtoehdon ollessa kuitenkin laaja, aiheutuvien muutosten suuruutta ei arvioida suurpetojen osalta niin merkittävästi pienemmiksi, että muutoksen suuruus muuttuisi VE1 vaihtoehdosta. Näin ollen muutokset suurpetoihin ilveksen osalta arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

**Ahma**

Kuten muiden suurpetojen kohdalla on kuvattu, myös ahmoihin arvioidaan kohdistuvan suoria vaikutuksia pääsääntöisesti ihmistoiminnan lisääntymisestä ja melusta sekä epäsuorasti ravinnon saatavuuden kautta, jonka seurauksena laji saattaa vältellä aluetta erityisesti rakentamisvaiheen aikana. Myös ahma voisi mahdollisesti pesiä hankealuetta ympäröivillä alueilla ennemmin kuin tuulivoimaloiden läheisyydessä. Ahma kaivaa pesänsä lumeen ja häiriön aiheutuessa siirtää pennut uudelle paikalle (Metsähallitus 2015). Ruotsissa toteutettujen lumijälkilaskentojen perusteella ahman yksilömäärä saattoi pienentyä tuulivoimapuiston alueella rakennusvaiheessa (Flagstad ja Tovmo 2010). Ahmat saattavat kulkea alueen tiestöä pitkin, mikä voi lisätä saalistuskäyttäytymistä tiestön lähialueilla.

Ahman on kuvattu väistävän sutta ja karhua (Metsähallitus 2015). Hankkeen sijoittuessa Toholammin susireviirin keskeisille alueille, hankealue ei välttämättä ole ahman elinpiirin ydintä.

Skandinaviassa keskimääräinen vuotuinen reviirin koko on ahmauroksilla 700 km$^2$ ja naarailla 200 km$^2$ (Metsähallitus 2015), jolloin hankealueen koko suhteessa reviireihin on merkittävä. Ahman on havaittu valikoivan elinympäristökseen erämaisempia alueita etäämpänä ihmisrakenteista (May ym. 2006) ja hankealue on suhteellisen rauhallista metsä- ja suoaluetta kuten karhun kohdalla on tarkasteltu. Vaikka ahma on todennäköisesti herkkä ihmishäiriölle, todetaan senkin sopeutuvan elinympäristömuutokseen ja monenlaisiin elinympäristöihin (Nyholm 1996).

Mikäli ahma välttelee hankealuetta rakentamisaikana, ahma (kuten muut suurpedot) voi todennäköisesti siirtyä käyttämään ympäröiviä alueita rakentamisaikana ja palata rakentamisen jälkeen hankealueelle. Hankealueen itä-, pohjois- ja eteläpuolella sijaitsee samantyyppisiä lajille soveltuvia

melko yhtenäisiä varttuneita metsäalueita. Lännessä asutus rajoittaa korvaavien alueiden löytymistä. Korvaavien alueiden löytymisen mahdollisuuteen vaikuttavat monet tekijät kuten ympäröivien alueiden maankäyttö, häiriöttömyys sekä lajien kantojen tiheydestä aiheutuvat rajoitteet.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Hankevaihtoehdon VE1 toteuttamisen aiheuttama muutoksen suuruus myös ahmaan arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi** voimakkaimpien vaikutusten ollessa lyhytaikaisia ajoittuen rakentamis- ja purkamisaikaan ja lievempien vaikutusten ollessa vastaavasti pitkäkestoisia.

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita ja uutta tiestöä rakennetaan vähemmän ja niistä muodostuvat melu- ja välkealueet ovat näin ollen myös hieman suppeammat. Hankevaihtoehdon ollessa kuitenkin laaja, aiheutuvien muutosten suuruutta ei arvioida suurpetojen osalta niin merkittävästi pienemmiksi, että muutoksen suuruus muuttuisi VE1 vaihtoehdosta. Näin ollen muutokset suurpetoihin ahman osalta arvioidaan **keskisuureksi**.

**Lepakot**

Vaikutusten merkittävyyden arviointi lepakoiden osalta muodostuu alueen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Muutoksen suuruuden osatekijöitä ovat vaikutuksen alueellinen laajuus, vaikutuksen kesto ja vaikutuksen voimakkuus ja suunta. Vaikutuksen voimakkuus ja suunta määräytyy siitä, kuinka laajoja alueita eläinlajien käyttämistä alueista jää rakentamistoimien alle ja kuinka paljon rakentamistoimien seurauksena syntyy uusia soveliaita elinympäristöjä (ks. seuraava kappale). Vaikutuksen alueellinen laajuus on kohtalainen, sillä hankealue on laaja ja siitä aiheutuu vaikutuksia useiden kilometrien alueelle. Vaikutuksen kesto tuulivoimahankkeissa on erittäin suuri, sillä muutos lajien elinympäristössä on pitkäikäinen ja vaikutus kestää yli 25 vuotta.

Tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden lepakoille aiheuttamat törmäysriskit ovat painottuneet Euroopassa avoimia elinympäristöjä suosiviin lajeihin, joiden fysiologia, elin- ja liikkumistavat mahdollistavat niiden esiintymisen myös voimaloiden törmäysriskikorkeudella (Rodrigues ym. 2015, Hötker et. al. 2006). Lisätietoa lepakoiden elin- ja liikkumistavoista löytyy liitteenä olevasta lepakkoraportista (Pihtinevan tuulivoimahanke Lepakkoselvitys, Ramboll 2025). Suomessa tällaisista lajeista yleisin on pohjanlepakko. Törmäysriskin lisäksi tuulivoimalat voivat vähentää lepakoiden (pohjanlepakko ja siipat) esiintymistä voimaloiden läheisyydessä, sillä niiden on havaittu välttelevän jossain määrin tuulivoimaloita (Gaultier ym. 2023, Tolvanen ym. 2023). Näin ollen lepakoiden käytettävissä oleva elinympäristö hankealueella voi pienentyä. Tuulivoimahankkeen välillisistä vaikutuksista (kuten metsien pirstoutuminen ja metsälaikkujen koon pieneneminen) voimakkaimmin kärsisivät yleensä metsärakenteen sisäpuolella saalistavat lajit kuten useat siippalajit ja korvayökkö, jotka välttelevät liikkumista avoimilla paikoilla ja joiden mahdollisuudet hyödyntää toisistaan eristyneitä metsälaikkuja ovat tästä syystä rajatummat. Metsäalueen pirstoutumisen osalta metsätaloudella on lepakoihin enemmän vaikutuksia kuin tuulivoimaloiden rakentamisesta. Tolvasen ym. 2023 mukaan pohjanlepakon on toisaalta myös havaittu hakeutuvan tuulivoimakenttien ilmatilaan saalistamaan. Pohjanlepakolla voidaankin katsoa olevan kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä ne lentävät myös avoimilla alueilla ja korkeammalla kuin muut lajit. Pohjanlepakoita havaittiin hankealueella tavanomaisesti.

Vaihtoehto VE1

Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (luokka I) ei maastokartoituksissa todettu. On kuitenkin mahdollista, että jossain selvitysalueella on lepakoiden käyttämiä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, (esimerkiksi kolopuissa, linnunpöntöissä tai rakennuksissa), mutta tällaisia kohteita ei tunnistettu rakentamiseen suunnitelluilta alueilta. EUROBATS-ohje ei suosittele tuulivoiman sijoittamista 200 metriä lähemmäs metsää. Ohjetta ei voi suoraan soveltaa Suomessa ja Lepakkotieteellisen

yhdistyksen mukaan kansallisesti ohjetta voitaisiin tulkita niin, että tuulivoimaloita ei suositella sijoitettavaksi kehitysluokiltaan varttuneisiin ja sitä vanhempiin metsiin, joissa voidaan arvioida esiintyvän lepakoita (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023).

Lepakoille tärkeistä luokan II alueista kolme sijaitsee alle 200 metrin etäisyydellä voimalapaikoista. Luokan III alueista kaksi sijaitsee alle 200 metrin päässä voimalapaikasta (Kuvat 12-8 ja 12-9). Näillä alueilla vaikutuksia lepakoihin voi olla törmäysriskin (pohjanlepakko) ja muun häiriön sekä rakentamisen aiheuttaman elinympäristön heikentymisen takia (pohjanlepakko ja siipat). Näillä alueilla muutoksen suuruuden arvioidaan voivan nousta **keskisuureksi**. Muilla alueilla muutoksen suuruus on **pieni**.

Mahdollisiin muuttaviin lepakoihin kohdistuvat muutoksen suuruuden arvioidaan jäävän **pieneksi**. Passiividetektoriaineistossa ei todettu lainkaan ns. pitkän matkan muuttajia kuten mm. pikku-, vaivais- ja isolepakkoa. Hankealue sijaitsee selkeästi sisämaassa ja nykyisen tiedon mukaan muuttavien lepakoiden aktiivisuus on suurimmillaan rannikolla.

Vaihtoehto VE2

Lepakoille tärkeistä luokan II alueista kaksi sijaitsee alle 200 metrin etäisyydellä voimalapaikoista. Luokan III alueista kaksi sijaitsee alle 200 metrin päässä voimalapaikasta (Kuvat 12-8 ja 12-9).

Näillä alueilla vaikutuksia lepakoihin voi olla törmäysriskin (pohjanlepakko) ja muun häiriön sekä rakentamisen aiheuttaman elinympäristön heikentymisen takia (pohjanlepakko ja siipat). Näillä alueilla muutoksen suuruuden arvioidaan voivan nousta **keskisuureksi**. Muilla alueilla muutoksen suuruus on **pieni**.

Mahdollisiin muuttaviin lepakoihin kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioidaan jäävän **pieneksi** (ks. vaihtoehto VE1).

**Muu eläimistö**

Pienille nisäkäslajeille, kuten pienpedoille, hankkeesta arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Vaikutukset eivät todennäköisesti kohdistu oleellisella tavalla mihinkään lajiin eivätkä muuta lajiston runsaussuhteita. Yleisesti tutkimustuloksia tuulivoiman vaikutuksista eri eläinlajeihin koostavan tutkimuksen (Tolvanen ym. 2023) mukaan tarkastelluista tutkimuksista 67 %:ssa nisäkkäät siirtyivät tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena etäämmäs alueelta. Näiden tutkimusten osalta tulee huomioida, että tarkastelluista 15 tutkimuksesta kuusi oli poroista, jotka ovat tulosten perusteella muita lajeja herkempiä tuulivoimarakentamisen vaikutukselle. Ketun havaittiin liikkuvan enemmän etäämpänä tuulivoimaloista (600–700 m), minkä arvioitiin olevan kuitenkin seurausta saalislajien välttelykäyttäytymisestä eikä ketun (Lopucki ym. 2017). Toisaalta tuulivoimaloiden aiheuttavan melun arvioitiin mahdollisesti heikentävän ketun kuuloon perustuvaa jyrsijöiden talvisaalistamista (Lopucki ym. 2017). Kojootin ei havaittu välttävän tuulivoimaloita. Pienillä nisäkkäillä siirtymistä havaittiin yhdessä neljästä tarkastellusta tutkimuksesta. Rusakon havaittiin liikkuvan enemmän 600–700 m etäisyydellä tuulivoimaloista, kuin voimaloiden lähellä. Pienten jyrsijöiden, siilin, hamsterin ja päästäisen kohdalla siirtymistä ei havaittu, mikä on voinut kuitenkin olla seurausta muista tekijöistä kuin siitä, että tuulivoimasta ei muodostuisi vaikutusta. (Tolvanen ym. 2023).

Hirviin kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa rakentamisen ja purkamisvaiheen aikaisia melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta johtuvia vaikutuksia. Vaikutukset keskittyvät voimaloiden ja huoltotieyhteyksien rakentamisalueille. Häiriön alkaessa eläimet karttavat rakentamisalueita, mutta todennäköisesti palaavat alueelle takaisin rakentamistöiden vähennettyä. Metsäkauris viihtyy enimmäkseen pelto- ja kulttuurialueilla, joita esiintyy hieman myös hankealueella. Lajin on kuitenkin havaittu välttävän tuulivoimaloita 600–700 m etäisyydelle mahdollisesti melun seurauksena (Lopucki ym. 2017).

Keskeisimmät tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset hirvieläimiin muodostuvat tärkeimpiin ruokailu- ja lisääntymisalueisiin kohdistuvista muutoksista. Synnyttämään valmistautuvat naaraat hakeutuvat myöhään keväällä tai alkukesällä tiheimpiin metsiköihin ja soiden reunoihin suuremman ravintomäärän ja kasvillisuuden tarjoaman suojan perässä. Talvella hirvieläimet, erityisesti hirvet, viihtyvät hakkuualoilla ja nuorissa männiköissä, joissa niille on tarjolla ravintoa. Toisaalta hirvieläinten elinympäristöjä ei voida ainoastaan katsoa häviävän, sillä voimaloiden sijoituspaikkojen ja tiestön ympärille syntyy pensaikkoja, matalana pidettävää puustoa ja avoimempia ruohikkoisia alueita, joissa hirvieläimet käyvät ruokailemassa. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulivoimapuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita (Walter ym. 2006).

Rakennetussa tuulivoimapuistossa on pysyvästi avoimia alueita tavallista metsätalousaluetta enemmän. Hankkeesta muodostuu 310 ha rakennettua aluetta nykyisten talousmetsien ja turvekankaiden alueelle. Uuden tien rakentaminen (28 km) erottaa aikaisemmin yhtenäisen metsäalueen toisistaan ja muodostaa metsäiseen ympäristöön avoimen nauhamaisen osan. Parannettava tiestö (90,5 km) vähentää puustoa ja leventää vaihtelevassa määrin olemassa olevaa tieuraa. Tien ja voimalapaikan rakentaminen muuttaa maapohjaa ja voi aiheuttaa muutoksia valaistus-, lämpö-, tuulisuus-, ja valumaolosuhteisiin. Vaikutukset ulottuvat yleensä tiealuetta laajemmalle. Kasvillisuuden muuttuessa myös eläinlajisto muuttuu ja muutos havaitaan usein avoimien alueiden reunamilla (ns. reunavaikutus). Parantuva tiestö voi lisätä alueen metsätaloutta ja nuorentaa metsiä. Koska alueella on kuitenkin nykyisellään kattava metsätiestö, muutos ei todennäköisesti ole kovin voimakas.

Pienempien eläinten elinpiirit ovat myös suppeampia, esim. kettu 15–30 km$^2$ (Lajitietokeskus 2025), jolloin Pihtinevan laajalle tuulivoimahankealueelle mahtuu useiden eläinten koko elinpiirit.

Meluvaikutus ja elinympäristöjen väheneminen ovat hyvin pitkäaikaisia muutoksia, jotka heikentävät aluetta eläinten elinympäristönä. Hankealue jää kuitenkin suurelta osin rakentamattomaksi ja hirven arvioidaan voivan hyötyä vähäisesti taimikoiden lisääntymisestä. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvien muutosten suuruus arvioidaan näin ollen **keskisuureksi kielteiseksi** tavanomaiselle lajistolle.

### 12.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

**Liito-orava**

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Uusi reitti SVE1b/SVE1 pienentää pinta-alaa luokan 4 metsäkuvioilla, joiden läpi se kulkee. Sähkösiirron reittivaihtoehdon SVE1b ja SVE1c varrelle ei sijoitu liito-oravan kannalta luokiteltuja kohteita. Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa on kuitenkin papanahavaintomerkintä Ullavanjoen varresta noin 400 metrin etäisyydeltä vaihtoehdosta SVE1c itään (ks. Liite 5 liito-oravaselvitys). Ullavanjoen ylittävä reittivaihtoehto voi mahdollisesti heikentää lajin liikkumismahdollisuuksia Ullavanjoen varressa puustoon syntyvän leveän aukon myötä. Havaintoja maastokartoituksissa ei Ullavanjoen varresta tehty. Vaihtoehtojen vaikutukset liito-oravalle arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c väliin, lähellä Hirvisuon sähköasemaa, jää kolme liito-oravan kannalta luokiteltua aluetta: luokan 2 ruokailualueeksi tulkittu kohde, luokan 3 muu lajin käyttämä kohde sekä luokan 4 lajille soveltuvaksi arvioitu kohde (Kuva 12-1). Lisäksi Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa on Linnusperällä papanahavaintomerkintä noin 350 metrin etäisyydeltä vaihtoehdoista pohjoiseen (ks. Liite 5 liito-oravaselvitys). Merkintään on kirjattu arvio alueen olevan liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalue pesäpuineen. Vaihtoehto SVE2b vaatisi täysin uuden johtokäytävän, minkä seurauksena liito-oravan hyödyntämät metsät jäisivät kahden johtoaukean (SVE2b ja nykyinen Hirvisuo-Jylkkä) väliin, ja sopiville kohteille ja niiltä pois siirtymisen

mahdollisuus heikentyisi. Reittivaihtoehto SVE2c leventäisi toteutuessaan jo olemassa olevaa sähkönsiirron johtoaukeaa. Lisäksi vaihtoehto SVE2c katkaisisi mahdollisen ekologisen yhteyden luokan 2 ja 3 kohteiden välillä (Kuva 12-10), sillä jo valmiiksi kapea metsäkaistale nykyisen johtoaukean ja Tallmon peltojen välillä häviäisi puuston raivauksen myötä kokonaan. Myös luokkaan 3 luokitellun metsäalueen pinta-ala pienenisi. Samaisen alueen ekologisten yhteyksien arvioidaan olevan jo ennestään rajalliset, sillä havaitut alueet rajautuvat peltoihin ja nykyisiin sähkönsiirron johtokäytäviin sekä lähistöllä on vastikään tehty alueen tavanomaiseen metsätaloustoimintaan liittyviä avohakkuita. Linnusperän mahdolliseen reviiriin sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutusta**. Sähkönsiirron SVE2c vaikutukset** liito-oravalle arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi** lajille soveltuvan suotuisan metsän pinta-alan pienenemisen ja mahdollisten ekologisten yhteyksien heikkenemisen myötä. Vaihtoehdon **SVE2b vaikutukset arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi**.

**Viitasammakko**

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Viitasammakosta tehtiin soidinhavaintoja yhdeltä reittivaihtoehtojen varrelle sijoittuvalta kohteelta, Pieni Kuikkalammelta, sekä kauempaa reittivaihtoehdoista Höyläsalonnevan turvetuotantoalueelta. Lisäksi aiemmissa muiden hankkeiden maastokartoituksissa havaittiin reittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvan Raatejärven olevan lajin lisääntymisaluetta. Viitasammakkoon **ei** arvioida kohdistuvan **vaikutuksia** sähkönsiirron reittivaihtoehdoista SVE1b ja SVE1c, koska reittivaihtoehtojen varrelta pintavesien ei arvioida virtaavan havaitulle luokan 1 kohteelle, eikä rakennustoimet kohdistu alueelle. Lähimmillään Pieni Kuikkalampi ja sitä reunustavat suoalueet jäävät noin 70 metrin etäisyydelle sähkönsiirron keskilinjasta.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Reittivaihtoehdolle sijoittuu viitasammakon luokan 1 lisääntymis- ja levähdysalueiksi arvioituja alueita. Suurin osa reitin varrelle sijoittuvista kohteista sijaitsee jo nykyisellään sähkönsiirron varrella. Puuston raivauksen ja rakennustoimien arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia arvioituihin luokan 1 kohteisiin vesistöihin mahdollisesti kohdistuvan vähäisen kuormituksen ja suojaavan puuston vähenemisen takia. Poistettava varjostava puusto voi paikallisesti vaikuttaa pintaveden lämpötilaan. Vaikutukset ovat kuitenkin pääasiassa hetkellisiä ja ohimeneviä.

**Metsäpeura**

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Suuret maankäyttöhankkeet pirstovat metsäalueita ja lisäävät reunavaikutusta. Erilaisten uusien teknisten maastokäytävien, kuten tiestön, sähkölinjojen ja syvien ojitusten lisääntyminen parantaa petojen liikkumista, joka kasvattaa metsäpeuran saaliiksi jäämisriskiä.

sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille SVE1b ja SVE1c arvioidaan sijoittuvan yksi todennäköinen metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoalue, Kuikkalamminnevan suoalue. Se on osa laajaa Vipusalonnevalta Raikonevalle sijoittuvaa aluetta, jossa on useita metsäpeuran vasomiseen ja vasanhoitoon sopivia laajoja suoalueita. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kapealle (62 m) osalle rajattua vasomis- ja vasanhoitoaluetta 490 m pituudelta. Kuikkalamminnevan alueen rajattu vasanhoitoalue on laajuudeltaan 5,3 $km^2$, jolloin alueella voisi olla yksi vasomis- ja vasanhoitoaikaan vasaa hoitava peura, joka todennäköisesti käyttäisi laajemmin myös muita ympäröiviä todennäköisiä vasomis- ja vasanhoitorajattuja alueita. Lajin ollessa erityisen arka vasanhoitoaikaan, sähkönsiirtoreitin rakentaminen alueelle johtaisi mahdollisesti jopa alueen hylkäämiseen, mikäli rakentaminen ajoittuisi vasomis- ja vasanhoitoaikaan. Tämän ajan ulkopuolella aiheutuva muutos arvioidaan kuitenkin vähäiseksi. Sähkönsiirtolinjoja kulkee nykyisellääkin erittäin todennäköisillä metsäpeuran vasanhoitoalueilla.

Suomenselän metsäpeurapopulaation esiintymisalueella kulkevat, jo olemassa olevat sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin vasomis- ja vasanhoitoaikaisten metsäpeuravaadinten GPS-paikannuskeskittymien ulkopuolelle. Muutamia sähkönlinjoja kulkee tällaisten alueiden läpi, minkä perusteella

metsäpeura ei vaikuta välttävän merkittävästi toiminta-aikaisia sähkönsiirtolinjoja (Kuva 12-20, Kuva 12-21, Kuva 12-22, Kuva 12-23, Kuva 12-24). Useina vuosina runsaasti metsäpeurapaikannuksia sisältävällä Säästöpiirinnevalla kulkee laaja 2x400 kV Pikkarala-Alajärvi sähkölinja. Sen alueelta on monilta vuosilta runsaasti paikannuspisteitä, mutta toisaalta useiden vuosien paikannuskeskittymät sijoittuvat joko reitin luoteis- tai kaakkoispuolelle (Kuva 12-20). Hieman pohjoisempana sama sähkölinja ja lisäksi Alajärvi-Eltonneva 400 kV voimajohto kulkevat Ahvenlamminnevan alueelta (Kuva 12-21). Paikannuskeskittymiä on aivan sähkölinjan vierestä, minkä perusteella peura ei ole välttänyt sähkölinjaa (Kuva 12-22). Huomioitavaa on kuitenkin, että Alajärvi-Eltoneva sähkölinja on rakennettu alueelle paikannusten jälkeen eikä sen mahdollinen vaikutus näy paikannusaineistossa. Sähkölinja kulkee myös Kivinevan ympäristön läpi, jossa linja kulkee pääosin metsäisillä alueilla, ja täällä peurat ovat liikkuneet useasti sähkölinjan alta (Kuva 12-23). Kaikkien alueiden osalta paikannuksia on sähkölinjan alta, minkä perusteella toiminnassa olevat sähkölinjat eivät aiheuta ehdotonta välttelyä. Harjuntakasen luonnonsuojelualueen ympäristön paikannuskeskittymäalueen läpi kulkevat myös sähkölinjat Kivijärvi-Pysäysperä 110 kV ja Petäjävesi-Pysäysperä 400 kV, joiden ympäristöstä on myös useilta vuosilta paikannuksia, tosin alueen runsaammat paikannuskeskittymät sijoittuvat hieman etäämmälle sähkölinjoista (Kuva 12-23). Toisin kuin Pikkarala-Alajärvi-reitti, Kivijärvi-Pysäysperä 110 kV ja Petäjävesi-Pysäysperä 400 kV voimajohdot eivät kulje laajan avosuon läpi vaan kangasmetsien, turvekankaiden sekä pienempien soiden läpi. Tämä voi myös vaikuttaa paikannusten määrään, kuten muilla vastaavilla vasanhoitoalueen metsäisemillä alueilla, joissa paikannuksia on harvemmassa. Talasnevan alueella Pyhännänjoen (Kuva 12-24) molemmin puolin kulkee etäämpänä teistä Kestilä-Piiparinmäki 110 kV sähkölinjat, joiden alueelta on paikannuksia vähän, kuten monilla muillakin kohdin kyseistä Talasnevan aluetta. Olemassa olevia erillään muista rakenteista sijaitsevia sähkölinjoja, joilta voitaisiin arvioida metsäpeuran esiintymistä sähkölinjojen läheisyydessä, on vähän. Tämä johtuu toisaalta käytettävissä olevan aineiston vähyydestä ja toisaalta siitä, että sähkölinjat on suurelta osin rakennettu tiestön yhteyteen ja metsäpeuran vasanhoitoalueet sijaitsevat suurelta osin erämaisilla laajoilla avosoilla. Kaikkien tarkasteltujen sähkölinjojen arvioidaan sijainneen alueilla ennen metsäpeuran leviämistä paikoille, minkä seurauksena tulee huomioida, että peurojen elinympäristössä ei ole näin ollen tapahtunut rakentamisesta aiheutuvaa muutosta.

**Salassa pidettävä**

**Kuva 12-20. Panta-aineiston perusteella peurat ovat liikkuneet runsaasti Säästöpiirinnevalla myös voimajohdon alueella. Kuva löytyy viranomaisille tarkoitetusta salatusta liitteestä 25 (Liite 25).**

**Kuva 12-21. Ahvenlamminnevan ympäristössä kulkee Pikkarala-Alajärvi 2x400 kV voimajohto sekä Eltonnevan 400 kV voimajohto. Kuva löytyy viranomaisille tarkoitetusta salatusta liitteestä 25 (Liite 25).**

**Kuva 12-22. Pikkarala-Alajärvi sähkölinjojen kohdalta on useita paikannuksia. Kuva löytyy viranomaisille tarkoitetusta salatusta liitteestä 25 (Liite 25).**

**Kuva 12-23. Voimajohdot kulkevat metsäalueilla Harjuntakasen ympäristössä. Kuva löytyy viranomaisille tarkoitetusta salatusta liitteestä 25 (Liite 25).**

**Kuva 12-24. Talasnevan alueella kulkee muutamia voimajohtoja. Kuva löytyy viranomaisille tarkoitetusta salatusta liitteestä 25 (Liite 25).**

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1b ja SVE1c sijoittuvat myös Konttikallionneva-Polosnevan laajemman suokohteen alueelle. Sähkönsiirtoreitti ylittää kohteen reilun 700 m pituudelta, ja muodostaa voimajohtoalueella (42 m) aukon suon kangasmetsäsaarekkeille. Alueen ei arvioida olevan vasomis- ja vasanhoitoaluetta, mutta joidenkin peurojen tiedetään vaeltavan alueelta, jolloin suo on todennäköisesti ainakin väliaikaisesti peurojen laidunaluetta. Se on rakenteelta kesälaitumeksi erittäin hyvin sopivaa. Sähkönsiirron vaikutuksen arvioidaan ajoittuvan rakentamis- ja purkamisaikaan, jolloin mahdollisesti alueelta vaeltavat tai alueella laiduntavat peurat välttävät todennäköisesti aluetta ihmishäiriön lisääntyessä väliaikaisesti. Vastaava väliaikainen välttelyvaikutus arvioidaan tapahtuvan myös muulle tavanomaiselle metsäluonnon alueelle, jolla metsäpeurat liikkuvat.

Metsäteiden lisäksi myös muut lineaarirakenteet (Mumma ym. 2018), kuten sähkönsiirtolinjat, voivat lisätä metsäpeuran saaliiksi jäämisriskiä.

Vionnevan hyvin epävarma vasomis- ja vasanhoitoalue sijoittuu lähes 1,9 km etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVE1c. On epätodennäköistä, että kyseisen vaihtoehdon rakentamisesta muodostuisi näin ollen olennaisia kielteisiä vaikutuksia. Rakentamis- ja purkamisaikaan suolle voi kuitenkin ulottua melua hyvin vähäisesti, mikä voi häiritä suolla oleskelevia peuroja väliaikaisesti ja vähäisesti.

Metsäpeuroilla on havaittu olevan vahva käyttäytymismalli siirtyä käyttämilleen vasonta-alueille. Vaadinten, joiden vasonta-alueet jäivät poronhoitoalueelle metsäpeura-aidan estäessä kulun alueille, havaittiin pyrkivän niille ”kaikin keinoin” (MMM 2007). Pienelle osalle todennäköistä vasomis- ja vasanhoitoaluetta sijoittuvan sähkölinjan ei arvioida estävän peuroja palaamasta käyttämilleen alueille. Peurat voivat kuitenkin käyttää sähkönsiirtoreitin aluetta vähemmän kuin ennen. Sähkönsiirtoreittien SVE1b ja SVE1c aiheuttama muutos arvioidaan toiminta-aikana **pieneksi kielteiseksi** ja rakentamis- sekä purkamisaikana **keskisuureksi kielteiseksi.** Peurojen arvioidaan välttävän voimakkaasti rakentamis- ja purkamisaikaista ihmisvaikutusta, joka sijoittuu kuitenkin kerralla pienelle osalle sähkönsiirtoreittiä. Sähkönsiirtoreitistä ei arvioida muodostuvan estevaikusta, joka estäisi peurojen kulkemisen merkittävältä osalta sähkönsiirtoreittiä samanaikaisesti tai estäisi vasomis- ja vasanhoitoalueen käyttöä kuin osalla aluetta ja väliaikaisesti.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE2b ja SVE2c sijoittuvat lähemmäs Kokkolan kaupunkia, eikä niille sijoitu laajoja metsäpeuran vasanhoitoon potentiaalisia soita. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät pieniä suoalueita ja kulkevat pääosin tavanomaisen talousmetsäluonnon alueella. Vaikutukset metsäpeuraan aiheutuvat tällöin metsäalueiden pirstoutumisesta, rakentamis- ja purkamisaikaisesta välttelystä ja petojen vähäisestä saalistuksen tehostumisesta. Vaihtoehtojen osalta muutokset metsäpeuran osalta arvioidaan toiminta-aikana korkeintaan **pieniksi kielteisiksi**. Rakentamis- ja purkamisaikana vaikutukset arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

**Saukko**

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Saukon osalta sähkönsiirtoreittien aiheuttamat muutokset ovat voimakkaimmillaan rakentamisaikaan, jolloin ihmisaktiivisuus rakentamispaikalla todennäköisesti karkottaa saukon väliaikaisesti rakentamispaikan läheisyydestä. Vesistöjen rannat muuttuvat kapealta alueelta puuttomiksi / matalapuustoisiksi sähkönsiirtoreitin olemassaolon ajaksi, mikä muuttaa vähäisesti saukon elinympäristöä. SVE1b-reittivaihtoehto ylittää Köyrisenojan kolmesti, Korpijoen, Alihaaran, Typpäluoman jyrkkäreunaisen jokivarren, Vanhajoen muokatun uoman peltoaukealla, Kuikkalammen suolammen ja Hongistonojan penkereisen uoman. SVE1c-reittivaihto ylittää samat vesistöt Typpäluomaa lukuun ottamatta ja Köyrisenojan, Korpijoen ja Vanhajoen eri paikassa sekä lisäksi Ullavanjoen ja Vionojan. Voimajohtopylväitä ei olla sijoittamassa vesistöihin. Molempien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 vaikutukset arvioidaan saukkoon **pieniksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2 aiheuttamat vaikutukset saukkoon ovat vastaavia kuin vaihtoehdoissa SVE1. SVE2-reittivaihtoehdot ylittävät Korpijoen, Köyrisenojan, Korpiojan, Perhonjoen, Kåla- ja Såkabäckenin, nimettömiä isompia ojia ja Pekkasbäckenin, joista osan eri paikoilla. Molempien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen Perhonjoen ylityspaikka sijoittuu lähelle olemassa olevaa (Hirvisuo-Jylkkä 400 kV+110 kV, Fingrid Oyj) sähkölinjaa ja yli 2 km etäisyydelle Isosaaren tulvalehdon Natura-alueesta. Tällöin saukot voivat välttää rakentamisaikaan sähkölinjan ylityspaikkaa, joka on kuitenkin hyvin pieni alue koko joessa ja saukkojen elinpiirien koosta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2 vaikutukset arvioidaan saukkoon **pieniksi kielteisiksi** rakentamis- ja purkamisvaiheessa.

**Suurpedot (susi, karhu, ilves, ahma)**

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset liittyvät suurpetojen osalta elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä häiriön lisääntymiseen rakentamisen seurauksena. Rakentamisen aikainen häiriö rajoittuu vain yhteen vuoteen, joten vaikutukset jäävät pieniksi. Purkamisaikana muodostuu todennäköisesti rakentamista vastaavaa ihmisen välttelyä. Uusi johtoreitti saattaa toimia tien kaltaisesti eläinten kulkureittinä ja teiden tavoin hyödyttää petojen saalistamista vähäisesti. Voimajohtokäytävään muodostuva lehtipuuvesakko voi toisaalta myös lisätä suurpetojen ravintonaan käyttävien hirvieläinten määriä alueella. SVE1-sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat kokonaisuudessaan Toholammin susireviirille. Suurpetojen osalta voimajohtoreitiltä raivattava ala edustaa vain hyvin pientä osaa suurista reviireistä, joita lajit käyttävät. Puustoisen alueen väheneminen vähentää myös suden pesimäpaikkojen esiintymisen kannalta potentiaalisemmiksi arvioitujen elinympäristöjen määrää hyvin vähäisesti. Koska SVE1-sähkönsiirtoreittien ympäristössä on tausta-aineistossa havaintoja karhupentueista, reitti voi sijoittua pentue-elinpiirille. Sähkönsiirtoreitit eivät muodosta estettä eläinten liikkumiselle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 vaikutukset arvioidaan kaikkiin suurpetoihin **pieniksi kielteisiksi** rakentamis- ja purkamisaikaisten vaikutusten seurauksena.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2 aiheuttamat vaikutukset suurpetoihin ovat vastaavia kuin vaihtoehdoissa SVE1. Reittivaihtoehdot SVE2 eivät kuitenkaan sijoitu alueelle, jonka ympäristöstä olisi karhun pentuehavaintoja, mutta sen sijaan reittien ympäristöstä on ilveksen pentuehavaintoja. Reittivaihtoehdot eivät myöskään sijoitu kokonaisuudessaan Toholammin susireviirille vaan Kokkolan kaupunkialueen eteläpuolinen osa kulkisi reviirin ulkopuolella. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2 vaikutukset arvioidaan kaikkiin suurpetoihin **pieniksi kielteisiksi** rakentamis- ja purkamisaikaisten vaikutusten seurauksena.

**Lepakot**

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1b ja SVE1c

Hankealueella B SVE1c menee lepakoille tärkeän alueen (11) läpi ja SVE1b sivuaa samaa aluetta (Kuvat 12-8 ja 12-9). Hankealueella A SVE1b kulkee tärkeän lepakkoalueen (2) läpi (Kuvat 12-8 ja 12-9). Edellä mainituilla alueilla muutoksen suuruus lepakoihin on **suuri** ja muilla alueilla **pieni.**

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2b ja SVE2c

SVE2b kulkee tärkeän lepakkoalueen (2) läpi (Kuva 5). Edellä mainituilla alueilla muutoksen suuruus lepakoihin on **suuri** ja muilla alueilla **pieni.**

**Muu eläimistö**

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron osalta vaikutukset muuhun eläimistöön arvioidaan muodostuvan rakentamisaikaisesta häiriöstä, jota ovat mm. melu ja ihmisen lisääntynyt liikkuminen alueella. Lisäksi elinympäristö muuttuu voimajohtoalueella (62 m leveä). Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ovat 30–36 km pitkiä. Sähkölinjojen alla kasvava puusto joudutaan pitämään matalana, miltä osin alueilla esiintyy pysyvästi hirven suosimaa pensaikkoa ja taimikkoa. Tämä lisää hieman hirven ravinnon määrää rakennettavien sähkölinjojen alueella pitkäaikaisesti. Hirven alttius jäädä petojen saaliiksi voi kasvaa vähäisesti, sillä pedot voivat hyödyntää sähkönsiirtoreittiä saalistuksessa. Myös muiden eläinten kuten pienpetojen voimajohtoalueiden käyttö jatkuu rakentamisen jälkeen, mutta metsäisten alueiden väheneminen heikentää elinympäristöjä vähäisesti. Sähkönsiirtoreittien toteuttamisesta aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** rakentamis- ja purkamisaikaisen välttelyn seurauksena.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2 aiheuttamat vaikutukset muuhun eläimistöön ovat vastaavia kuin vaihtoehdoissa SVE1. Sähkönsiirtoreittien toteuttamisesta aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** rakentamis- ja purkamisaikaisen välttelyn seurauksena.

### 12.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

#### Liito-orava

Vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan liito-oravalle suuremmat kielteiset vaikutukset kuin vaihtoehto VE2 (Taulukko 12-2). Tämä johtuu vaihtoehdon VE1 suunnitelluista rakentamistoimista aivan liito-oravan luokan 1 kohteen läheisyydessä, joita ei vaihtoehdossa VE2 toteutettaisi. Sähkönsiirron osalta vaihtoehdon SVE2 arvioidaan aiheuttavan suuremmat kielteiset vaikutukset kuin SVE1, sillä reittivaihtoehdon SVE1 varrelle ei sijoitu liito-oravan kannalta luokiteltuja kohteita. Vaihtoehtojen VE1 ja SVE2c vaikutusten suuruus arvioitiin *keskisuuriksi kielteisiksi* tunnistettujen liito-oravakohteiden tuntumassa mutta muilta osin hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä *pieneksi kielteiseksi*. Vaihtoehtojen VE2 ja SVE1 sekä SVE2b vaikutusten suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan *pieniksi kielteisiksi*. Täten alla olevan matriisin mukaisesti hankkeen kaikkien vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys liito-oravaan muodostuu pääosin **vähäiseksi kielteiseksi** lukuun ottamatta VE1 ja SVE2c olevaa muutamaa lajin asuttamaa kohdetta, joissa merkittävyys on **suuri kielteinen**.

**Taulukko 12-2. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| Kohteen herkkyys | Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri | Suuri | Keski-suuri | Pieni | Ei muutosta | Myönteinen – Pieni | Keski-suuri | Suuri | Erittäin suuri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | **VE1,VE2, SVE1, SVE2** | **VE0** | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | VE0, SVE | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| **Suuri** | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | VE1* SVE2c* | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

- vain kohteissa, joissa on liito-oravan esiintymiä

#### Viitasammakko

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset viitasammakolle arvioitiin **pieniksi kielteisiksi.** Koska hankevaihtoehdossa VE2 suunniteltuja tuulivoimaloita rakennettaisiin vaihtoehtoa VE1 vähemmän, arvioidaan vaihtoehdon VE2 vaikutukset vaihtoehtoa VE1 vähäisemmiksi (Taulukko 12-3). Sähkönsiirron osalta SVE1:n **ei** arvioitu aiheuttavan **vaikutuksia** viitasammakoihin ja vaihtoehdon SVE2 arvioitiin aiheuttavan **pienet kielteiset** vaikutukset. Täten vaikutusten merkittävyys muodostuu vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja SVE2 **vähäisen kielteiseksi** ja vaihtoehdosta SVE1 **merkityksettömäksi**.

**Taulukko 12-3. Viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| Kohteen herkkyys | Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri | Suuri | Keski-suuri | Pieni | Ei muutosta | Myönteinen – Pieni | Keski-suuri | Suuri | Erittäin suuri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | **VE1, VE2, SVE2** | **VE0, SVE1** | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| **Suuri** | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

**Metsäpeura**

Selvitysten perusteella Pihtinevan hankealue sijoittuu pieneltä osin todennäköisille metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoalueille, peurat liikkuvat hankealueen metsissä ja muilla suoalueille niin kesällä kuin vaellusaikoihin ja Ristinevojen ympäristössä on alhaisen paikannustiheyden talvilaidun. Rakentamisen ja purkamisen aikana aroille eläinlajeille aiheutuu suuria paikallisia häiriövaikutuksia ihmistoiminnasta ja elinympäristömuutoksia. Metsäpeuraan kohdistuvat voimakkaimmat vaikutukset muodostuvat todennäköisesti rakentamis- ja purkamisaikana ihmisaktiivisuuden lisääntyessä alueella, mutta laajemmalle ulottuvia vaikutuksia muodostuu todennäköisesti erityisesti toiminta-aikana esimerkiksi melun vaikutuksesta.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita rakennetaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, jolloin häviävän metsäpinta-alan määrä on pienempi. Vaihtoehdossa VE2 myöskään todennäköisiä vasomis- ja vasanhoitoalueita aivan lähimpiä tuulivoimaloita ei rakenneta. Porotutkimusten perusteella mahdollinen tuulivoimaloiden vaikutusalue voi kuitenkin olla useita kilometrejä ja melu-, näkyvyys- sekä välkemallinnuksissa todennäköisille vasomis- ja vasanhoitoalueille ulottuu molemmissa vaihtoehdoissa vaikutuksia, kuitenkin vähemmän vaihtoehdossa VE2. Molempien hankevaihtoehtojen aiheuttamat muutokset arvioitiin vasomis- ja vasanhoitoalueiden osalta pääosin keskisuuriksi ja muun käytön (vaellus ja muu laidunnus) osalta sekä rakentamis-, purkamis- ja toiminta-aikaan keskisuuriksi kielteisiksi. Näin ollen VE1 ja VE2 hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys muodostuu todennäköisten vasomis- ja vasanhoitoalueiden (muutamien alueilla mahdollisesti vasaa hoitavien peurojen) osalta **erittäin suureksi** (Lähdeneva-Valkianeva) ja **suureksi kielteiseksi** (Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva). Ristinevojen ja Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedennevan osalta merkittävyys muodostuu **suureksi kielteiseksi** ja muun käytön osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreittien SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c toteuttamisesta voi rakennus- ja purkamisvaiheessa muodostua metsäpeuroja karkottavia häiriövaikutuksia ihmisaktiivisuuden ja melun lisääntyessä alueella. Tämä voi väliaikaisesti ohjata peurat liikkumaan rakentamisalueiden ulkopuolella, mutta muutoksen ei arvioida kummassakaan vaihtoehdossa katkaisevan metsäpeuran mahdollisuutta liikkua vaelluksissa tai muutoin koko sähkönsiirtoreittien alueella. Sähkönsiirtoreittien voi-

makkaimmat vaikutukset arvioidaan väliaikaisiksi niiden ajoittuessa rakentamis- ja purkamisaikaan. Vaikutukset kohdistuvat SVE2b ja SVE2c reittivaihtoehtojen osalta kokonaisuudessaan ja SVE1b/SVE1c-reittivaihtoehtojen osalta pääosin tavanomaisen metsäluonnon ja korkeintaan pienten soiden alueelle. Metsäpeuran herkkyys on arvioitu sähkönsiirtoreiteillä pääosin kohtalaiseksi, mutta SVE2b/SVE2c-reitin länsiosassa vähäiseksi ja SVE1b/SVE1c-reiteillä osin suuremmaksi. SVE1b/SVE1c-reittivaihtoehtojen osalta vaikutuksia kohdistuu todennäköiseen vasomis- ja vasanhoitoalueeseen (erittäin suuri herkkyys) sekä muuhun laajempaan todennäköiseen peurojen laitumeen (suuri herkkyys). Olemassa olevien metsäpeurojen vasanhoitoalueille sijoittuvien sähkölinjojen ja metsäpeuran paikannushavaintojen perusteella valmiin sähkölinjan arvioidaan mahdollisesti aiheuttavan pientä välttelyä niin, että metsäpeurat kuitenkin liikkuvat sähkönsiirtolinjan alueelta ja voivat olla sen läheisyydessä siirtymiä pidempiä aikoja. Muutoksen suuruus arvioitiin rakentamis- ja purkamisaikana kaikilla sähkönsiirtoreiteillä keskisuureksi ja toiminta-aikana pieneksi kielteiseksi. SVE1b/SVE1c-reittivaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys Kuikkalamminnevan vasomis- ja vasanhoitoalueeseen (ja alueen ominaisuuksien perusteella arviolta yhteen mahdollisesti vasaa hoitavaan vaatimeen) arvioitiin **suureksi** (rakentaminen ja purkaminen) ja **kohtalaiseksi kielteiseksi** (toiminta-aika). Konttikallionnevan todennäköisen muun laidunalueen osalta merkittävyys muodostuu **suureksi** (rakentaminen ja purkaminen) ja **vähäiseksi kielteiseksi** (toiminta-aika). Muilla sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1b/SVE1c alueilla vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaisiksi** (rakentaminen ja purkaminen) ja **vähäisiksi kielteisiksi** (toiminta-aika). Vaikutuksen merkittävyyttä toiminta-aikana pienennettiin (*-merkintä Taulukko 12-4) kohtalaiseen Kuikkalamminnevan ja Konttikallionnevan osalta, LUOPAS (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti, koska kohteen herkkyys nostaa merkittävyyttä suhteessa muutoksen suuruuteen suhteettoman suureksi. Vaikutus kohteille syntyy Jylkkä-Alajärvi linjan rakentamisen jälkeen. Lievempiä vaikutuksia kohdistuu suurempaan peuramäärään. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c vaikutusten suuruus muodostuu vastaavasti **kohtalaiseksi** (rakentaminen ja purkaminen) ja **vähäiseksi kielteisiksi** (toiminta-aika). SVE2b/SVE2c-reittien osalta Kokkolan taajama-alueen seudun arvioidaan olevan metsäpeuralle vähämerkityksellistä, jolloin merkittävää **muutosta nykytilaan ei** arvioida muodostuvan. SVE2b/SVE2c-reittivaihtoehtojen vaikutukset metsäpeuraan ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdoilla SVE1b ja SVE1c.

**Taulukko 12-4. Hankkeen vaikutusten vertailu ja erittely metsäpeuran osalta. Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva arvioidaan hyvin todennäköiseksi ja Lähdeneva-Valkianeva sekä Kuikkalamminnevan todennäköiseksi vasomis- ja vasanhoitoalueeksi. *-merkintä = vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden ristiintarkastelu tuottaa kohteessa asiantuntija-arvion perusteella ylimitoitetun arvion vaikutuksen merkittävyydestä, minkä seurauksen merkittävyyttä lasketaan Mäkelä ja Salo (2024) mukaisesti. Taulukkoon on merkitty sähkönsiirron vaihtoehto SVE2c suluilla () alkuperäinen arviointitulos herkkyys-suuruus-arviointimenetelmän mukaisesti, mikäli se poikkeaa vaihtoehdon SVE1 vaikutuksista.**

| Kohde | Herkkyys | Vaikutusmekanismi | Muutoksen suuruus | Merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| **Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva (hyvin todennäköinen vasomis- ja vasanhoitoalue)** | Erittäin suuri | VE1 & VE2: melu, välke, saaliiksi jäämisriskin kasvu toiminta-aikana ja melu rakentamisaikana | Rakentamis- ja toiminta-aika: Keskisuuri kielteinen | Suuri kielteinen |
| **Lähdeneva-Valkianeva (todennäköinen vasomis- ja vasanhoitoalue)** | Erittäin suuri | VE1 & VE2: melu, välke, saaliiksi jäämisriskin kasvu toiminta-aikana ja melu rakentamisaikana | Toiminta-aika: suuri, rakentamisaika: Keskisuuri | **Erittäin suuri-suuri kielteinen** |
| **Ristinevat (epävarma vasomis-** | Suuri | VE1 & VE2: melu, välke, saaliiksi jäämisriskin | Rakentamis- ja toiminta-aika: Suuri kielteinen | Suuri kielteinen |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ja vasanhoito-alue, kesä- ja talvilaidun)** | | kasvu toiminta-aikana ja melu rakentamisaikana | | |
| **Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedenneva (mahdollinen kesälaidun, hyvin epävarma vasomis- ja vasanhoitoalue)** | Suuri | VE1 & VE2: melu, välke, saaliiksi jäämisriskin kasvu toiminta-aikana ja melu rakentamisaikana | Toiminta-aika: suuri kielteinen, rakentamisaika: keskisuuri | Suuri kielteinen |
| **Muu hankealue** | Kohtalainen | VE1 & VE2: melu, välke, saaliiksi jäämisriskin kasvu toiminta-aikana ja melu rakentamisaikana | Rakentamis- ja toiminta-aika: keskisuuri kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| **Kuikkalamminneva (todennäköinen vasomis- ja vasanhoitoalue)** | Erittäin suuri | SVE1: Melu ja ihmisaktiivisuus rakentamisaikana, voimajohtoalueen elinympäristön muutos | Toiminta-aika: pieni kielteinen, rakentamisaika: keskisuuri kielteinen | Suuri-kohtalainen kielteinen* (Suuri) |
| **Konttikallionneva (mahdollinen kesälaidun)** | Suuri | SVE1: Melu ja ihmisaktiivisuus rakentamisaikana, voimajohtoalueen elinympäristön muutos | Toiminta-aika: pieni kielteinen, rakentamisaika: keskisuuri kielteinen | Suuri-vähäinen kielteinen* (Kohtalainen) |
| **Vionneva (mahdollinen kesälaidun)** | Suuri | SVE1c: Melu rakentamisaikaan ja toiminta-aikaan ei muutosta nykytilaan | Rakentamisaika: pieni kielteinen tai merkityksetön | Vähäinen kielteinen*-ei vaikutusta (Kohtalainen) |
| **Muu sähkönsiirto SVE1** | Kohtalainen | SVE2: Melu ja ihmisaktiivisuus rakentamisaikana, voimajohtoalueen elinympäristön muutos | Toiminta-aika: pieni kielteinen, rakentamisaika: keskisuuri kielteinen | Kohtalainen-vähäinen kielteinen |
| **Sähkönsiirto SVE2** | Kohtalainen-vähäinen | SVE2: Melu ja ihmisaktiivisuus rakentamisaikana, voimajohtoalueen elinympäristön muutos | Toiminta-aika: pieni kielteinen, rakentamisaika: keskisuuri kielteinen | Kohtalainen-vähäinen kielteinen |

Arviointikriteeristön perusteella metsäpeuran herkkyys alueella muodostuu suureksi riippumatta alueella esiintyvien peurojen määrästä. Pihtinevan hankealue sijaitsee metsäpeuran Suomenselän populaation ydinalueiden ulkopuolella ja populaation reuna-alueella. Arvioidut vaikutukset kohdistuvat hyvin pieneen osaan populaation noin 2000 yksilöstä. Laadittujen selvitysten perusteella vasomiseen liittyvät havainnot hankealueelta ja potentiaalisiksi arvioiduilta alueilta ovat vähäisiä ja epävarmoja. Hankealue ei sijoitu lajille erityisen tärkeille vaellusreiteille, eivätkä sähkönsiirtoreitit katkaise lajin ekologisia yhteyksiä. Lajin perimän vahvistamiseksi ja esiintymisalueen levittämiseksi metsäpeuraa on siirretty uusille alueille. Pihtinevan hankkeella ei arvioida olevan erityistä merkitystä osapopulaatioiden välisessä yhdistymisessä tai geeniperimän monimuotoistumisessa. Em. huomioiden käytetty arviointikriteeristö voi antaa vaikutusten merkittävyydeksi yliarvion. **Kun huomioidaan edellä perusteltu kokonaisarvion korjaus, vaikutusten ei arvioida olevan VE1- ja VE2-hankevaihtoehtojen osalta muodostuvan suuriksi** (**-merkintä Taulukko 12-5).

**Taulukko 12-5. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| Kohteen herkkyys | Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri | Suuri | Keski-suuri | Pieni | Ei muutosta | Myönteinen – Pieni | Keski-suuri | Suuri | Erittäin suuri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | **MP**** | **MP[1,2]** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| **Suuri** | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

MP= metsäpeura

**= vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden ristiin tarkastelu tuottaa asiantuntija-arvion perusteella ylimitoitetun arvion vaikutuksen merkittävyydestä, minkä seurauksen merkittävyyttä lasketaan Mäkelä ja Salo (2024) mukaisesti. Tätä kutsutaan tässä yhteydessä kokonaisarvion korjaukseksi.

[1] = *sähkönsiirto SVE1*

[2] = *sähkönsiirto SVE2*

### Saukko

Saukon osalta vaikutusten merkittävyys molemmissa hankevaihtoehdoissa muodostuu matriisitaulukossa **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Vaikutukset muodostuvat muutamien voimaloiden sijoittuessa hyvin lähelle saukon käyttämiä virtavesiä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1- ja SVE2 vaihtoehtojen osalta merkittävät vaikutukset muodostuvat saukkoon rakentamis- ja purkamisaikaisesta ihmisen aiheuttamasta häiriöstä sekä kapealle, mutta pitkälle, alueelle rajoittuvasta elinympäristön muutoksesta. Muutoksen suuruus on arvioitu saukon osalta pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys muodostuu matriisissa ristiintaulukoimalla kohtalaiseksi kielteiseksi. Koska vaikutus rajoittuu kuitenkin hyvin suppealle alueelle suhteessa lajien laajoihin elinympäristöihin, se arvioidaan merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

### Suurpedot (susi, karhu, ilves, ahma)

Alue on laajojen suo- ja metsäalueiden sekä isompien teiden ja läheisen asutuksen puuttuessa erämaista. Suurpetojen reviirit/elinpiirit ovat useita satoja neliökilometrejä, mutta koska hanke on kuitenkin hyvin laaja se voi sijoittua merkittävälle osalle reviirejä. Varsinaiset rakentamisalueet kattavat suurpetojen reviireistä kuitenkin pienen osan. Suden osalta hanke voi sijoittua Toholammin reviirin ydinalueelle tai ainakin osaan siitä. Häiriövaikutusten arvioidaan kohdistuvan eläimistön osalta merkittävimmin rakentamis- ja purkamisvaiheeseen ja näin ollen olevan pääosin väliaikaisia.

Elinympäristöjen pinta-alan väheneminen, saaliseläinten mahdollinen siirtyminen ja melu ovat pitkäaikaisista vaikutuksista merkittävimpiä. Minkään lajien esiintymisen hankealueella ei arvioida estyvän. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ja uutta tiestöä rakennetaan vähemmän, jolloin vaikutuksetkin rajoittuvat suppeammalle alueelle. Muutosten suuruus, hankkeen ollessa laaja ja sen sijoittuessa todennäköisesti kaikkien suurpetojen reviireille, on arvioitu keskisuureksi kielteiseksi kaikkien suurpetojen osalta. Lajien herkkyys on arvioitu suureksi muiden kuin ilveksen osalta, jonka herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys suurpetoihin muodostuu **suureksi kielteiseksi** suden, karhun ja ahman osalta ja **kohtalaiseksi kielteiseksi** ilveksen osalta. Vaikutukset kohdistuvat Toholammin reviiriin ja muiden suurpetojen hankealueelle sijoittuviin elinpiireihin (Taulukko 12-6).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1- ja SVE2 vaihtoehtojen osalta merkittävät vaikutukset muodostuvat suurpetoihin rakentamis- ja purkamisaikaisesta ihmisen aiheuttamasta häiriöstä sekä kapealle, mutta pitkälle, alueelle rajoittuvasta elinympäristön muutoksesta. Muutoksen suuruus on arvioitu suurpetojen osalta pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys muodostuu keskisuureksi kielteiseksi. Koska vaikutus rajoittuu kuitenkin hyvin suppealle alueelle suhteessa lajien laajoihin elinympäristöihin, se arvioidaan merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

**Taulukko 12-6. Suurpetoihin, saukkoon ja muuhun eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| | | Muutoksen suuruus | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kielteinen | | | | | Myönteinen | | | |
| | | **Erittäin suuri** | **Suuri** | **Keski-suuri** | **Pieni** | **Ei muutosta** | **Pieni** | **Keski-suuri** | **Suuri** | **Erittäin suuri** |
| **Kohteen herkkyys** | **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | **Muu eläimistö** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| | **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | **Ilves** | **Suurp.*, Saukko*** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| | **Suuri** | Erittäin suuri | **Suuri** | **Susi, Karhu, Ahma** | **Saukko** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| | **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

Laji = molemmat hankevaihtoehdot VE1 ja VE2

*=sähkönsiirto SVE1 ja SVE2, suurpetoihin ja saukkoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä on pudotettu vähäiseksi

## Lepakot

Selvityksissä ei tehty erityisen merkittäviä määriä lepakkohavaintoja. Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (luokka I) ei maastokartoituksissa todettu. Muiden kuin pohjanlepakon määrä oli vähäinen ja lepakoiden kannalta arvokkaita kohteita esiintyy alueella vähän. Tämän vuoksi vaikutukset lepakoiden kannalta eivät nouse kokonaisuutena erityisen suuriksi. Vaikutuksen merkittävyys herkimpien kohteiden osalta arvioidaan lajin suuren herkkyyden vuoksi **suureksi** tuulivoimaloiden toiminnan aikana vaihtoehdossa VE1 voimalapaikalla 1810 sekä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalapaikoilla 1840 ja 1930. Näillä alueilla lepakoihin voi olla vaikutuksia törmäysriskin (pohjanlepakko) ja muun häiriön sekä rakentamisen aiheuttaman elinympäristön heikentymisen vuoksi (pohjanlepakko ja siipat). Muilla luokitelluilla lepakkokohteilla heikentävä vaikutus syntyy olemassa olevan tien parantamisesta ja arvioidaan jäävän **vähäiseksi**. Muun hankealueen osalta vaikutusten

arvioidaan jäävän **vähäisiksi**. Myös mahdollisiin muuttaviin lepakoihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän **vähäisiksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1b, SVE1c ja SVE2b kulkevat lepakoille tärkeän alueen läpi ja SVE1b sivuaa samaa aluetta. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1b kulkee myös toisen tärkeän lepakkoalueen läpi. Edellä mainituilla alueilla vaikutuksen merkittävyys lepakoihin on **suuri.** Sähkönsiirtoreitin SVE2c varrelle ei sijoitu lepakoille tärkeitä alueita. Muulta osion sähkönsiirron vaikutukset ovat **vähäisiä tai niitä ei esiinny** (Taulukko 12-7).

**Taulukko 12-7. Lepakoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| Vaikutus | VE0 | VE1 | VE2 |
|---|---|---|---|
| Voimaloiden 1840 ja 1930 vaikutus lepakkoalueisiin (kohteet 4 ja 5) | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri |
| Voimalan 1810 vaikutus lepakkoalueeseen (kohde 12) | Ei vaikutusta | Suuri | Ei vaikutusta |
| Hankealue muilta osin ja lepakoiden muutto | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |

| Vaikutus | SVE1b | SVE1c | SVE2b | SVE2c |
|---|---|---|---|---|
| Alueet, joilla sähkönsiirtoreitti ylittää tai sivuaa tärkeitä lepakkoalueita (kohteet 2 ja 11) | Suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta |
| Sähkönsiirtoreittien muut alueet | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |

### Muu eläimistö

Muuhun eläimistöön muodostuvat vaikutukset ovat seurausta rakentamisaikaisesta ihmisen välttelystä, voimaloiden toiminta-aikaisesta melusta ja vähäisestä välkkeestä sekä elinympäristöjen vähenemisestä. Vaikutusten merkittävyys muodostuu **vähäiseksi kielteiseksi** hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys muuhun eläimistöön muodostuu **vähäiseksi kielteiseksi**.

## 12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

### Liito-orava ja viitasammakko

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen tai hävittämien on kiellettyä ilman myönnettyä poikkeuslupaa. Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan ehkäistä ensisijaisesti huomioimalla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat tuulivoimalapaikkojen, tiestön sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelussa.

Lajeihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet voidaan merkitä maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein.

Liito-oravan ja viitasammakon kohdalla rakentamistoimet olisi syytä ajoittaa lajien lisääntymiskauden (maalis-toukokuu) ulkopuolelle niiden kohteiden osalta, joihin on arvioitu voivan kohdistua oleellisia vaikutuksia. Liito-oravan kohdalla voimalan 1810 siirtäminen tai rakentamatta jättäminen vähentäisi lajin ekologiseen yhteyteen kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia. Mikäli lajin ekologisiin yhteyksiin kohdistuu vaikutuksia, voidaan niitä lieventää jättämällä tai rakentamalla lajille liikkumiseen soveltuvia hyppypuita, jotta liikkuminen eri reviirin välillä ei heikkenisi. Liito-oravalle soveltuvaksi arvioidun metsän pinta-alan pienemistä voidaan lieventää myös linjaamalla suunniteltuja huoltoteitä kiertämään soveltuvat metsäalat. Edelliset huomioiden hankealueella keskeiset syntyvät

vaikutukset liito-oravaan **voidaan kokonaan välttää**. Sähkönsiirron (SVE2c) osalta lieventäminen on haastavampaa, koska liito-oravakohde sijoittuu olemassa olevan voimajohtokäytävän suunnitellulle laajennusalueelle. Kulkuyhteys on kuitenkin säilytettävissä. Edellä kerrotulla ei kuitenkaan ole vaikutusta hankkeesta riippumattomien metsätaloustoimien osalta.

Viitasammakon osalta vaikutuksia voidaan lieventää sähkönsiirtoreittien huolellisella pylväspaikkasuunnittelulla ja vaikutukset voidaan välttää linjauksella jatkosuunnittelussa, etenkin vaihtoehdon SVE2b kohdalla. Lisäksi vaikutukset voidaan välttää välttämällä sulanmaan aikaisia voimakkaita rakentamistoimia kosteikoilla. Pylväspaikat tulisi suunnitella siten, että pylväitä ei rakennettaisi aivan vesistöjen rantaan eikä siten, että pylväille tarvitsisi rakentaa tekosaarekkeita keskelle vesistöjä. Tuulivoimala-alueen osalta tarkempien lievennystoimien osoittaminen viitasammakolle, ei vaikutusten vähäisyyden vuoksi arvioida olevan tarpeellista. Vesiensuojeluratkaisujen yhteydessä lajin elinolosuhteita voidaan lisätä ja parantaa mm. laskeutusaltaita kaivamalla.

**Metsäpeura**

Metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajin elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Ajoittamalla rakennustoimet lajin vasomis- ja vasanhoitoajan ulkopuolelle mahdollistetaan hirvieläimille onnistunut vasonta-aika. Vaikutuksia voidaan lieventää myös suunnittelemalla rakentamistoimet siten, että kesälaidunalueita (ja samalla vasomis- ja vasanhoitoalueita) lähimpänä rakennetaan talvella. Tämä on tärkeää erityisesti hanke- ja SVE1b/SVE1c-sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta, sillä ne sijoittuvat osin todennäköisille metsäpeuran vasanhoitoalueille tai niiden läheisyyteen.

Saksassa tehdyssä tutkimuksessa (Liebe ym. 2017) havaittiin että uudemmat, hiljaisemmat tuulivoimalat aiheuttivat vähemmän meluhaittaa kuin vanhemmat mallit. Tuulivoimateknologian teknologian kehitys viimeisten 10 vuoden aikana on ollut merkittävää, myös hiljaisempien tuulivoimaloiden muodossa. Nykyaikaiset, hiljaisemmat tuulivoimalat tuottavat vähemmän infraääntä, mikä voi pienentää häiriöaluetta. Teknologian kehitys tulisi osaltaan huomioida lajille riittäviä etäisyysvaatimuksia arvioitaessa.

**Saukko**

Saukon osalta haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää siirtämällä muutamia vesistöjen välittömään läheisyyteen suunniteltuja voimaloita kauemmaksi.

**Suurpedot (susi, karhu, ilves, ahma) ja muu eläimistö**

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakennustoimet voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymisajan ulkopuolelle, jolloin eläinten kannalta herkin aika tulee huomioitua rakentamisessa. Samalla myös häiriönvaikutusten, kuten melu ja lisääntyneen ihmistoiminnan, laajuus pysyy mahdollisimman suppeana eläimistöön. Yleistäen eläimistöä voidaan huomioida ja vaikutuksia lieventää tehokkaasti etenkin turhan pesintä-poikasajan häiriön välttämisellä, joka sijoittuu keväälle.

**Lepakot**

Hankkeen osa-alueella B voimalan 1810 ja osa-alueella A voimaloiden 1840 ja 1930 siirtäminen siten, että etäisyys lepakkoalueisiin (kohteet 4, 5 ja 12) on 200 metriä tai vähintään lepakkoalueen ulkopuolelle, vähentäisi lepakoihin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Sähkönsiirtolinjat (SVE 2b, SVE1b ja SVE1c) tulisi rakentaa korkeintaan 200 m etäisyydelle tärkeistä lepakkoalueista 2 ja 11. Tämä 200 metrin etäisyys mainitaan EUROBATS-ohjeessa. Ohjetta ei Suomessa voida suoraan soveltaa. Vaihtoehtoisesti raivattavan johtokäytävän tulisi jäädä kokonaan arvokkaimpien lepakko-

alueiden ulkopuolelle. Gaultier ym. (2023) tulosten perusteella haitallisten vaikutusten välttämiseksi voitaisiin käyttää myös 600 metrin etäisyyttä. Pihtinevan hankkeessa tämä ei toisi kuitenkaan merkittävästi erilaista lopputulosta. Muiden kuin em. lueteltujen luokiteltujen lepakkokohteiden osalta vaikutukset syntyvät pääsääntöisesti olemassa olevan tiestön parannustoimista.

## 12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

### Liito-orava ja viitasammakko

Direktiivilajien esiintymisistä on arvioitu lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten perusteella. Liito-oravien maastoinventoinnit on tehty keväällä, jolloin liito-oravien jätökset olivat hyvin nähtävissä ja elinpiirit hyvin rajattavissa. Yleisesti epävarmuutta liittyy mm. vain yhtenä vuonna tehtyjen havaintojen yleistämiseen. Tämän hankkeen yhteydessä useiden eläinlajien kohdalla selvityksiä on laadittu kahden maastokauden aikana. Liito-oravan ja viitasammakkokartoitusten osalta kartoitus on tehty jokaiselle soveltuvalle kohteelle vain kerran, joten etenkin liito-oravan kohdalla jonakin vuonna asuttamaton soveltuva metsä voi seuraavana vuonna olla asuttu. Vaikutustenarvioinnit on kuitenkin tehty varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Epävarmuustekijöiden ei arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia. Selvityksiä on laadittu runsaasti ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

### Metsäpeura

Metsäpeuran osalta vasomis- ja vasanhoitoaluiden rajauksissa on epävarmuutta, sillä selvityksissä ei saatu varmistettua vasanhoitoa hankealueen soilta. Vasomisen ja vasanhoidon todennäköisyys on arvioitu tehtyjen selvitysten ja käytössä olleiden aineistojen avulla. Tuulivoiman ja siihen liittyvien rakenteiden vaikutusta metsäpeuraan ei ole vielä tutkittu, minkä seurauksena vaikutuksien arvioinnissa on hyödynnetty porotutkimuksista kertynyttä tietoa ja mm. havaintoja seurantakohteista.

### Saukko

Saukon osalta arviointi on tehty varovaisuusperiaatteen mukaisesti olettaen hankealueen ja sähkönsiirron sijoittuvan lajien elinpiireille. Tuulivoiman vaikutuksesta saukkojen elinpiireihin ja suoranaisista välttelyvaikutuksista ei ole olemassa julkaistua tutkimustietoa. Epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

### Suurpedot (susi, karhu, ilves, ahma) ja muu eläimistö

Eläinten esiintymisistä on arvioitu lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten perusteella. Selvitykset eivät kata kaikkia eläinryhmiä ja selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä, joita on avattu tarkemmin liitteenä olevissa selvityksissä. Epävarmuutta liittyy mm. vain yhtenä vuonna tehtyjen havaintojen yleistämiseen. Hankkeessa on tehty maastoselvityksiä kuitenkin useamman maastokauden aikana. Epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina. Merkittävimmät epävarmuudet liittyvät suurpedoista ahman, karhun ja ilveksen reviireihin ja niiden sijoittumiseen hankealueeseen nähden. Näistä lajeista ei ole olemassa vastaavaa reviirialuetulkintaa kuin sudesta.

Tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin on vielä vähän tutkimusta ja suden osalta tutkimusta ei ole tehty Suomen olosuhteissa, minkä seurauksena arvioissa esitetyistä vaikutuksista on epävarmuutta. Suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen löytäminen on hyvin haastavaa, minkä seurauksena niiden havaitseminen maastosta kattavissakin maastoselvityksissä on epätodennäköistä ja lähes sattumanvaraista. Suurpetojen ydinreviirien luotettava tunnistaminen laajoilta reviireiltä vaatisi lisääntyvien eläinten kattavaa GPS-pantaseurantaa. Maastoselvityksillä saadaan yksittäisiä

havaintoja lajeista ja vain yleistä tietoa lajien esiintymisestä alueella eikä lajien yksilömääristä voi olla varmoja. Myöskään Tassu-aineisto ei anna yleistä tarkempaa tietoa lajeista. Kaikkien suurpetojen osalta arviointi on kuitenkin tehty varovaisuusperiaatteen mukaisesti olettaen hankealueen ja sähkönsiirron sijoittuvan lajien elinpiireille.

**Lepakot**

Hankkeen vaikutukset lepakoihin on arvioitu maastokäyntien havaintojen perusteella. Selvitykset on kohdennettu hankkeen kannalta oleellisille arvokkaiksi arvioiduille lepakoiden elinalueille ja selvityksiin on käytetty riittävästi aikaa. Arvokkaat ja monimuotoiset luontokohteet on huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Epävarmuustekijöiden osuus on vähäinen tunnistamattomien lepakkolajien suhteen, koska tunnistamattomia lajeja ei esiintynyt passiividetektoriaineistossa eikä maastoselvityksissä. Tutkimusmenetelmään sisältyy aina epävarmuustekijöitä, koska kaikkia mahdollisia kohteita ei selvityksen aikana voi tutkia. Isojen ja laajojen selvitysalueiden ollessa kyseessä ei ole mahdollista aukottomasti selvittää jokaista metsikköä tai luonnonkoloa mahdollisten lisääntymis- ja levähdyspaikkojen varalta. On siis mahdollista, että rakentamisalueiden ulkopuolelle on saattanut jäädä joitain lepakoille merkityksellisiä elinympäristöjä havaitsematta. Epävarmuus koskee vain suunniteltujen rakentamisalueiden ulkopuolisia kohteita, koska rakentamisalueille on laadittu useita erilaisia selvityksiä, jolloin hankkeen lajeihin kohdistuvat vaikutukset on kuitenkin arviointityössä pystytty ottamaan riittävästi huomioon. Epävarmuustekijöiden merkitystä pidetään kaikkiaan vähäisenä.

# 13. LINNUSTO

## 13.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

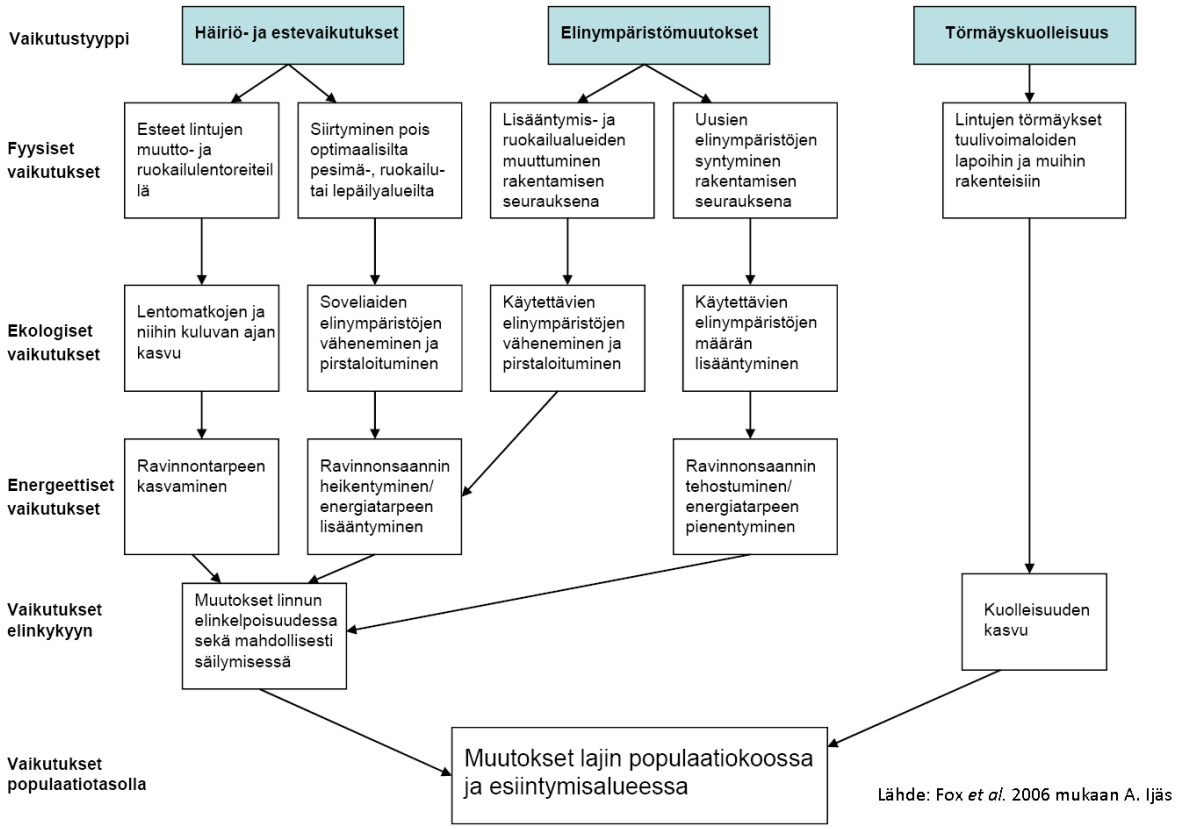
Hankealueen laajuuden ja pitkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vuoksi vaikutusalueen linnustoon kuuluu suuri määrä monenlaisten elinympäristöjen lintulajeja. Suojelullisesti huomionarvoisia lajeja (valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaiset, Suomen kansainväliset vastuulajit ja lintudirektiivin liitteen I lajit) hankealueella pesivänä tai reviiriä pitävänä havaittiin 53 lajia. Sähkönsiirtovaihtoehtojen ympäristössä havaittiin tai tausta-aineistossa oli pesintään viittaava havainto 82 suojelullisesti huomionarvoisesta lintulajista. Kaikkiaan tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella on mm. kymmeniä päiväpetolintu- ja pöllöreviirejä sekä kanalintujen soidinpaikkoja. Selvityksen perusteella lajien tiheydet sinänsä ovat kuitenkin pääasiassa tavanomaisia. Jotkin hankealueen laitamien ja reuna-alueen suot ovat linnustollisesti huomattavan arvokkaita. Osin kohteet kuuluvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuihin lintualueisiin sekä myös Natura-alueverkostoon.

Ilman lieventämistoimenpiteitä tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten merkittävyys maakotkalle, mahdollisesti yhdeksälle muulle lintulajille, metson soidinpaikoille ja pesimälinnustolle yleisesti arvioitiin enimmillään **suuriksi kielteisiksi (VE1 ja VE2)**. Linnustollisesti arvokkaiksi luokitelluista lintualueista Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan MAALI/FINIBA-alueelle ja Lähdenevan MAALI/FINIBA-alueelle sekä joillekin paikallisesti arvokkaiksi maastossa tunnistetuille alueille vaikutusten merkittävyys arvioitiin enimmillään **suuriksi kielteisiksi (VE1 ja VE2).** Monen lajin ja linnustollisesti arvokkaan alueen kohdalla voidaan varmistaa vaikutusten merkittävyyden jäävän kohtalaisiksi yksittäisten voimaloiden poistoilla tai siirroilla. Käytettyjen arviointimenetelmien ja -kriteerien mukaan maakotka vaatii useita voimalapoistoja. Useimmilla pesimälintulajeilla vaikutusten merkittävyyden arvioitiin välille **ei vaikutuksia - kohtalaisen kielteisiä.** Muuttolinnuston kohdalla vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaisen kielteisiksi (VE1, VE2).** VE2 on linnustovaikutuksiltaan selvästi lievempi, mutta pesimälinnustolle vaikutukset myös sen kohdalla ovat osittain suuria kielteisiä.

Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys on arvioitu pesimälinnustolle enimmillään **kohtalaisen kielteisiksi** ja muuttolinnustolle **vähäisen kielteisiksi**. Vaihtoehtojen (SVE1b, SVE1c, SVE2b, SVE2c) välillä ei ole olennaista eroa linnustovaikutuksista, mutta SVE2c arvioidaan vaihtoehdoista vähiten haitalliseksi.

## 13.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimalat vaikuttavat lähialueen linnustoon pääasiassa rakentamisen aiheuttaman elinympäristön muuttumisen ja sitä kautta sopivan elinympäristön häviämisen tai syntymisen, este- ja häirintävaikutuksen sekä törmäysten kautta (Drewitt & Langston 2006, Meller 2017). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa rakentamisen ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Rakennustoiminta aiheuttaa melua ja lisääntyvää ihmistoimintaa ja muuttaa elinympäristöjä. Toiminta-aikana voimalat aiheuttavat karkotusvaikutusta, meluvaikutusta ja törmäyskuolleisuutta. Voimaloiden, rakennus- ja huoltoteiden, sähköasemien ja voimajohtojen rakentaminen pirstoo lintujen elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä. Näistä mekanismeista tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 13-1).




**Kuva 13-1. Kaavio tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja niiden vaikutusmekanismeista.**

Voimalinjoista keskeiset vaikutusmuodot linnuille ovat elinympäristöjen muutokset, rakentamisen ja huollonaikaiset ihmisen ja koneiden häiriövaikutukset (mm. visuaaliset vaikutukset, melu, tärinä) sekä voimalinjaan aiheutuva sähköisku- ja törmäyskuolleisuus. (mm. Koskimies 2024).

Tuulivoimaloista ja voimalinjoista muodostuva vaikutusalue linnuille ei ole selkeästi määritettävissä. Linnuille ominainen piirre on runsas liikkuminen. Kaukanakin pesivät linnut saattavat liikkua tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien alueella. Myös erilaiset häiriövaikutukset ulottuvat ympäristöön rakennuspaikkoja kauemmaksi. Pesimälintuihin kohdistuva vaikutusalue vaihtelee lajeittain. Keskimääräisesti vaikutusten voimakkuus ja todennäköisyys vähenevät liukuvasti linnun pesimäalueen ja voimalan tai voimalinjan etäisyyden kasvaessa. Yleensä vaikutusten esiintyminen yli kahden kilometrin etäisyydellä rakennuspaikoista on harvinaista useimpien lajien kohdalla, mutta tietyillä lajeilla vaikutukset voivat ulottua tätäkin kauemmaksi. Muuttolintujen kohdalla teoriassa vaikutukset voivat yltää kaikkialle niiden pesimä- ja talvehtimisalueille saakka, minkä vuoksi vaikutusten merkittävyyttä suhteutetaan seudun läpimuuttavaan kantaan.

Arvioinnissa tunnistetaan tuulivoimaloiden ja voimalinjojen mahdolliset vaikutusmekanismit linnustoon. Toisessa vaiheessa arvioidaan, miten todennäköisesti, laajasti ja voimakkaasti erilaiset vaikutusmekanismit voisivat vaikuttaa alueella esiintyviin lajeihin. Vaikutusten merkittävyyden tulkintaan vaikuttaa myös lajin suojelullinen asema ja altistuva osuus populaatiosta.

## 13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueella Tässä on esitetty tiivistetysti käytetyt tausta-aineistot jo kartoitusmenetelmät, mitkä on esitetty tarkasti erillisessä linnustoselvityksessä (Liite 8) sekä viranomaistarkoitukseen tehdyissä sääksiselvityksessä (Liite 22) ja maakotkaselvityksessä (Liite 23).

Maastossa tehtyjen kartoitusten lisäksi tarkasteltiin Suomen Lajitietokeskukselta ja BirdLife Suomen ylläpitämästä Tiira-tietokannasta saatuja havaintoaineistoja. Suomen Lajitietokeskuksen aineistosta (2012–2024) tärkeimmän osan muodostivat pöllöjen ja päiväpetolintujen pesäpaikkarekisterit ja pesimäaikaiset rengastustiedot. Petolintuaineisto on seudulta poikkeuksellisen suuri, sisältäen satoja pöllöjen ja petolintujen pesimäpaikkoja. Suurin osa poikasten rengastuksista on ilmoitettu kilometrin tarkkuudella. Myös Tiira-aineisto (2010–2024) oli tuhansia havaintorivejä käsittävä laaja aineisto. Tiira-aineisto painottui Kokkolan suunnalle, kun taas hankealueelta ja Ullavan suunnalta havaintoja oli vähän. Tiira-aineistoa hyödynnettiin erityisesti kohdekuvauksissa ja sähkönsiirtoreittien linnustoselvityksessä.

### 13.3.1 Kartoitusmenetelmät ja maastotyöajat hankealueen pesimälinnuston osalta

Linnusto kartoitettiin maaliskuun ja marraskuun välillä vuosina 2022–2024. Pesimälinnuston osalta tavoitteena oli saada selville yleiskuva, arvokkaat linnustokohteet ja suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymät hankkeen mahdolliselta vaikutusalueelta. Kartoitusmenetelmät vaihtelivat lajiryhmästä ja elinympäristöstä riippuen. Kartoitukset muodostuivat pöllökartoituksista, kanalintujen soidinpaikkakartoituksista, suunniteltujen voimalapaikkojen pistelaskennoista ja kartoituksista, erityisalueiden kartoituksista, päiväpetolintujen reviirien kartoituksesta sekä paikallisliikehdinnän tarkkailuista (Taulukko 13-1). Pesimälinnustosta saatiin tietoa myös kevät- ja syysmuuton tarkkailujen yhteydessä. Erilaisissa kartoitusmenetelmissä sovellettiin Ympäristöministeriön ohjeita ja Luonnontieteellisen keskusmuseon ja linnustoseurannan havainnointiohjeita.

**Taulukko 13-1. Hankealueen pesimälinnuston kartoitusmenetelmät ja ajankohdat**

| Kartoitusmenetelmä | Maastotyöaika |
|---|---|
| **Pöllökartoitukset** | 5.3.-16.5.2022 yöaikaista kartoitusta noin 9 työpäivän verran ja 18.4.-20.5.2023 useana yönä noin 2 työpäivän verran. Lisäksi havainnointia erityisesti kanalintu- ja lepakkokartoitusten yhteydessä. |
| **Kanalintujen soidinpaikkakartoitukset ja riekkokartoitukset** | 11.4.-22.5.2022 etupäässä yö/aamulla noin 20 työpäivän verran ja 18.4.-7.6.2023 noin 8 työpäivän verran sekä erikseen riekkoja 28.3.-20.4.2023 noin 3 työpäivän verran. Lisäksi havainnointia erityisesti pöllökartoitusten yhteydessä. |
| **Päiväpetolintujen reviirien kartoitukset ja lentoliikehdintöjen tarkkailut** | 2.5. – 25.9.2022 noin 25 työpäivän verran ja 26.3.-26.8.2023 noin 13 työpäivän verran ja 1.5.-12.10.2024 noin 5 työpäivän verran. Tästä tähystystarkkailua oli noin 160 tuntia ja loput työajasta kohdistui poikueiden ja pesien etsintään. Lisäksi paikallisia petolintuja tarkkailtiin kevät- ja syysmuuttotarkkailujen yhteydessä. |
| **Voimalapaikkojen pistelaskennat ja lähiympäristön kartoitukset** | 31.5.-22.6.2022 noin 12 työpäivän verran aamuisin. |
| **Erityisalueiden kartoitukset** | 6.5.-22.6.2022 pääasiassa aamuisin noin 8 työpäivän verran ja erillisinä täydennyskäynteinä keväinä 2023 ja 2024 yhteensä noin 3 työpäivän verran. Kartoitettuja kohteita olivat mm. vesistöt, suot ja varttuneet metsät. Myös peltoalueet tähystettiin kevään ja kesän aikana. |

**Kartoitusmenetelmät ja maastotyöajat sähkönsiirtoreittien pesimälinnuston osalta**

Maastokartoitukset ajoittuivat vuosille 2023–2024 ja käsittivät kanalintujen soidinpaikkakartoituksia, potentiaalisesti arvokkaiden alueiden kartoituksia sekä päiväpetolintujen reviirien kartoituksia

(Taulukko 13-2). Kartoitukset toteutettiin Luonnontieteellisen keskusmuseon ja linnustoseurannan havainnointiohjeiden mukaisesti (esim. Koskimies 1994). Päiväpetolintujen reviirejä havainnoitiin pistemäisesti tähystyksin ja poikueiden kerjuuääniä tavoitellen suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisiltä avoimilta pelto- ja suoalueilta sekä varttuneen metsän kuvioilta. Kanalintujen soidinpaikkoja etsittiin lähinnä sähkönsiirtoreittien Ullavan puoleiselta suunnalta, jossa suunnattiin noin 250 metrin säteelle suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain hankealueelle, ja aiemmin tehdyt linnustokartoitukset huomioitiin.

**Taulukko 13-2. Sähkönsiirtoreittien pesimälinnuston kartoitusmenetelmät ja ajankohdat**

| Kartoitusmenetelmä | Maastotyöaika |
|---|---|
| **Kanalintujen soidinpaikkakartoitukset ja riekkokartoitukset** | 15.5.-23.5.2024 etupäässä yöllä/aamulla yhteensä 4 työpäivän verran ja sekä erikseen riekkoja 27.2.-18.3.2023 noin 3 työpäivän verran. |
| **Päiväpetolintujen reviirien tarkkailut** | 9.5.–15.8.2024 useana päivänä muihin kartoituksiin yhdistettynä, tuntimäärällisesti noin 3 työpäivän verran. |
| **Erityisalueiden kartoitukset** | 10.5.-7.6.2023 ja 9.5.-21.6.2024 pääasiassa aamuisin noin 9 työpäivän verran. Kartoitettuja kohteita olivat mm. vesistöt ja suot. Lisäksi reitin kohdalla sijoittuvien varttuneiden metsäalueiden linnustoa havainnoitiin muiden luontokartoitusten ohessa ja peltoalueiden linnustoa tähystettiin pistetarkkailuina. |

### Kartoitusmenetelmät ja maastotyöajat muuttolinnuston osalta

Muuttolinnustoselvityksen kohdalla tavoitteena oli selvittää hankealueen ja sen lähiympäristön merkitys lintujen muuttoväylänä sekä ruokailu- ja levähdysalueena. Muuttohavainnointipäivät pyrittiin kohdentamaan erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet ja petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville (Taulukko 13-3). Sekä keväällä että syksyllä muuton havainnointiin käytettyjä havainnointipaikkoja olivat Pieni Ristineva, Korkiakangas ja Kiimakaari ja syksyllä niiden lisäksi Lähdenevan pellot.

**Taulukko 13-3. Muuttolinnuston kartoitusmenetelmät ja ajankohdat**

| Kartoitusmenetelmä | Maastotyöaika |
|---|---|
| **Kevätmuuton havainnointi** | 9.4.-15.5.2022 näkyvän muuton havainnointia noin 20 päivänä, yhtensä 103 tuntia. Lisäksi levähtäjien havainnointia hankealueen sisällä ja ympäristössä. |
| **Syysmuuton havainnointi** | 22.8.-8.11.2022 näkyvän muuton havainnointia noin 21 päivänä, yhteensä 119 tuntia. Lisäksi levähtäjien havainnointia hankealueen sisällä ja ympäristössä. |

## 13.4 Nykytila ja kehitys

Tässä on esitetty tiivistetysti tulokset, mitkä on esitetty tarkasti erillisessä linnustoselvityksessä (Liite 8) sekä viranomaistarkoitukseen tehdyissä sääksiselvityksessä (Liite 22) ja maakotkaselvityksessä (Liite 23).

### 13.4.1 Hankealueen nykytila

**Pesimälinnusto**

Tehdyissä maastotutkimuksissa havaittiin pesintään viittaavasti hankealueen sisällä 99 lintulajia. Hankealueella ja sen reuna-alueella maastokartoituksissa tai tausta-aineistossa oli pesintään viittaava havainto 130 lintulajista. Laskennallinen maalinnuston tiheys oli noin 261 paria neliökilometrillä. Lintukannassa valtaosan muodostavat havu- ja sekametsille ominaiset lajit. Hankealueen laajuuden ja elinympäristöjen vaihtelevuuden vuoksi linnustoon kuuluu kuitenkin monenlaisten elinympäristöjen lajeja. Tehtyjen pistelaskentojen perusteella runsaslukuisempia alueella olivat järjestyksessä peippo, pajulintu, punarinta, talitiainen, metsäkirvinen ja harmaasieppo.

Pöllöjä arvioitiin havaitun noin 40 reviiriä, joista 30 sijaitsi hankealueen sisällä. Reviirillä olleita lajeja havaittiin seitsemän. Reviirejä tulkittiin havaitun vuonna 2022 hankealueella tai sen reuna-alueilla seuraavanlaisesti: huuhkaja 1–2 (molemmat ulkopuolella), lapinpöllö 2 (molemmat hankealueella), viirupöllö noin 20 (hankealueella 17), helmipöllö 5 (hankealueella 2–3), varpuspöllö 3 (2 hankealueella), suopöllö 9 (hankealueella noin 5) ja sarvipöllö 1 (hankealueella). Huuhkaja havaittiin hankealueen sisällä, mutta reviiriin viittaavia havaintoja ei tehty. Osin reviiritulkinnat perustuivat Suomen Lajitietokeskuksen aineistoon. Pöllöjen levinneisyys ja pesintäaktiivisuus vaihtelevat suuresti, ja seudun myyräkannat vaikuttavat olennaisesti niiden esiintymiseen. Kartoitusvuonna 2022 pöllöjä oli runsaasti. Etenkin viirupöllön tiheys oli korkea ja lapinpöllön kohdalla kyseessä olivat Lajitietokeskuksen aineistossa ainoat pesinnät hankealueelta. Viirupöllön pesintämäärät tipahtivat seuraavina vuosina selvästi (2023 8 ja 2024 5 rengastuspaikkaa). Maastokartoituksissa löydettiin kolme viirupöllön pesäpönttöä ja yksi lapinpöllön pesä. Lapinpöllön pesästä matkaa oli noin 200 metriä lähimpään voimalapaikkaan. Viirupöllön löydetyt pesät sijoittuivat 500–600 metrin päähän lähimmistä voimalapaikoista ja yksi sijoittui lähelle suunniteltua tieuraa. Sarvi- ja suopöllön reviireiltä matkaa lähimpiin voimalapaikkoihin oli vähintään 500 metriä. Muilta osin reviirien paikannuksiin jäi epätarkkuutta. Aiemmilta vuosilta (vuoden 2012 jälkeen) Lajitietokeskuksen aineistossa oli rengastusmerkintöjä hankealueen sisältä mm. helmi- ja varpuspöllöltä, mutta selvästi vähemmän kuin hankealueen ympäristöstä.

Kanalintukartoituksissa löydettiin metsojen 17 ryhmäsoidinpaikkaa. Yhteensä soidinpaikoilta laskettiin vähintään 91 kukkoa. Soidinpaikat jakautuivat alueelle tasaisesti. Metson soidinpaikan rajaaminen ei ole yksiselitteistä, tässä yhteydessä soidinpaikan ulkokehä hahmoteltiin havaituista laitimmaisista soivista kukoista tai suurista uloste-/jälkimääristä. Neljälle metson soidinpaikalle sijoittui suunniteltu voimalapaikka, yksi kullekin. Näissä tapauksissa soidinpaikat olivat ilmeisesti pienehköjä, joissa havaittiin kerrallaan 3–4 kukkoa. Vastaavasti 500 metrin säteelle rajatuista soidinpaikoista, noin 13:lle sijoittui vähintään yksi voimalapaikka. Havaintojen mukaan koirasmäärältään isoimmat soidinpaikat sijoittuivat seuraavasti suhteessa voimalapaikkoihin:

- arviolta 11 kukon soidin Lintukankaan eteläreunalla, noin 700 metrin päässä lähimmästä voimalapaikasta
- itäisellä osa-alueella arviolta 11 kukon soidin pohjoisosassa, noin 300 metrin päässä lähimmästä voimalapaikasta
- arviolta 10 kukon soidin Isokankaan keskiosissa, noin 200 metrin päässä lähimmästä voimalapaikasta
- vähintään 9 kukon soidin koillisreunalla noin 700 metrin päässä lähimmästä voimalapaikasta.

Metsojen soidinpaikkojen kartoittaminen on vaikeaa. Riistakolmiolaskennoista saatujen kanalintutiheyksien perusteella hankealueen kokoisella metsäalueella olisi odotettavissa noin 135 koirasmetsoa. Metsokukkoja jää soidinpaikoilla väistämättä jonkin verran havaitsematta. Metsäalueilla metsojen soidinpaikoilla välimatkaa on yleensä noin 2–3 kilometriä (mm. Kiiski 2019). Tämän tiedon ja tiheysvertailun perusteella arvioitiin, että hankealueella olleet soidinpaikat pääasiallisesti tulivat löydetyiksi.

Teeren kohdalla kartoituksissa määritettiin 48 ryhmäsoidinpaikkaa hankealueelta tai sen reunavyöhykkeeltä. Alueen soidinpaikoille arvioitiin olevan kerääntyneenä 550 teerikoirasta. Tämä vastasi täsmälleen riistakolmiolaskentojen tiheydellä odotettua määrää hankealueen kokoiselle metsäalueelle. Soidinparvet sijoittuivat erityisesti avosoille, pienemmissä määrin peltoaukeille. Yli 10 kukon soidinparvia havaittiin läntisellä osa-alueella (A) seuraavasti: Pikku Ristineva, Ristineva, Ilkanneva, Kiimaneva, Tuppulanneva, Lylyjärven pellot ja itäisellä osa-alueella (B): Ahmanevan turvetuotantoalue, Lapinneva, Laiskaräme, Soidinkangas, Hamanneva, Viitasalonneva (tämä runsaista äänistä arvioitu), Lähdeneva ja Lähdenevan lounaispuoleiset pellot. Suunniteltuja voimalapaikkoja ei sijoitu havaituille teerien soidinpaikoille. Kymmenen soidinpaikan kohdalla sijoittui niistä 500 metrin säteelle suunniteltuja voimalapaikkoja. Teerien soidinten helpon havaittavuuden ja edellisten tiheysvertailujen perusteella arvioitiin, että hankealueen soidinpaikat ovat tulleet löydetyksi.

Riekkoja havaittiin kartoituksissa hankealueella sisällä ja reunavyöhykkeellä noin 27 reviiriä, keskittyen Ristinevojen, Ilkannevan ja Kiimanevan tuntumaan sekä itäisen osa-alueen (B) itäosaan Viitasalonnevalta Lähdenevalle ulottuvalle vyöhykkeelle. Tiira-aineistosta muodostuva esiintymiskuva oli saman suuntainen. Riekkotiheys oli hankealueella riistakolmiolaskentoihin verrattuna tavallista korkeampi.

Päiväpetolintujen maastokartoituksissa havaittiin arviolta noin 70 reviiriä 10 lajilla. Petolintujen reviirit ovat tyypillisesti laajoja ja saalistuslennot ulottuvat usean kilometrin päähän. Hankealueen sisälle arvioitiin sijoittuneen noin 40 reviirin ”keskusta”, mikä tarkoitti havaintojen keskipistettä ja lähinnä oletettua pesäpaikan sijaintia. Reviirejä tulkittiin havaitun hankealueella ja sen reuna-alueilla seuraavanlaisesti: mehiläishaukka 6 (4 reviirin keskusta hankealueella), sinisuohaukka 11 (8 hankealueella), kanahaukka 10 (7 hankealueella), varpushaukka 12 (7 hankealueella), hiirihaukka 13 (7 hankealueella), tuulihaukka 10 (4 hankealueella), nuolihaukka 4 (2 hankealueella), sääksi 3 (2 hankealueella) ja maakotka 2 (0 hankealueella).

Lajeittain tarkasteltuna mehiläishaukan reviirien sijoittumisissa ja määrässä epätarkkuutta jäi enemmän kuin muilla petolintulajeilla, lajista ei ollut Lajitietokeskuksen aineistossa hankealueelta merkintöjä. Sinisuohaukalta löydettiin yksi pesä, josta matkaa lähimpään voimalapaikkaan oli noin 900 metriä. Muista tarkasti paikannetuista kuudesta reviiristä yksi oli voimalapaikan vieressä (varoitteleva pari) ja kolmella reviirillä voimapaikkoja oli alle 500 metrin säteellä. Sinisuohaukasta lajitietokeskuksen aineistossa ei ollut pesintätietoja hankealueelta. Kanahaukan pesät löydettiin viideltä reviiriltä. Näistä neljässä pesässä oli kartoitusvuonna pesintä. Yksi koski vanhaa kartoitusvuonna asumatonta pesää. Todetuilta viideltä pesältä välimatka niiden lähimpiin voimalapaikkoihin oli n. 600 m, n. 300 m, n. 400 m, n. 800 m ja n. 400 metriä. Kanahaukka on alueella myös aktiivisessa rengastusseurannassa. Lajitietokeskuksen aineiston aikaisempien vuosien havainnot (vuodesta 2012 alkaen) huomioiden hankealueelta poikasrengastuksia on noin 10 paikalta. Varpushaukan kohdalla hankealueelta tarkasti paikannetuista reviireistä oli 400–600 metriä matkaa lähimpiin voimalapaikkoihin. Lajitietokeskuksen aineistossa ei ollut hankealueelta merkintöjä. Hiirihaukalta löydettiin yksi pesä, josta matkaa lähimpään voimalapaikkaan oli noin 400 metriä. Muihin tarkasti paikannettuihin reviireihin oli matkaa yli kilometri. Kahden reviirin kohdalla voimalapaikkoja oli todennäköisesti lähempänä, mutta kyseisten reviirien paikannuksiin jäi epätarkkuutta. Hiirihaukasta Lajitietokeskuksen aineistossa ei ollut hankealueelta merkintöjä. Tuulihaukan reviirit painottuivat hankealueen laitamille, joiden läheisyyteen peltoaukeat sijoittuvat. Hankealueelta löytyi kolme pesää, joilta matkaa lähimpään voimalapaikkaan oli noin 300 m, 400 m, ja 1,5 km. Lajitietokeskuksen aineistossa oli vuodelta 2022 kaksi pesintää hankealueelta ja aineiston aikaisempien vuosien havainnot huomioiden hankealueelta pesintämerkintöjä on noin 10 paikalta. Nuolihaukan

tarkasti paikannetusta reviiristä matkaa lähimpään voimalapaikkaan oli noin 1,3 kilometriä. Epätarkasti paikannettu reviiri tulkittiin Ristinevojen suunnalle. Lajitietokeskuksen aineistossa ei ollut nuolihaukasta merkintöjä.

Maakotkalla on tunnetusti laajat reviirit ja yksi reviiri ulottuu hankealueelle. Hankealueella ja sen läheisyydessä havaittiin kolme sääksireviiriä keväällä 2022. Maakotkalle ja sääkselle on laadittu erilliset vain viranomaiskäyttöön tarkoitetut selvitykset. Muista päiväpetolintulajeista kartoituksissa tehtiin pesimäaikaisia havaintoja ruskosuohaukasta ja arosuohaukasta, joiden pesinnästä hankealueella tai sen läheisyydessä ei saatu viitteitä. Merikotkasta on Lajitietokeskuksen aineistossa yksi merkintä mahdollisesta pesimäpaikasta reuna-alueelta, josta matkaa lähimpään voimalapaikkaan on yli 3 kilometriä. Merkintä perustuu havaintoon, jossa toisen petolintulajin pesän alla oli havaittu keväällä 2015 merikotkan sulka ja kala (Tuomo Puutio, suull. 28.1.2025). Tiira-aineistossa ei ollut olennaista lisätietoa hankealueen isoista päiväpetolinnuista.

Laajalla liikkuvien petolintujen reviirien määrittely on usein hankalaa. Päiväpetolintukannan kokonaistiheys tulkittujen reviirien perusteella oli hankealueen osalta noin 28 paria sadalla neliökilometrillä. Tämä on jonkin verran korkeampi kuin samalla leveyspiirillä tyypilliseksi kerrottu päiväpetolintutiheys (13–24 paria/sadalla neliökilometrillä) Ruotsissa (Rydell 2012). Suomessa päiväpetolintulajien kannanarvioista (European Environment Agency 2025) johdettu yhteinen tiheys on keskimäärin 11 paria sadalla neliökilometrillä. Pihtinevan alueella vuonna 2022 petolintutiheys oli todennäköisesti keskimääräistä korkeampi etenkin alueellisesti runsaan myyrävuoden vuoksi. Tiheysvertailun perusteella voidaan arvioida, että reviirit ovat pääosaksi havaittu ja havainnoista tehdyt reviiritulkinnat ovat olleet oikean suuntaisia.

Erityisalueista hankealueella ja sen reuna-alueella on useita linnustollisesti arvokkaita suoalueita. Monipuolisimmat linnustot olivat Lähdenevalla ja Viitasalonnevalla. Kartoituksissa vesilinnuista seudullisesti huomionarvoisimmat esiintymät olivat metsähanhella ja mustakurkku-uikulla. Yleisesti ottaen alueen vesilinnusto on kuitenkin niukkaa. Sinisorsia, taveja, telkkiä, laulujoutsenia ja tukkasotkia pesii pienehköjä määriä alueen vesistöissä. Kahlaajista huomionarvoisimmat esiintymät olivat Keski-Pohjanmaalla tyypillisillä suokahlaajilla, kuten lirolla, valkoviklolla, taivaanvuohella, pikkukuovilla ja kapustarinnalla. Harvalukuisista lajeista havaittiin 1–3 paikassa suokukko, mustapyrstökuiri ja jänkäkurppa. Paikoin isot märät avosuot ovat huomattavan monipuolisia kahlaajalinnustoltaan. Naurulokilla oli useita yhdyskuntia laajoilla avosoilla. Suurimmat yhdyskunnat olivat Lähdenevalla (770 paria) ja Viitasalonnevalla (245 paria). Kalalokkeja esiintyi enimmillään muutaman kymmenen parin yhdyskuntia. Muista lokkilinnuista pikkulokki ja kalatiira havaittiin vain yksittäisinä pareina naurulokkiyhdyskuntiin liittyneinä. Taustatietojen perusteella harmaalokki on kuulunut aiemmin alueen pesimälinnustoon. Soiden ja kosteikkojen lajeihin kuuluvat myös mm. kurki ja monet varpuslintulajit. Muista elinympäristöistä peltoaukeista runsaslintuisimmat ovat Lähdenevan lounaispuolen peltoalueet sekä Lylyjärven ja -nevan väliset peltoaukeat. Metsäalueista huomionarvoisimpia ovat varttuneet metsäkuviot, joissa pesii myös vaateliaita lajeja, kuten kuukkeli, pohjantikka, pöllöjä ja päiväpetolintuja.

Voimalapaikkojen läheisyydessä 100 metrin säteellä havaittiin reviiri 12 suojelullisesti huomionarvoisella lajilla. Erittäin uhanalaiseksi luokitellun, mutta vielä verraten yleisen hömötiaisen reviiri havaittiin kuudella voimalapaikalla. Muista lajeista merkittävämpiä havaintoja juuri voimalapaikoilla olivat metso (poikue) ja viranomaisliitteessä esitetyt havainnot kahdesta salassa pidettävästä lajista.

Suojelullisesti huomionarvoiset lajit

Hankealueella suojelullisesti huomionarvoisia (valtakunnallisesti uhanalaiset 2019 ja alueellisesti uhanalaiset 2021, Suomen kansainväliset vastuulajit ja lintudirektiivin liitteen I lajit) hankealueella pesivänä tai reviiriä pitävänä havaittiin yhteensä 53 lajia (Taulukko 13-4). Reuna-alue ja säännöllisesti alueella kiertelevät lajit mukaan lukien lajimäärä kohosi 70 lajiin. Tausta-aineistossa oli vielä maininta 7 muusta lajista. Lisäksi muista suojelullisesti luokitelluista lajeista oli havaintoja sähkönsiirtoreitin varrelta (kappale 13.4.2).

Äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) luokitelluista lajeista suokukko havaittiin pesintään viittaavasti reuna-alueella. Erittäin uhanalaisiksi (EN) luokitelluista hankealueella havaittiin pesintään viittaavasti tukkasotka, mustakurkku-uikku, mehiläishaukka, tervapääsky, hömötiainen ja viherpeippo. Reuna-alueella tai pesimäaikaisena kiertelijänä havaittiin lisäksi arosuohaukka, huuhkaja, törmäpääsky, räystäspääsky ja varpunen. Vaarantuneiksi (VU) luokitelluista lajeista havaittiin pesintään viittaavasti hankealueella metsähanhi, pyy, riekko, sinisuohaukka, hiirihaukka, naurulokki, varpuspöllö, pensastasku, töyhtötiainen ja pajusirkku. Reuna-alueella tai säännöllisenä pesimäaikaisena kiertelijänä havaittiin lisäksi haapana, jouhisorsa, maakotka, mustapyrstökuiri, harmaalokki ja haarapääsky. Silmälläpidettäväksi (NT) luokitelluista lajeista havaittiin pesintään viittaavasti hankealueella kanahaukka, kuovi, valkoviklo, liro, taivaanvuohi, helmipöllö, käenpiika, kiuru, västäräkki, ruokokerttunen, pensaskerttu, närhi, kuukkeli, järripeippo ja pohjansirkku. Reuna-alueella havaittiin lisäksi pesintään viittaavasti harakka ja punavarpunen ja tausta-aineistossa oli havainnot peltopyystä ja pikkutyllistä. Keski-Boreaalisen vyöhykkeen Pohjanmaan (3a) alueellisesti uhanalaisista lajeista (RT) pesintään viittaavasti havaittiin hankealueella jänkäkurppa, käenpiika, pikkutikka, niittykirvinen, kuukkeli ja pohjansirkku. EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaisia lajeja havaittiin pesintään viittaavasti hankealueella 21 lajia. Kiertelevänä havaitut tai reuna-alue mukaan lukien lajien määrä kohosi 32 lajiin. Vastaavasti Suomen kansainvälistä vastuulajeja havaittiin pesintään viittaavasti hankealueella 19 lajia. Kiertelevänä havaitut tai reuna-alue mukaan lukien lajien määrä kohosi 24 lajiin.

Alueen laajuuden vuoksi huomionarvoisten lintulajien reviirit tai havaintopaikat (Kuva 13-2) on esitetty linnustoselvityksessä liitteessä 8 (Liite 8). Kartoilla ei ole suojelullisista syistä salassa pidettäviä vain viranomaisliitteessä esitettäviä lajeja ja tietoja.

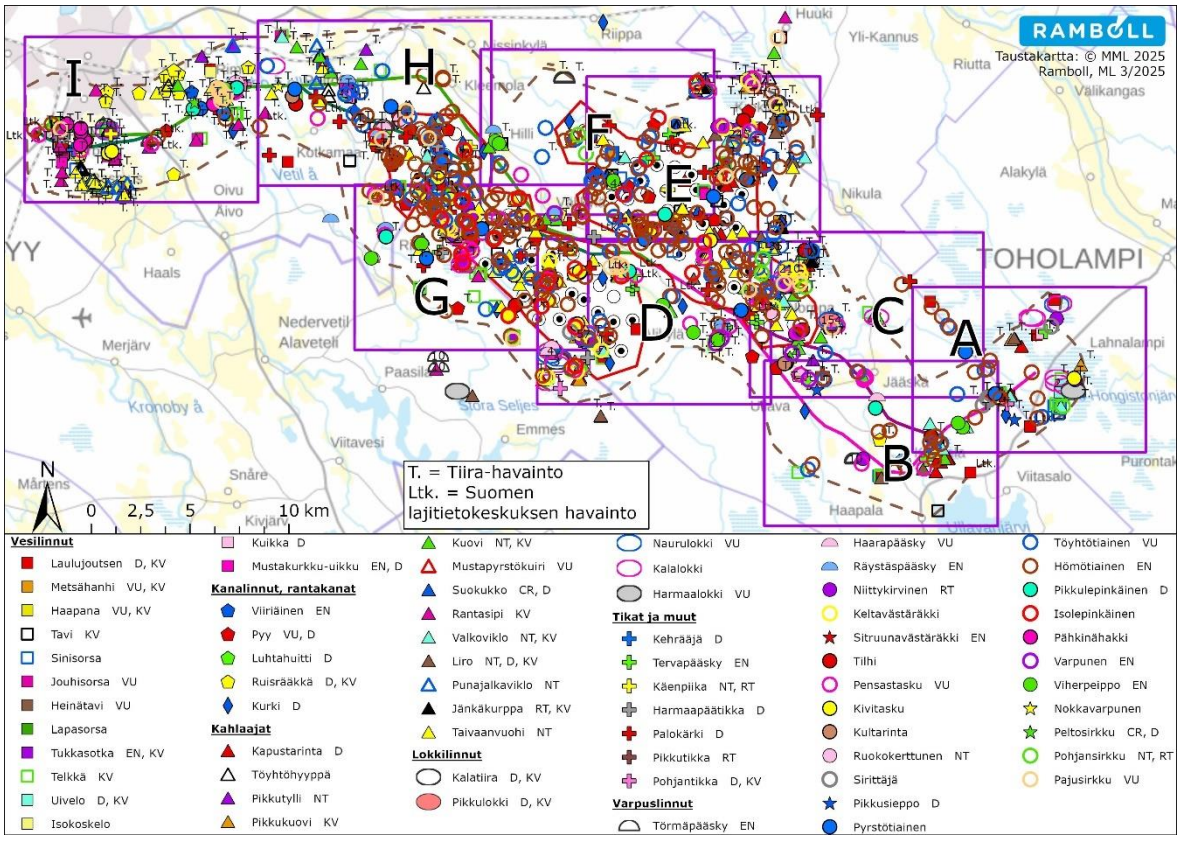
**Taulukko 13-4. Selvitysalueella pesimäaikana havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit. Tila-sarakkeessa lajien esiintyminen: Hankealueella: X= pesintään viittaava havainto maastokartoituksissa, R = Reuna-alueelta, R(muu) = Reuna-alueelta pesintään viittaava havainto tausta-aineistossa, kiert. = Pesimäaikana kiertelevä. Sähkönsiirtoreitti: X = Pesintään viittaava havainto kartoituksissa, X(muu) = Pesintään viittaava havainto tausta-aineistossa. Luokkien selitykset: CR = äärimmäisen uhanalainen. EN = Erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmällä pidettävä, RT = alueellisesti uhanalainen, EU =lintudirektiivin liitteen I. laji, KV = Suomen kansainvälinen vastuulaji.**

| Laji | *Tieteellinen* | Luokka | Hanke-alue | Sähkön-siirto-reitit | Pääelinympäristö |
|---|---|---|---|---|---|
| **Laulujoutsen** | *Cygnus cygnus* | D, KV | X | X | Karut sisävedet |
| **Metsähanhi** | *Anser fabalis* | VU, KV | X | X | Suot |
| **Haapana** | *Anas penelope* | VU, KV | R | X | Karut sisävedet, kosteikot |
| **Tavi** | *Anas crecca* | KV | X | X | Karut sisävedet, kosteikot |
| **Jouhisorsa** | *Anas acuta* | VU | R | | Karut sisävedet |
| **Heinätavi** | *Anas querquedula* | VU | | X (muu) | Kosteikot |
| **Tukkasotka** | *Aythya fuligula* | EN, KV | X | X | Kosteikot |
| **Telkkä** | *Bucephala clangula* | KV | X | X | Karut sisävedet |
| **Uivelo** | *Mergellus albellus* | D, KV | | X | Karut sisävedet |
| **Viiriäinen** | *Coturnix coturnix* | EN | | X (muu) | Pellot ja rakennetut maat |
| **Pyy** | *Tetrastes bonasia* | VU, D | X | X | Havumetsät |
| **Riekko** | *Lagopus lagopus* | VU | X | X | Suot |
| **Teeri** | *Tetrao tetrix* | D, KV | X | X | Metsän yleislinnut |
| **Metso** | *Tetrao urogallus* | D, KV | X | X | Vanhat metsät |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Peltopyy** | *Perdix perdix* | NT | R (muu) | X (muu) | Pellot ja rakennetut maat |
| **Kaakkuri** | *Gavia stellata* | D | kiert. | X (muu) | Karut sisävedet |
| **Kuikka** | *Gavia arctica* | D | | X (muu) | Karut sisävedet |
| **Mustakurkku-uikku** | *Podiceps auritus* | EN, D | X | X | Kosteikot |
| **Mehiläishaukka** | *Pernis apivorus* | EN, D | X | X | Lehtimetsät |
| **Merikotka** | *Haliaeetus albicilla* | D | kiert. | | Saaristot |
| **Ruskosuo-haukka** | *Circus aeruginosus* | D | kiert. | X (muu) | Kosteikot |
| **Sinisuohaukka** | *Circus cyaneus* | VU, D | X | X | Suot |
| **Arosuohaukka** | *Circus macrourus* | EN | kiert. | | - |
| **Kanahaukka** | *Accipiter gentilis* | NT | X | X | Vanhat metsät |
| **Hiirihaukka** | *Buteo buteo* | VU | X | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Piekana** | *Buteo lagopus* | EN | | | Tunturit |
| **Maakotka** | *Aquila chrysaetos* | VU, D | R | | Vanhat metsät |
| **Sääksi** | *Pandion haliaetus* | D | X | X | Kosteikot |
| **Ampuhaukka** | *Falco columbarius* | D | | X (muu) | Havumetsät |
| **Muuttohaukka** | *Falco peregrinus* | VU, D | | X (muu) | Suot |
| **Luhtahuitti** | *Porzana porzana* | D | R (muu) | X (muu) | Kosteikot |
| **Ruisrääkkä** | *Crex crex* | D, KV | R (muu) | X (muu) | Pellot ja rakennetut maat |
| **Kurki** | *Grus grus* | D | X | X | Suot, kosteikot |
| **Kapustarinta** | *Pluvialis apricaria* | D | X | X | Tunturit, suot |
| **Pikkutylli** | *Charadrius dubius* | NT | R (muu) | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Pikkukuovi** | *Numenius phaeopus* | KV | X | X | Suot |
| **Kuovi** | *Numenius arquata* | NT, KV | X | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Mustapyrstö-kuiri** | *Limosa limosa* | VU | R | | Kosteikot |
| **Suokukko** | *Calidris pugnax* | CR, D | R (muu) | | Suot |
| **Rantasipi** | *Actitis hypoleucos* | KV | R | X | Karut sisävedet |
| **Valkoviklo** | *Tringa nebularia* | NT, KV | X | X | Suot |
| **Liro** | *Tringa glareola* | NT, D, KV | X | X | Suot |
| **Punajalkaviklo** | *Tringa totanus* | NT | | X (muu) | Saaristot |
| **Jänkäkurppa** | *Lymnocryptes minimus* | RT, KV | X | X | Suot |
| **Taivaanvuohi** | *Gallinago gallinago* | NT | X | X | Kosteikot |
| **Kalatiira** | *Sterna hirundo* | D, KV | R/kiert. | | Karut sisävedet |
| **Pikkulokki** | *Hydrocoloeus minutus* | D, KV | X | X (muu) | Kosteikot |
| **Naurulokki** | *Larus ridibundus* | VU | X | X | Kosteikot |
| **Harmaalokki** | *Larus argentatus* | VU | kiert. | X | Karut sisävedet |
| **Huuhkaja** | *Bubo bubo* | EN, D, KV | R/kiert. | X (muu) | Havumetsät |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Hiiripöllö** | *Surnia ulula* | D | R (muu) | | Havumetsät |
| **Varpuspöllö** | *Glaucidium passerinum* | VU, D, KV | X | X | Vanhat metsät |
| **Viirupöllö** | *Strix uralensis* | D | X | X | Havumetsät |
| **Lapinpöllö** | *Strix nebulosa* | D | X | X | Havumetsät |
| **Suopöllö** | *Asio flammeus* | D | X | X | Suot, pellot ja rakennetut maat |
| **Helmipöllö** | *Aegolius funereus* | NT, D, KV | X | X | Havumetsät |
| **Kehrääjä** | *Caprimulgus europaeus* | D | | X (muu) | Havumetsät |
| **Tervapääsky** | *Apus apus* | EN | X | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Käenpiika** | *Jynx torquilla* | NT, RT | X | X | Metsän yleislinnut |
| **Harmaapäätikka** | *Picus canus* | D | X | X | Lehtimetsät |
| **Palokärki** | *Dryocopus martius* | D | X | X | Vanhat metsät |
| **Pikkutikka** | *Dendrocopos minor* | RT | X | X | Lehtimetsät |
| **Pohjantikka** | *Picoides tridactylus* | D, KV | X | X (muu) | Vanhat metsät |
| **Kangaskiuru** | *Lullula arborea* | NT, D | | X (muu) | Havumetsät |
| **Kiuru** | *Alauda arvensis* | NT | X | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Törmäpääsky** | *Riparia riparia* | EN | R/kiert. | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Haarapääsky** | *Hirundo rustica* | VU | R/kiert. | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Räystäspääsky** | *Delichon urbicum* | EN | R/kiert. | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Niittykirvinen** | *Anthus pratensis* | RT | X | X | Suot, pellot ja rakennetut maat |
| **Sitruunavästäräkki** | *Motacilla citreola* | EN | | X (muu) | Pensaikot ja puoliavoimet maat |
| **Västäräkki** | *Motacilla alba* | NT | X | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Leppälintu** | *Phoenicurus phoenicurus* | KV | X | X | Havumetsät, vanhat metsät |
| **Pensastasku** | *Saxicola rubetra* | VU | X | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Ruokokerttunen** | *Acrocephalus schoenobaenus* | NT | X | X | Kosteikot, pensaikot ja puoliavoimet maat |
| **Pensaskerttu** | *Sylvia communis* | NT | X | X | Pensaikot ja puoliavoimet maat |
| **Pikkusieppo** | *Ficedula parva* | D | R (muu) | X | Vanhat metsät |
| **Töyhtötiainen** | *Lophophanes cristatus* | VU | X | X | Havumetsät, vanhat metsät |
| **Hömötiainen** | *Poecile montanus* | EN | X | X | Metsän yleislinnut,vanhan metsät |
| **Pikkulepinkäinen** | *Lanius collurio* | D | X | X | Pensaikot ja puoliavoimet maat |
| **Närhi** | *Garrulus glandarius* | NT | X | X | Havumetsät |
| **Kuukkeli** | *Perisoreus infaustus* | NT, RT, KV | X | X (muu) | Vanhat metsät |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Harakka** | *Pica pica* | NT | R | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Varpunen** | *Passer domesticus* | EN | R | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Järripeippo** | *Fringilla montifringilla* | NT | X | X | Metsän yleislinnut |
| **Viherpeippo** | *Carduelis chloris* | EN | X | X | Pellot ja rakennetut maat |
| **Isokäpylintu** | *Loxia pytyopsittacus* | KV | X | X | Havumetsät |
| **Punavarpunen** | *Carpodacus erythrinus* | NT | R | X | Pensaikot ja puoliavoimet maat |
| **Peltosirkku** | *Emberiza hortulana* | CR, D | | X (muu) | Pellot ja rakennetut maat |
| **Pohjansirkku** | *Emberiza rustica* | NT, RT | X | X | Havumetsät |
| **Pajusirkku** | *Emberiza schoeniclus* | VU | X | X | Kosteikot, pensaikot ja puoliavoimet maat |




**Kuva 13-2. Huomionarvoisten lintulajien reviirit tai havaintopaikat on esitetty linnustoselvityksessä liitteessä 8 (Liite 8). Kartalla ei ole salassa pidettäviä vain viranomaisliitteessä esitettäviä lajeja.**

### Muuttolinnusto

Birdlife Suomen laatiman muuttolintujen päämuuttoreittien tarkastelun mukaan keväisin Suomeen saapuvien kurkien päämuuttoreitti kulkee osittain Pihtinevan hankealueen kautta. Myös joutsenten ja metsähanhien kevään päämuuttoreitit kulkevat hankealueen läheisyydessä. Syksyllä Pihtinevan hankealue sijoittuu BirdLifen tarkastelussa päämuuttoreittien ulkopuolelle. Sekä keväällä että syksyllä tärkeimmät lintujen muuttoalueet ovat Pihtinevan länsipuolella, lähempänä rannikkoa.

Pihtinevan muuttotarkkailujen yhteydessä havaintoja kirjattiin keväällä (20 havainnointipäivää) noin 18 600 muuttavasta lintuyksilöstä ja syksyllä (21 havainnointipäivää) noin 42 000 muuttavasta lintuyksilöstä. Suurikokoisista lintulajeista joutsenia havaittiin muuttolennossa keväällä noin 210 ja syksyllä noin 100, hanhia keväällä noin 2700 ja syksyllä noin 2200, kurkia keväällä noin 1600 ja

syksyllä noin 2700, muuttavaksi tulkittuja maakotkia keväällä 3 ja syksyllä 2, muuttavaksi tulkittuja merikotkia keväällä 14 ja syksyllä 11 sekä muita muuttavia petolintuja keväällä noin 110 ja syksyllä noin 110. Petolinnuista keväällä runsaslukuisimmat lajit olivat sinisuohaukka (18), varpushaukka (20), hiirihaukka (26), piekana (16) ja syksyllä sinisuohaukka (17), varpushaukka (37) ja hiirihaukka (27). Vähälukuisista petolintulajeista havaittiin keväällä kaksi arosuohaukkaa, kaksi muuttohaukkaa ja syksyllä yksi arosuohaukka. Muista lintulajeista havaittiin muuttolennossa keväällä töyhtöhyyppiä noin 700 ja sepelkyyhkyjä noin 800. Syksyllä havaittiin sepelkyyhkyjä noin 600. Pikkulintuja kirjattiin keväällä 10400 ja rastaita 1300 ja syksyllä 5800 pikkulintua ja 30 000 rastasta.

Hankealueella ja sen ympäristössä pellot ovat enimmäkseen pienialaisia, eivätkä houkuttele muuttolintuja säännöllisesti suuriin kerääntymiin. Hankealueen läheisten soiden ei havaittu olevan suurikokoisten lintujen varsinaisia kerääntymisalueita esimerkiksi ruokailuun, levähtelyyn tai yöpymiseen. Kaikkiaan maastokartoituksissa hankealueella ja sen lähiympäristössä havaittiin vähän lintujen kerääntymiä, eikä sellaisista ollut merkintöjä myöskään tausta-aineistossa.

### 13.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

**Pesimälinnusto**

Sähkönsiirron vaihtoehdot hankealueelta Ullavaan (SVE1b ja SVE1c)

Metson soidinpaikoista yksi vähintään kolmen kukon soidinpaikka sijoittui reittivaihtoehtojen SVE1b/SVE1c kohdalle. Kaksi rajattua metsojen soidinpaikkaa sijoittui lähelle reittivaihtoehtoja SVE1b. Noin 200 metrin päähän sijoittui vähintään neljän kukon soidinpaikka ja vajaan 100 metrin päähän neljän kukon soidinpaikka. Muihin metsojen soidinpaikkoihin oli etäisyyttä vähintään 500 metriä. Hankealueella teerellä kaksi pientä soidinpaikkaa (8 koirasta ja arviolta alle 10 koirasta) sijoittui sähkönsiirtoreitin SVE1b kohdalle. Hankealueen itäpuolella teeren soidinpaikoista havaittiin yksi kolmen koiraan soidin juuri sähkönsiirtoreitillä ja alle 700 metrin säteellä kolme muuta soidinpaikkaa. Riekko esiintyi yleisesti Salminevan-Höyläsalonnevan, Neva-Särkisen, Kuikkalamminnevan ja Hongistonnevan alueella. Päiväpetolinnuista hankealueella tuulihaukan todettu pesäpaikka sijoittui 200 metrin päähän reitistä (SVE1b/SVE1c) ja hiirihaukan tarkasti paikannettu reviiri noin 200 metrin päähän reitistä (SVE1b/SVE1c). Edelleen hiirihaukan kohdalla kaksi arvioitua reviirin keskusta sijoittui noin 300 ja 500 metrin päähän ja mehiläishaukan arvioitu reviirin keskus noin 500 reitistä SVE1b. Muista hankealueen määritellyistä päiväpetolintureviireistä oli vähintään 500 metriä reitteihin (SVE1b ja SVE1c). Sääksen pudonnut pesä sijoittui noin 700 metrin päähän sähkönsiirtoreitistä ja puussa oleva noin kilometrin päähän SVE1b. Hankealueen itäpuolella sääksen asuttu pesä sijoittui lähimmillään vajaan kilometrin päähän reiteistä SVE1b/SVE1c. Lajitietokeskuksen aineistossa päiväpetolinnuista kilometrin säteellä sähkönsiirtoreiteistä on ilmoitettu kilometrin tarkkuudella kanahaukalla 1 ja tuulihaukalla 6 poikasten rengastuspaikkaa. Muista päiväpetolintulajeista ei ollut ilmoitettu poikasten rengastuspaikkoja alle kilometrin säteellä. Harvinaisemmista petolintulajeista yli kilometrin ja alle kolmen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreitistä on ollut pesimäpaikkoja muuttohaukalla, ampuhaukalla ja sääksellä.

Pöllöistä hankealueella todettiin kolme viirupöllön sijainniltaan epätarkaksi arvioitua reviirin keskusta noin 200 metrin (SVE1b/SVE1c) noin 300 metrin reitistä SVE1b ja noin 500 metrin päässä reitistä SVE1b. Lajitietokeskuksen aineistossa kilometrin säteellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista on ilmoitettu kilometrin tarkkuudella helmipöllöllä 10 ja viirupöllöllä 7 poikasten rengastuspaikkaa.

Suot ja vesistöt ovat enimmäkseen niukkalintuisia. Kartoitetuista soista linnustoltaan merkittävin oli Polosneva ja vesistöistä Vähäjärvi. Metsäalueista linnustoltaan huomionarvoisena nousi esille Kaunisveden ja Raatejärven ympäristön metsäalueet, jossa oli reviirejä mm. pikkusiepolla, sirittäjällä, palokärjellä ja pohjantikalla. Muutoin sähkönsiirtoreittien (SVE1b ja SVE1c) kohdalla metsä- ja maaseutualueilla havaittiin kartoituksessa elinympäristöjen mukaisesti tavanomaista lajistoa. Osa näistä lajeista on uhanalaisiksi luokiteltuja, mutta vielä varsin runsaslukuisia lajeja, kuten hömö- ja töyhtötiainen, pyy sekä pensastasku.

Sähkönsiirron vaihtoehdot hankealueelta Hirvisuolle (SVE2b ja SVE2c)

Kanalintujen soidinpaikoista hankealueella kaksi rajattua metsojen soidinpaikkaa sijoittui lähelle reittiä SVE2b. Noin 200 metrin päähän sijoittuu vähintään neljän kukon soidinpaikka ja vajaan 100 metrin päähän neljän kukon soidinpaikka. Muihin metsojen soidinpaikkoihin oli etäisyyttä vähintään 500 metriä. Teeren kohdalla kaksi pientä soidinpaikkaa sijoittuu sähkönsiirtoreitin kohdalle SVE2b. Hankealueella teerellä kaksi pientä soidinpaikkaa (8 koirasta ja arviolta alle 10 koirasta) sijoittui reitin SVE1b kohdalle. Muihin teerien määriteltyihin soidinpaikkoihin etäisyyttä oli vähintään 300 metriä. Metsäkanalintujen tiheys alenee asutusalueita lähestyttäessä. Hankealueen länsipuolella Tiira-aineistosta oli tulkittavissa neljä teeren yksilömäärältään pientä soidinpaikkaa kilometrin säteellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä.

Päiväpetolinnuista sinisuohaukan arvioitu reviirin keskus Hillin suunnalla sijoittui juuri sähkönsiirtoreitin SVE2c kohdalle Hillin suunnalla. Hiirihaukan kohdalla kaksi arvioitua reviirin keskusta sijoittui noin 300 ja 500 metrin päähän ja mehiläishaukan arvioitu reviirin keskus noin 500 reitistä SVE2b. Muihin hankealueen määriteltyihin päiväpetolintureviireihin oli vähintään 500 metriä. Sääksen pudonnut pesä sijoittui noin 700 metrin ja puussa oleva noin kilometrin päähän sähkönsiirtoreitistä SVE2b. Hankealueen länsipuolella varpushaukan reviirin keskus sijoittui noin 300 metrin päähän reitistä ja tuulihaukan arvioitu reviirin keskus noin 300 metrin päähän reitistä. Näillä kohdin sähkönsiirtoreitti sijoittuu olemassa olevan voimalinjan rinnalle. Lajitietokeskuksen aineistossa kilometrin säteellä sähkönsiirtoreiteistä (SVE2b, SVE2c) on ilmoitettu kilometrin tarkkuudella kanahaukalla 13, varpushaukalla 4 ja tuulihaukalla 20 poikasten rengastuspaikkaa. Tiira-aineiston perusteella kilometrin säteeltä sähkönsiirtoreitistä voi tulkita näiden lisäksi vielä ruskosuohaukka 1, varpushaukalla 2 reviiriä ja tuulihaukalla 2 reviiriä. Lajitietokeskuksen aineistossa olevan toisen sääksireviirin pesä oli sähkönsiirtoreitistä SVE2b/SVE2c ja samalla olemassa olevasta linjasta vajaan kahden kilometrin päässä.

Pöllöistä hankealueella yksi helmipöllön sijainniltaan epätarkaksi arvioitu reviirin keskus sijoittui 300 metrin päähän sähkönsiirtoreitistä SVE2c ja kaksi viirupöllön sijainniltaan epätarkaksi arvioitua reviirin keskusta 300 metrin ja 500 metrin päähän reitistä SVE2b. Muita hankealueen kartoituksissa tulkittuja pöllöjen reviirejä ei sijoittunut alle 500 metrin säteelle reiteistä. Lajitietokeskuksen aineistossa kilometrin säteellä sähkönsiirtoreiteistä (SVE2b ja SVE2c) on ilmoitettu kilometrin tarkkuudella poikasten rengastuspaikkoja: huuhkaja 2, lapinpöllö 1, viirupöllö 6, helmipöllö 25, sarvipöllö 1 ja varpuspöllö 9. Huuhkajan kohdalla kyse oli Storkohmon kaatopaikan ympäristössä vuosikausia sijainneesta reviiristä/reviireistä. Toisaalla huuhkajien poikasten rengastuspaikka (vuodelta 2015) on sijoittunut Lajitietokeskuksen aineistossa Riipanmäen suunnalle, vajaa kahden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä ja olemassa olevasta linjasta. Tiira-aineiston perusteella kilometrin säteeltä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä (SVE2b ja SVE2c) hankealueen länsipuolella arvioitiin Lajitietokeskuksen aineiston lisäksi Keski-Pohjanmaalla harvinaisen lehtopöllön reviiri vuosilta 2023–2024, yksi muu varpuspöllöreviiri ja viisi muuta sarvipöllöreviiriä. Esille tuoduista päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikoista ja reviireistä yli puolet sijoittui alueelle, jossa voimajohto (sähkönsiirtoreitit SVE2b, SVE2c) sijoittuisi olemassa olevan linjan rinnalle.

Suot ja vesistöt olivat enimmäkseen niukkalintuisia. Paikoin lähinnä ihmistoiminnan luomissa vesistöissä linnusto oli kuitenkin runsas. Erityisesti Tallkohmon louhosmontulla pesi useita pareja eri vesilintuja ja alueella oli myös kalalokki- ja törmäpääsky-yhdyskunta. Haapaniemenjärvi on linnustoltaan varsin monipuolinen. Perhojoen ylityskohdassa havaittiin mm. punavarpusia 5 reviiriä, pajusirkkuja 8 reviiriä ja mustapääkerttuja 9 reviiriä. Perhojoen rehevissä rantametsissä lintutiheys on ylipäätään korkea. Metsä- ja pelto-, ja kulttuurialueilla havaittiin kartoituksessa elinympäristöjen mukaisesti tavanomaista lajistoa. Osa näistä lajeista on uhanalaisiksi luokiteltuja, mutta vielä varsin runsaslukuisia lajeja, kuten hömö- ja töyhtötiainen, pyy ja viherpeippo. Tiira-aineisto sähkönsiirtoreittien länsiosan alueelta on suuri ja sisältää pesintään viittaavia havaintoja kymmenistä lajeista.

Suojelullisesti huomionarvoiset lajit

Suojelullisesti huomionarvoisia (valtakunnallisesti uhanalaiset 2019 ja alueellisesti uhanalaiset 2021, Suomen kansainväliset vastuulajit ja lintudirektiivin liitteen I lajit) lajeista tehtiin havainto tai tausta-aineistossa oli maininta pesintään viittaavasti 82 lintulajista (Taulukko 13-4), kun selvitysalueena oli 2,5 km eri sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista.

Hankealueen kohdalla (kappale 13.4.1) jo esille tuotujen lajien lisäksi äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) luokitelluista lajeista peltosirkusta oli maininta tausta-aineistossa sähkönsiirtoreitin tuntumasta ja erittäin uhanalaisiksi (EN) luokitelluista lajeista tausta-aineistossa pesintään viittaavat havainnot viiriäisestä ja sitruunavästäräkistä. Hankealueen kohdalla esille tuotujen lajien lisäksi vaarantuneeksi luokitelluista lajeista (VU) sähkönsiirtoreittien varsilta oli tausta-aineistossa vielä pesintään viittaavat havainnot heinätavista ja muuttohaukasta ja silmälläpidettäväksi (NT) luokitelluista lajeista oli tausta-aineistossa pesintään viittaavat havainnot punajalkaviklosta ja kangaskiurusta. Edelleen kohdalla esille tuotujen lajien lisäksi sähkönsiirtoreittien varsilta havaittiin tai oli tausta-aineistossa pesintään viittaavat havainnot kuudesta muusta lintudirektiivin liitteen 1. lajista ja yhdestä muusta Suomen kansainvälisestä vastuulajista.

**Muuttolinnusto**

Sähkönsiirtoreittien varsilla maastokartoituksissa ei havaittu erityisiä lintujen kerääntymiä. Tiira-aineistossa ei ollut havaintoja kerääntymistä hankealueelta Ullavaan (SVE1b ja SVE1c) eli itään päin suuntautuvien reittivaihtoehtojen varsilta. Länsi-Toholammin tuulivoimapuiston YVA-selvityksistä tiedetään muutaman sadan kurjen käyttävän yöpymissuona Loukkuunnevaa, joka sijaitsee lähimmillään noin kaksi kilometriä tämän hankkeen sähkönsiirtoreittien vaihtoehdoista itään päin.

Tiira-havaintoja kerääntymistä oli hankealueelta Hirvisuolle (SVE2b ja SVE2c) eli länteen päin suuntautuvien vaihtoehtojen tuntumasta. On huomioitava, että näillä alueilla suunniteltu sähkönsiirtoreitti tulisi enimmäkseen olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Kerääntymisalueita on ollut mm. Vitikan peltoaukealla noin 2 kilometriä sähkönsiirtoreitistä (SVE2c) pohjoiseen, Kirilahden peltoaukealla noin 2 kilometriä sähkönsiirtoreitistä (SVE2c) pohjoiseen ja Koiviston peltoaukealla noin 2 kilometriä sähkönsiirtoreitistä (SVE2b) etelään. Näillä pelloilla on ollut esimerkiksi tuhansia hanhia samanaikaisesti. Storkohmon jäteaseman alue, sähkönsiirtoreitin (SVE2b) välittömässä läheisyydessä, on ollut tärkeä ruokailualue mm. lokeille ja varislinnuille. Sen merkitys on viime vuosina vähentynyt.

### 13.4.3 Linnustollisesti arvokkaat alueet

<u>Luokitellut linnustollisesti arvokkaat alueet</u>

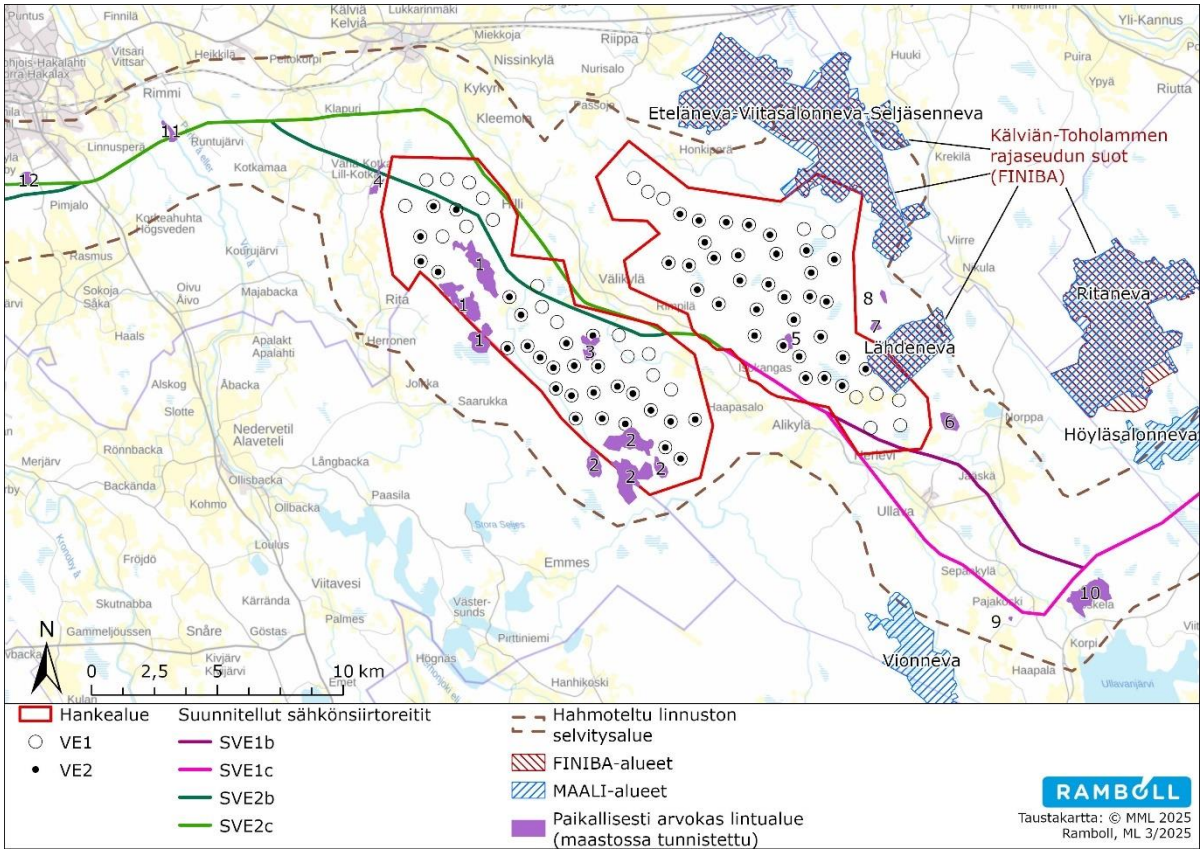
IBA-alueet eli kansainvälisesti tärkeät lintualueet -hanke on BirdLife Internationalin hanke tärkeiden lintukohteiden tunnistamiseksi ja suojelemiseksi. Suomessa sijaitsee 100 IBA-aluetta. FINIBA-alueet ovat Suomen tärkeitä lintualueita, jotka on määritelty Suomen Ympäristökeskuksen ja BirdLife Suomen kartoituksessa. FINIBA-hanke ei ole suojeluohjelma, mutta suuri osa FINIBA-alueista kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan tai Natura 2000 -verkostoon. BirdLife Suomen Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) -hankkeessa on kartoitettu ja valittu maakunnallisesti tärkeät lintujen pesimä- ja kerääntymäalueet myös Keski-Pohjanmaan alueelta (Birdlife Keski-Pohjanmaan 2018).

Hankealueen pohjois-, itä- ja koillispuolella sijaitsee Kälviän ja Toholammen rajaseudun suot FINIBA-alue, joka koostuu useista erillisistä alueista. Alueet ovat jonkin verran uudelleen rajattu ja ositeltu MAALI-alueiksi. FINIBA-aluetta ja samalla MAALI-alueita ovat Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva, Lähdeneva ja Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva. Näistä Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva sekä Lähdeneva sijoittuvat pieneltä osin hankealueelle. Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva sijoittuu 5,5 kilometriä hankealueelta itään. Muutoin erillisiä MAALI-alueita ei ole hankealueen lähettyvillä. Sähkönsiirtoreittejä lähimpänä sijaitseva MAALI-alue, Höyläsalonneva-Salmineva, sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä (SVE1b ja SVE1c) ja seuraavaksi lähimpänä Vionneva, vajaan kolmen kilometrin etäisyydellä (SVE1c). Lähdeneva, Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva, Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva ja Vionneva ovat myös Natura-alueita.

Maastossa tunnistetut paikallisesti arvokkaat lintualueet

Maastossa tunnistettuja paikallisesti arvokkaita lintualueita katsottiin lisäksi olevan seuraavat alueet: Läntisellä osa-alueella (A) tai sen reunavyöhykkeellä: Pikku Ristineva - Ristineva, Iso Köyrinen – Tuppulanneva – Kannusjärvi – Kiimaneva, Ilkanneva sekä Haapaniemenjärvi. Itäisellä osa-alueella tai sen reunavyöhykkeellä: Kuiva Lapinjärvi, Uusilampi, Kakkaralampi ja Laiskavesi. Sähkönsiirtoreitillä hankealueelta Ullavaan (SVE1b ja SVE1c) niitä olivat Vähäjärvi ja Polosneva. Hankealueelta Hirvisuolle (SVE2b ja SVE2c) niitä olivat lisäksi Perhojoenvarsi ja Tallkohmon louhoslampi. Ristinevat ovat myös hieman erilaisella rajauksella Natura-aluetta (SAC). Arvokkaat alueet on esitetty kartalla (Kuva 13-3).

Luontoselvitysten ja luontovaikutusten arviointi – oppaassa (Mäkelä & Salo 2024) esitetään, kuinka selvitysalueen osia voidaan sijoittaa tärkeyden mukaan neljään arvoluokkaan luonnonarvoihin perustuvien kriteerien pohjalta. Linnuston osalta hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueella korkeimpaan arvoluokkaan I kuuluvat Lähdenevan Natura-alue (SPA) ja sääksen pesäpuut. Muista lintuesiintymisistä esimerkiksi kanalintujen soidinpaikat sekä pöllöjen ja petolintujen pesäpaikat sekä muut luokitellut tai tunnistetut arvokkaat lintualueet voidaan sijoittaa arvoluokkiin (2–3).




**Kuva 13-3. Luokitellut (FINIBA/MAALI) ja maastossa tunnistetut arvokkaat lintualueet. Numerot 1. Pikku Ristineva - Ristineva, 2. Iso Köyrinen – Tuppulanneva – Kannusjärvi – Kiimaneva, 3. Ilkanneva sekä 4. Haapaniemenjärvi, 5. Kuiva Lapinjärvi, 6. Uusilampi, 7. Kakkaralampi, 8. Laiskavesi, 9. Vähäjärvi, 10. Polosneva, 11. Perhojoenvarsi ja 12. Tallkohmon louhoslampi.**

## 13.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Kohteiden herkkyydet on pyritty luokittelemaan Luopas-oppaan 2023 (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti.

Erillisiin tarkasteluihin nostetut lajiesiintymät ja alueet arvioitiin Pihtinevan hankkeen voimaloiden vaikutusalueella keskeisimmiksi arviointikohteiksi. Tyypillisesti tarkastelluilla lajeilla pääelinympäristöä ovat metsät ja suot. Näissä elinympäristöissä esiintyviin lajeihin tuulivoimahankkeella voi lähtökohtaisesti katsoa olevan vaikutusta. Pihtinevan tuulivoimapuistohankkeen kohdalla sen vaikutusalueella katsottiin olevan **suuri** herkkyys tietyillä esimerkiksi uhanalaisilla pesimälintulajeilla ja **kohtalainen tai suuri** herkkyys pesimälinnustolla yleisesti. Aluetarkasteluna hankealueen läheisyydessä katsottiin olevan **erittäin suuri** herkkyys FINIBA/MAALI-alueeksi luokitellulla alueilla ja **suuri** herkkyys maastossa tunnistetuilla paikallisesti arvokkailla alueilla ja kanalintujen soidinpaikoilla. Muuttolinnuston osalta herkkyys katsottiin olevan **kohtalainen**, sillä alue jossain määrin sijoittuu mm. kurjen muuttoreitille. Hankealueella esiintyy muuttoaikoina suojelullisesti huomionarvoisia lajeja sen laajuuteen nähden samassa suhteessa kuin yleensäkin Keski-Pohjanmaan sisämaa-alueilla.

Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella katsottiin olevan **suuri** herkkyys tietyillä esimerkiksi uhanalaisilla pesimälintulajeilla ja **kohtalainen** herkkyys pesimälinnustolla yleensä. Aluetarkasteluna katsottiin olevan **erittäin suuri** herkkyys FINIBA- tai MAALI-alueilla ja **suuri** herkkyys katsottiin olevan paikallisesti arvokkaiksi katsotuilla lintualueilla sekä kanalintujen soidinpaikoilla.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

## 13.6 Vaikutukset linnustoon

### 13.6.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

#### Vaikutukset pesimälinnustoon (VE1)

Yleistä tarkastelua eri vaikutusmekanismeista

Elinympäristömuutoksina voimalakenttien, uusien teiden, sähköaseman ja muiden rakenteiden vaikutus osuisivat pääasiassa metsälintujen reviireille. Raivattavaksi metsäalueeksi on laskettu VE1:ssa 310,5 hehtaaria. Näin ollen laskennallisesti suora elinympäristömuutos (kun maalintutiheys 261 paria/neliökilometrillä) koskettaisi noin 810 lintuparia. Hankealueen pinta-ala on noin 148 neliökilometriä, jossa vastaavalla tavalla laskettuna elää noin 40 000 maalintuparia. Siitä em. 810 paria on noin 2 % osuus. Tämä laskennallinen lintumäärä ei suoraan vähene alueen linnustosta, sillä osa metsien lajeista voi hyödyntää reviirillään olevaa rakennettuja alueita ruokailuun. Lisäksi osa voimalapaikoista ja muista rakenteista sijoittuu nykytilassakin puuttomille alueille, joten todellinen elinympäristöjen menetys ei ole näin suuri.

Laajemmin tarkasteltuna tuulivoimarakentamisen metsäalueita pirstovasta vaikutuksesta voi olla haittaa etenkin yhtenäisiä metsiä edellyttäville lajeille. Pihtinevan tuulivoimapuiston muodostamat aukot metsäpeitteessä tulisivat olemaan pienialaisia, joten voidaan arvioida, että metsään tiukasti sidoksissa olevien lajien siirtymismahdollisuudet alueelta toiselle eivät olennaisella tavalla heikkenisi nykytilaan verrattuna. Tuulivoimalat voisivat haitata etupäässä lentoliikehdintää, kun taas avoimet alueet pääasiassa metsien sisällä ja matalalla tapahtuvaa liikehdintää. Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimapuistoalueilla tehdyissä seurantatutkimuksissa maastohavainnoinnin perusteella vaikutti siltä, että etäälle toisistaan sijoittuvat kookkaat voimalat eivät estä lintujen lentoliikehdintää alueiden kautta (Suorsa 2019). Pihtinevan hankealueella tehtyjen tarkkailujen ja karttatarkastelun perusteella ei ole pesimälinnuston osalta selvästi korostuvia ruokailualueita tai kulkureittejä. Liikehdintää voidaan luonnehtia seudun metsäalueille tyypilliseksi ja melko tasaiseksi. Mahdollisesti häiriö- ja estevaikutusta muodostuu kuitenkin aktiivisesti lentäville lajeille, kuten varis-, lokki- ja petolinnuille ja niistä erityisesti metsissä pesiville tai metsistä ruokaa hakeville lajeille.

Häiriövaikutusten (mm. ihmistoiminta ja voimaloiden aiheuttama melu sekä välke) takia osa linnuista karttaa aiemmin pesimä- ja/tai ruokailuympäristönä käytössä olleita alueita. Vakituiset pe-

simäpaikat, ruokailulentoreitit ja ruokailualueet voivat muuttua tai niiden laatu voi heikentyä. Herkkyys vaihtelee lajin ja häiriötyypin mukaan. Mellerin (2017) mukaan tuulivoimaloiden häirintä- ja estevaikutukset vaikuttavat osaan lintulajeista enemmän kuin törmäyskuolleisuus, mutta vaikutukset ovat enimmäkseen rajoittuneet tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen, eikä vaikutuksia laajempien alueiden populaatiokokoihin ole havaittu. Pisimmät häiriöetäisyydet on havaittu hanhilla, sorsilla ja kahlaajilla, lyhimmät petolinnuilla ja varpuslinnuilla (Meller 2017). Luonnonvarakeskuksen kansainvälisen koostejulkaisun (Tolvanen ym. 2023) mukaan monet linturyhmät väistävät tuulivoimaa. Luken tutkimusryhmä koosti yhteen 84 tutkimusta 22 maasta ja erotti niistä 160 tapausta, joissa tuotettiin tietoa siitä, kuinka kauas tuulivoimalat vaikuttavat eri linturyhmiin. Tutkittuja vaikutuksia olivat esimerkiksi populaatiokoon pieneneminen, muutokset lintujen soidinkäyttäytymisessä, poikastuoton väheneminen ja poikaskuolleisuuden kasvu. Kaikista tutkituissa tapauksissa 63 % havaittiin aiheutuvan erilaisia kielteisiä vaikutuksia tuulivoimaloista, vaikutusten ulottuessa eri lajiryhmillä noin sadasta metristä jopa useaan kilometriin. Kyseisen koostejulkaisun perusteella mistä tahansa metsiin rakennettavasta tuulivoimapuistosta voi aiheutua häiriövaikutuksia laajasti alueelliseen lintuyhteisöön.

Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulivoimapuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Pihtinevan hankkeen kohdalla, mikäli kuolleisuus olisi mainittu 5–10 yks/voimala/vuosi, se tarkoittaisi kaikkien lajien ja koko tuulivoimapuiston osalta VE1:ssä 430–860 lintua vuodessa. Kaartelevat lajit, suurikokoiset lajit sekä sellaiset lajit, joilla on pienet siivet suhteessa ruumiinkokoon ovat tutkimusten mukaan alttiimpia törmäämään voimaloihin. Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat havaintojen mukaan altteimpia törmäämään tuulivoimaloihin (Everaert & Stienen 2007, Carrete ym. 2009). Törmäysmäärien vaikutukset riippuvat tarkasteltavan lajin kannan koosta ja elinkiertostrategiasta. Samalla törmäyskuolemien määrällä on myös arvioitu olevan enemmän vaikutusta hitaasti lisääntyvään pitkäikäiseen lajiin kuin nopeasti lisääntyvään lyhytikäiseen lajiin ja olevan enemmän vaikutusta pieneen kuin suureen populaatioon.

Eri lintulajien alttiutta Suomessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksille on arvioitu tutkimuksessa (Balotari-Chiebao ym. 2021), mikä tässä arvioinnissa on huomioitu. Mahdollisesti muodostuvia vaikutuksia on arvioitu kirjallisuustietojen perusteella keskeisille lajeille/lajiryhmille.

Pöllöt

Tuulivoiman vaikutukset pöllöihin tunnetaan varsin huonosti (mm. Rydell 2012, Meller 2017, Balotari-Chiebao ym. 2021). Pihtinevalla hankealueella esiintyvistä lajeista huuhkaja, varpuspöllö ja viirupöllö ja jossain määrin lapinpöllö, suopöllö ja helmipöllö on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Yksi vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach & Dürr 2025). Se voi haitata soidinääntelyn ja muiden ääntelyjen kantavuutta. Pöllöt myös paikantavat saaliinsa osin kuuloaistilla. Törmäysriski tämän hankkeen kaltaisiin korkeisiin tuulivoimaloihin arvioidaan vähäiseksi, sillä etenkin pesimäaikana pöllöt lentävät pääasiassa matalalla. Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteessa oli esitetty kaksi tutkimusta tuulivoiman vaikutuksista pöllöihin, joissa Espanjassa lehtopöllöön (López-Peinado ym. 2020) ja Norjassa huuhkajaan (Husby & Pearson 2022) todettiin yltävän vaikutuksia jopa viiden kilometrin etäisyydelle. Huuhkajat hylkäsivät reviirinsä kaksi kertaa todennäköisemmin, jos se sijoittui lähemmäksi kuin viisi kilometriä tuulivoimalasta, ja lehtopöllöjä esiintyi neljä kertaa todennäköisemmin neliökilometrillä, jos sillä ei ollut tuulivoimaloita. Tutkimusalueet ja -asettelut olivat niin erilaisia, että tuloksia on kuitenkin vaikea yleistää Suomen metsätuulipuistoihin.

Pihtinevan hankealueella kartoitusvuonna 2022 pöllöt esiintyivät runsaana. Runsaslukuisin pöllölaji oli viirupöllö. Viirupöllön kolme löydettyä asuttua pesäpönttöä sijoittui noin 500–600 metrin päähän niiden lähimmistä voimalapaikoista. Lisäksi niistä yksi sijoittui lähelle suunniteltua tieuraa. Muut viirupöllön reviirit paikannettiin lähinnä rengastuspaikkojen perusteella, joissa oli kilometrin tark-

kuus. Näiden reviirien kohdalla ei tiedetä, miten pesäpaikat sijoittuivat tarkalleen suhteessa voimalapaikkoihin. Vuonna 2022 edellisten kolmen löydetyn pesän lisäksi 13 viirupöllön ilmoitettua poikasten rengastuspaikkaa oli alle kilometrin etäisyydellä voimaloista. Rakennuspaikoille sijoittuessa viirupöllön pesäpaikka todennäköisesti olisi suhteellisen helppo korvata asettamalla lähistölle uusi pönttö. Olennaisempaa on, miten viirupöllöt reagoivat tuulivoimaloihin ja kuinka laajalle mahdolliset tuulivoimaloiden häiriövaikutukset ulottuvat ympäristöön. Tässä mielessä viirupöllön sietokykyä ei juuri tunneta. Muista hankealueella pesineistä pöllölajeista selvityksen perusteella varpuspöllö ja helmipöllö ovat selvästi runsaampia reuna-alueilla kuin itse hankealueella ja lapinpöllö ja sarvipöllö ovat esiintymisessään satunnaisia. Löydetty lapinpöllön pesä oli noin 200 metrin päässä lähimmästä voimalapaikasta, mutta rengastusaineiston perusteella pesä on ollut käytössä vain kyseisenä kartoitusvuonna. Suopöllön esiintyminen on vuosittain vaihtelevaa ja painottui kartoitusvuonna etupäässä peltojen läheisyyteen, ei niinkään tuulivoimaloiden suunnitelluille rakennusalueille. Yhteensä vuoden 2022 selvityksissä joko pesälöydön tai reviirin tarkan tai karkean paikannuksen perusteella 10 pöllöreviiriä oli alle 500 metrin säteellä VE1:n mukaisista voimalapaikoista.

Kaikkiaan tuulivoimalat saattavat vähentää alueen houkuttelevuutta eri pöllölajien pesintään. Viirupöllöä voidaan vaikutusten tarkastelussa pitää Pihtinevan hankkeen kohdalla kriittisimpänä pöllölajina, joka on alueella vakituinen, ja jonka pesivien parien tiheys kohoaa hyvässä ravintotilanteessa korkeaksi. Todennäköisesti viirupöllötiheys liittyi ensisijaisesti pönttöjen suureen määrään ja toissijaisesti alueen luonnonpiirteisiin. Joka tapauksessa erityisesti viirupöllöön on syytä kiinnittää huomiota vaikutusten lieventämisessä ja seurannassa.

Kanalinnut

Teeri ja metso sekä jossain määrin pyy ja riekko on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Tuulivoimaloiden vaikutuksia kanalintuihin käsittelevässä tutkimuksessa (Coppes ym. 2020), jossa aineisto oli koottu 35 julkaisusta, todettiin tutkimusasetelmissa ja tulosten välillä vaihteluja, eikä varsinaisia suosituksia voitu muodostaa. Tutkimuksen mukaan teeret ja metsot kuitenkin näyttivät välttelevän tuulivoimaloita vähintään 500 metrin säteellä. Ruotsissa (Taubmann ym. 2021) seurattiin metsoja GPS-lähettimien avulla. Tutkimuksen mukaan voimaloilla oli kielteinen vaikutus metson soidinaktiivisuuteen; metsojen soidinaktiivisuus oli korkeampi, mitä vähemmän turbiineja oli 800 metrin säteellä. Tuulivoimalat myös heikensivät metsojen pesimämenestystä. Habitaatinvalinta-analyysin perusteella etäisyys, jonka jälkeen tuulivoimaloilla ei ole negatiivista merkitystä metsojen kesäaikaiseen esiintyvyyteen oli 865 metriä.

Teerellä Skotlannissa soidinpaikat voimaloiden läheisyydessä siirtyivät etäämmälle, mutta kokonaismäärä ei muuttunut. Ruotsissa kahdessa seurantatutkimuksessa soidinalueet säilyivät tai lievän taantuman jälkeen palautuivat (Rydell ym. 2017 ja artikkelin lähdeviitteet).

Kalajoen ja Kannuksen Mutkalammin tuulivoimapuiston seurannoissa kanalintujen soidinpaikoille kerääntyneiden koiraiden määrässä ei tapahtunut kolmen seurantavuoden 2021–2023 (vuosi ennen rakentamista, rakennusaika ja 1. toimintavuosi) aikana merkittävää pudotusta. Metsoja laskettiin 2021: 17 kukkoa, 2022: 15 kukkoa ja 2023: 15 kukkoa, ja kaikkina vuosina havaittiin samat neljä soidinpaikkaa, jotka olivat 0–500 metrin päässä niiden lähimmistä voimalapaikoista. Teeriä puolestaan laskettiin selvitysalueen soidinpaikoilta 2021: 100 koirasta, 2022: 165 koirasta ja 2023: 143 koirasta (Ramboll 2024-luonnos). On huomioitava, että Mutkalammin seuranta-ajanjakso on vielä lyhyt ja soidinpaikoille kerääntyneiden koiraiden määrä ei kerro kaikista vaikutuksista. Ensisijaisesti vaikutusten arvioinneissa on tukeuduttu olemassa olevaan tieteelliseen kirjallisuuteen.

Häiriövaikutuksen lisäksi kanalinnut ovat törmäysalttiita lajeja sekä tuulivoimaloihin (Meller 2017). Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimalan runkoon. Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina kaksi teertä ja 14 metsoa (Suorsa 2019). Metso oli löydetyistä lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Toki törmäysuhriksi joutunut kookas ja tyypillisesti matalalla lentävä metso ei sinkoudu kauas ja siitä jää yleensä jäänteitä mahdollisten haaskansyöjien jäljiltä, minkä vuoksi törmänneet metsot myös löydetään muita lajeja suuremmalla todennäköisyydellä. Kirjallisuuskatsauksessa (Meller 2017) arvioitiin, että

valtakunnallisesti tuulivoiman aiheuttama kuolleisuus tuskin kuitenkaan vaikuttaa kanalintujen kannankokoihin. Kanalintujen kanta vaihtelee huomattavasti luonnostaan ja osaltaan myös mm. metsätalouden ja metsästyksen vaikutuksesta.

Pihtinevan hankealueelta metson kohdalla rajattujen soidinpaikkojen sisäpuolelle sijoittui neljällä soidinpaikalla suunniteltu voimalapaikka. Näillä soidinpaikoilla havaittiin kerrallaan 3–4 kukkoa. Vastaavasti 500 metrin säteelle voimalapaikoista sijoittui osittain tai kokonaan 13 rajattua soidinpaikkaa, eli suurin osa hankealueella havaituista 17 soidinpaikasta. Yksilömäärältään isoista soitimista (yli 7 kukkoa) arviolta 11 kukon soidin oli noin 300 metrin päässä ja arviolta 10 kukon soidin noin 200 metrin päässä niiden lähimmistä voimalapaikoista. Metsojen soidinpaikkojen rajaaminen ei ole yksiselitteistä, joten etäisyydetkin ovat vain suuntaa antavia. Mikäli soidinkeskuksena pidetään rajatun soidinalueen keskipistettä, yhdeksän soidinpaikan keskus olisi alle 500 metriä etäisyydellä voimalapaikasta. Näin ollen suurin osa hankealueen soidinpaikoista olisi ainakin osittain kirjallisuudessa esitettyjen tutkimusten mukaisilla häiriöalueilla VE1:n toteutuksella. Voimaloiden rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuvat häiriöt saattaisivat vaikuttaa jatkossa soitimien elinvoimaisuuteen ja sijaintiin. Toisaalta on huomioitava, että metsojen soidinverkostoissa tapahtuu nykyisinkin muutoksia etenkin metsähakkuiden seurauksena.

Teeren kohdalla suunniteltuja voimalapaikkoja ei sijoitu juuri havaituille soidinpaikoille, jotka olivat lähinnä soilla tai pelloilla. Kymmenen soidinpaikan kohdalla suunniteltuja voimalapaikkoja sijoittui niistä 500 metrin säteelle, mikä on melko vähän (noin viidesosa) suhteessa hankealueen selvityksessä havaittuun soidinpaikkojen kokonaismäärään.

Riekon kohdalla lähimmät havainnot (noin 10) olivat 300–500 metriä suunnitelluista voimapaikoista tyypillisesti soidenlaiteilla. Joissakin tapauksissa nämä lähelle soita suunnitellut voimalat saattaisivat aiheuttaa riekoille häiriövaikutuksia. Pyyn osalta on huomionarvoista, että laji vaikutti alueella vähälukuisemmalta kuin maakunnassa keskimäärin, ja että voimalapaikat eivät pääsääntöisesti sijoitu pyyn suosimiin elinympäristöihin reheviin kuusivaltaisiin sekametsiin.

Soidinpaikkoihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi kanalinnut, etenkin metso, eri elinkierronvaiheissa muutoinkin suosivat rauhallisia yhtenäisiä metsäalueita, joita tuulivoimarakentaminen vähentää. Kaikkiaan tutkimustiedon perusteella hanke voi pienentää kanalintukannan tiheyttä hankealueella ja lähiympäristössä. Suurin uhka kielteisistä vaikutuksista arvioidaan kohdistuvan lajeista metsoon.

Päiväpetolinnut

Päiväpetolintuja pidetään yhtenä alttiimmista linturyhmistä tuulivoiman kielteisille vaikutuksille (esim. Estelles-Domingo & Lopez-Lopez 2024). Vaikutuksia voi olla mm. pesimä- ja saalistusalueiden vähentyminen, reviirien siirtyminen ja muihin lintulajeihin verrattuna suhteessa suurempi riski törmätä tuulivoimaloihin. Saksassa törmäysten on todettu aiheuttaneen populaatiotasolla vaikutuksia isohaarahaukalla ja hiirihaukalla ja myös poikastuoton on paikoin havaittu vähentyneen tuulivoimaloiden läheisyydessä (mm. Meller 2017 ja viitteet siinä). Luonnonvarakeskuksen kirjallisuuskoosteen (Tolvanen ym. 2023 ja viitteet siinä) perusteella petolintuja on esiintynyt vähemmän tuulivoimaloiden läheisyydessä, ja ne ovat muuttaneet lentokäyttäytymistään, minkä on arveltu lisäävän niiden energiantarvetta. Tutkimuksissa päiväpetolintujen välttelyn mediaani on ollut 100–500 m (Tolvanen ym. 2023). Välttelyn on toisinaan havaittu johtavan tärkeän elinympäristön menettämiseen. Merikotkalla havaittiin Suomessa pesimämenestyksen heikkenemistä voimaloista neljän kilometrin säteelle saakka (Balotari-Chiebao ym. 2016). Kanahaukalla ja mehiläishaukalla törmäyskuolemia suurempi haitta tuulivoimarakentamisesta saattaa olla sen aiheuttamat muutokset metsissä, mm. metsäpeitteen pirstoutumista voimistava vaikutus (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kalajoen ja Kannuksen Mutkalammin tuulivoimapuiston seurannoissa päiväpetolintujen reviirien yhteismäärässä ei havaittu tapahtuneen kolmen seurantavuoden 2021–2023 (ennen rakentamista v.2021 19 reviiriä, rakennusaika v.2022 19 reviiriä ja 1. toimintavuosi v.2023 16 reviiriä) aikana merkittävää pudotusta, ja pienen laskun vaikutti selittävän myyräkannan romahdus (Ramboll 2024-luonnos). Lajeista esimerkiksi kanahaukan pesintä onnistui 150 metrin päässä voimalasta. On huomioi-

tava, että Mutkalammin seuranta-ajanjakso on lyhyt ja reviirien määrä ei kerro kaikista vaikutuksista. Ensisijaisesti vaikutusten arvioinneissa on tukeuduttu olemassa olevaan tieteelliseen kirjallisuuteen.

Pihtinevan hankealueella tuulivoiman vaikutuksille alttiina pidetyistä päiväpetolintulajeista (Balotari-Chiebao ym. 2021) pesivät kanahaukka, sinisuohaukka, mehiläishaukka ja hiirihaukka. Suorat pesäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset olisivat mahdollisia, mikäli petolintujen pesäpaikkoja olisi voimalapaikoilla tai muilla rakennusalueilla. Kartoituksissa havaitut pesät tai tarkasti paikannettu reviirit eivät sijoittunut suunnitelluille rakennusalueille, joskaan kaikkia pesiä ei löydetty. Joka tapauksessa häiriövaikutukset yltävät rakennusalueita kauemmaksi. Vuoden 2022 selvityksissä joko pesälöydön tai reviiriin tarkan tai karkean paikannuksen perusteella 19 petolintureviiriä oli alle 500 metrin säteellä VE1:n mukaisista voimalapaikoista. Kanahaukan kohdalla pesät löydettiin viideltä reviiriltä, joista kolme pesää oli 300–400 metrin päässä niiden lähimpiin voimalapaikkoihin. Sinisuohaukan kohdalla tarkasti paikannetusta seitsemästä reviiristä yksi oli voimalapaikan vieressä (varoitteleva pari) ja kolmella reviirillä voimapaikkoja oli alle 500 metrin säteellä. Sinisuohaukkaan kohdistuvia vaikutuksia kuitenkin lieventää, että maassa pesivällä lajille ei ole pesimäpaikoista pulaa ja lisäksi pesimäpaikat vaihtuvat ravintotarjonnan mukaan. Mehiläishaukan kohdalla pesäpaikkoja ei löydetty, eikä lajin reviirejä paikannettu tarkasti. Hankealueelle tulkitut neljä reviiriä vaikutti sijoittuvan lähinnä suunnitellun tuulivoima-alueen laidoille, ei niinkään suunniteltujen voimalaryhmien sisäpuolisille alueille. Hiirihaukan kohdalla löydettiin yksi pesä, josta matkaa lähimpään voimalapaikkaan oli noin 400 metriä. Kaksi hankealueella todettua hiirihaukkareviiriä todennäköisesti sijoittui alle muutaman sadan metrin säteelle voimalapaikoista, mutta kyseisten reviirien paikannuksiin jäi epätarkkuutta. Muista lajeista joitakin varpushaukkojen ja tuulihaukkojen reviirejä oli lähellä suunniteltuja voimalapaikkoja.

Erityisseurattavista päiväpetolintulajeista sääksi on tarkasteltu erillisessä viranomaisille osoitetussa selvityksessä (Liite 22). Selvityksen mukaan läheisten reviirien saalistuslennot suuntautuvat yleisemmin poispäin hankealueesta, jossa vesistöjä on enemmän kuin hankealueen suunnassa. Muun reviirillä tapahtuvan lentelyn vuoksi sääksi on kuitenkin syytä huomioida hankkeen jatkokehittelyssä. Maakotkaan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erillisessä viranomaisille osoitetussa selvityksessä (Liite 23). Vaikutuksia arvioitiin mallinnusmenetelmällä. Valittujen lähtöarvojen ja kriteerirajan perusteella vaikutukset olisivat merkittävän kielteisiä lähimmälle reviirille. Laskennallisesti VE1:n toteutus vaatii merkittävien vaikutusten välttämiseksi noin 11 kriittisimmän voimalapaikan poistamista.

Selvityksen perusteella alueen petolintutiheys on maakunnallisesti todennäköisesti tavanomainen. Päiväpetolintujen luontaisen liikkuvuuden ja hankkeen laajuuden vuoksi vaikutuksille jollakin tapaa altistuvia päiväpetolintureviirejä voidaan laskea olevan useita kymmeniä. Sopeutumiskyky ja keskeisin vaikutusmuoto ei ole samanlaista kaikilla lajeilla. Kaikkiaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioidaan muuttavan alueen olosuhteita päiväpetolintujen kannalta nykyistä heikommiksi. Tästä seuraisi, että hankealueen ja reuna-alueen päiväpetolintukanta- ja samalla tiheys voisi jonkin verran vähentyä ja jotkin reviirit autioitua. Tutkimusten ja seurantojen perusteella voidaan toisaalta arvioida, että petolintukanta ei tulisi kuitenkaan varsinaisesti romahtamaan.

Vesilinnut, kurki ja kahlaajat

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella kahlaajat ja vesilinnut välttelevät osittain tuulivoimaloita. Vesilintujen todettiin välttelevän tuulivoimaloita 6 tutkimuksessa kaikkiaan 7 tutkimuksesta (86 %). Kahlaajien todettiin välttelevän tuulivoimaloita 8 tutkimuksessa kaikkiaan 19 tutkimuksesta (42 %). Kahlaajilla välttelyn mediaanietäisyys oli 100–500 metriä, jolle etäisyydellä saakka on havaittu alempia yksilötiheyksiä. Vesilinnuilla havaittiin välttelyä 100 metristä – 1300 metriin ja välttely koski lähinnä ruokailualueiden valintaa. Tanskassa tehdyssä tutkimuksessa mm. joutsenet, hanhet ja kurjet muuttivat ilmatilan käyttöä 500 metrin säteellä voimaloista. Tuulivoimaloiden aiheuttamalle visuaaliselle häiriölle avosuolla ja yleisemminkin avoimilla alueilla pesivät ja lepäilevät lintulajit ovat tutkimusten mukaan metsäympäristössä pesiviä lajeja herkempiä. Ruotsin Vindvall- tutkimuksessa on suositeltu 500 metrin suojavyöhykkeitä alueille,

joissa levähtää runsaasti sorsia, hanhia ja joutsenia kosteikoilla ja rannikkoalueilla ja kilometrin suojavyöhykkeitä uhanalaisille kahlaajalajeille. Ruotsin BirdLife puolestaan suosittelee tuulivoimarakentamisen välttämistä kosteikoilla ja rantaniityillä, jotka ovat tärkeitä linnuille. (Rydell ym. 2017).

Pihtinevan hankkeen suunnitelluista voimalapaikoista 1690, 1820 ja 1830 500 metrin säteet yltävät linnustollisesti arvokkaiksi luokitelluista alueista Lähdenevan FINIBA/MAALI-alueelle. Säteet eivät aivan yllä Lähdenevan avosuolle, eivätkä Lähdenevalla havaitut vesi- ja rantalintujen reviirit sijoittuneet tälle alueelle. Sen sijaan 500 metrin säteellä voimalapaikoista esiintyi alueella esimerkiksi soidenlaiteita suosiva riekko. Paikallisesti huomionarvoisiksi tulkituista lintualueista voimalapaikoista 500 metrin säteet ulottuvat Ilkannevalle, Kiimanevalle ja Kuiva Lapinjärvelle ja hieman Pikku Ristinevalle. Kiimanevan kohdalla voimalapaikasta 1890:sta 500metrin säde ulottuu avosuolle, mutta ei suon tärkeimmille lintualueille. Ilkannevalla ja Kuiva Lapinjärvellä molemmilla alueilla kaksi voimalapaikkaa sijoittuu alle 500 metrin säteelle. Erityisesti voimalapaikka 1570 on lähellä Kuiva Lapinjärveä, ja käytännössä kaikki kohteella pesivät linnut ovat alle 500 metrin säteellä voimalapaikasta. Kirjallisuustiedon valossa on mahdollista, että näillä alueilla tuulivoimalat aiheuttavat hieman vaikutuksia. Ilkannevan ja Kuiva Lapinjärven lintumäärät olivat kuitenkin selvästi pienempiä kuin Lähdenevalla ja Kiimanevalla.

Muutoin hankealueella pesivistä vesilinnuista metsähanhea ja mustakurkku-uikkua pidetään tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Mustakurkku-uikun ja metsähanhen havaitut todennäköiset pesimäpaikat olivat voimalapaikoista yli 500 metrin päässä. Metsähanhien esiintymät painottuvat hankealueen laidoille ja reuna-alueille ja kirjallisuustietojen valossa ovat sen verran etäällä tuulivoimaloista, että vaikutusten syntyminen on epätodennäköistä. Hankkeen voimalat eivät myöskään sijoittuisi metsähanhien todennäköisimmille lentoreiteille soiden, vesistöjen ja peltojen välillä, vaikkakin satunnaisesti metsähanhet vierailivat myös voimapaikkojen sisäpuolelle jäävillä pienillä lammilla. Huomionarvoiset häiriö- ja estevaikutukset olisivat mahdollisia Lähdenevan ja Lähdenevan peltojen välillä, jossa metsähanhia havaittiin satunnaisesti ruokailemassa.

Muista vesilintulajeista voimalapaikoista 500 metrin säteellä tulkittiin pesiviä pareja: laulujoutsen 5, tavi 7, sinisorsa 7 ja telkkä 1. Näitä ei pidetä tuulivoiman vaikutuksille korostuneen alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kurkia havaittiin 500 metrin säteellä voimalapaikoista noin 11 reviiriä. Havaittuja kahlaajareviirien määrät puolestaan voimalapaikoista 500 metrin säteellä olivat kapustarinta 5, töyhtöhyyppä 1, kuovi 5, valkoviklo 5, liro 7, jänkäkurppa 1 ja taivaanvuohi 32. Lisäksi alueella yleisiä ovat metsäkahlaajat: metsäviklo ja lehtokurppa. Lehtokurppa todennäköisesti tällä alueella esiintyy suunnilleen samalla tiheydellä kuin seudulla keskimäärin. Näistä lajeista kurki, kuovi ja lehtokurppa on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Nämä vesilintu- ja kahlaajareviirit ovat siis kirjallisuustiedon mukaisilla mahdollisilla vaikutusalueilla ja niiden kohdalla mahdollista on elinalueiden heikentyminen ja paikallisesti kannan aleneminen.

Lokkilinnut

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella lokkilinnut välttelivät tuulivoimaloita, välttelyn mediaanietäisyyden ollessa 100–500 metriä. Lokkilinnuilla on myös todettu riski törmätä tuulivoimaloihin (mm. Everaert & Stienen 2007). Mantereen yllä lokkiparvet liikkuvat usein tuulivoimaloiden roottorikorkeudella. Kalajoen-Pyhäjoen tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa ja Kalajoen-Kannuksen Mutkalammin tuulivoimapuiston seurannassa on todettu useita nauru- ja harmaalokin törmäyksiä voimaloihin (Suorsa 2019, Ramboll 2024-luonnos). Pihtinevan hankealueen tuntumassa runsaslukuisena pesivä naurulokki ei ilmeisesti kuitenkaan ole lintulajien joukossa erityisen altis tuulivoiman vaikutuksille (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Pihtinevan hankkeen voimalapaikkoihin nähden lähin lokkilintujen yhdyskunta oli Kiimanevalla, noin 600–900 metrin päässä. Seuraavaksi lähin oli Lähdenevan iso yhdyskunta, mikä oli lähimmästä

voimalapaikasta noin 1–1,5 km päässä. Teoriassa voimalat saattavat aiheuttaa törmäyskuolleisuutta lokkilinnuille ruokailulentojen aikana. Hankealueen ilmatilassa liikkuu varsin runsaasti ruokailulennolla olevia lokkilintuja, erityisesti naurulokkeja. Maastotarkkailuissa lokkiliikehdintä vaikutti kuitenkin olevan voimakkaampaa hankealueen reunavyöhykkeellä. Karttatarkasteluna yhdyskuntien (Viitasalonneva, Lähdeneva, Kiimaneva ja Ristineva) tärkeimmät ruokailualueet ovat todennäköisesti maaseutualueilla, pelloilla, Ullavanjärvellä ja eteläpuolen järvillä. Tällöin kaikissa tapauksissa lyhin etäisyys todennäköisille ruokailualueille ja samalla todennäköisin ruokailulentosuunta suuntautuu poispäin hankkeesta. Kaikkiaan voidaan arvioida, että hanke saattaa aiheuttaa lokkilinnuille törmäyskuolleisuutta, mutta suhteutettuna seudun lokkien suureen kokonaismäärään, vaikutukset eivät tulisi näkymään populaatiotasolla.

Tervapääsky

Tervapääsky on nostettu esille tuulivoimarakentamiselle alttiina lajina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Tervapääskyjen on toisinaan havaittu törmänneen tuulivoimaloihin (Ramboll 2024-luonnos, Suorsa 2019). Tervapääskyt hakevat ravintoa laajoilta alueilta ja niitä liikkuu Pihtinevan hankealueen yllä hyönteispyynnissä. Muutamia pesimäpaikkoja löydettiin hankealueelta, todennäköisesti pesimäpaikkoja oli paljon enemmän. Laji pesii ja ruokailee alueella metsäalueille tavanomaisella tiheydellä. Tervapääsky on kuitenkin selvästi runsaampi kaupungeissa ja maaseudulla kuin metsäalueilla.

Varpuslinnut

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym.2023) kirjallisuuskoosteen perusteella varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolessa (50 %) yhteensä 32 eri tutkimuksesta tuulivoimahankkeisiin liittyen. Tutkimuksiin kerättiin aineistoa useasta Euroopan maasta, USA:sta ja Kiinasta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät aluetta ja pesivien yksilöiden määrät laskivat. Metsäpeitteen kutistuminen vähensi metsävarpuslinnuille turvallisia paikkoja. Joissakin tutkimuksissa kannat elpyivät rakentamisen jälkeen (Tolvanen ym. 2023). Metsiin perustettavien tuulivoimapuistojen on arvioitu mahdollistavan haitan muodostumista esimerkiksi hömötiaiselle, joka kärsii jo ennestään metsärakenteen muutoksesta (Balotari-Chiebao ym. 2021). Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alasta olisi varsin pieni, niin rakenteet pirstaloivat metsäpeitettä.

Hankealueella esiintyvä elinympäristöltään vaativa varpuslintulaji on kuukkeli. Kuukkelipari havaittiin kertaalleen, ja lajista oli aikaisempia havaintoja Tiira-aineistossa. Laji on pesimäaikaan piilottteleva, joten se saattaa olla havaittua runsaampi. Kuukkeli on paikkalintu, joka reviirin vallattuaan elää samalla alueella koko ikänsä. Reviirin pinta-ala on 2–5 $km^2$. Reviirin ydin, jossa pesät ja tärkeät talvivarastot sijaitsevat ovat tyypillisesti vanhan metsän alueita. Muu osa reviiristä voi olla valtaosin nuorta talousmetsää. Populaatioiden säilymiseksi reviirit eivät saisi olla avoalueiden toisistaan eristämiä (Sulkava 2011 ja artikkelin viitteet). Hankealueen kohdalla huomioiden alueen metsäpinta-alassa tapahtuvien muutosten pienuus suhteessa koko alueen metsäpinta-alaan ja ydinalueiden säilyttämisen, tuulivoimarakentaminen todennäköisesti ei uhkaisi kuukkeleiden elinmahdollisuuksia alueella. Kaikkiaan kannan elinvoimaisuuden kannalta ratkaisevammaksi arvioidaan metsien muu käyttö. Tämä saman arvioidaan koskevan myös hömötiaista, jonka elinvoimaisuudelle ratkaisevampaa on metsärakenne.

Hömötiaisen ja kuukkelin lisäksi tikka- ja varpuslintulajeista käenpiika, palokärki, tilhi, rautiainen, punarinta, mustarastas, kulorastas, tiltaltti, hippiäinen, töyhtötiainen, kuusitiainen, isolepinkäinen, närhi, korppi, vihervarpunen, punatulkku, pikkukäpylintu, isokäpylintu ja pohjansirkku ovat tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi luokiteltuja lajeja (Balotari-Chiebao ym. 2021), joiden elinympäristövaatimuksia täyttäviä alueita on laajasti Pihtinevan hankealueella. Lisäksi tikka- ja varpuslinnuista hankealueella havaittuja alttiiksi luokiteltuja ovat vielä lehtokerttu, sirittäjä, pensastasku, ruokokerttunen, viherpeippo ja pajusirkku, joiden suosimia elinympäristöjä hankealueella on kuitenkin vähän, minkä vuoksi ne esiintyivät alhaisella tiheydellä. Hankkeesta olisi myös hyötyviä lajeja, esimerkiksi rakennetun ympäristön lajit, kuten västäräkki ja kivitasku.

**Vaikutukset muuttolinnustoon (VE1)**

Euroopassa keskimääräinen lintukuolleisuus yhtä tuulivoimalaa kohden on arvioitu olevan noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Mikäli sama kuolleisuus toteutuisi Pihtinevan tuulivoimapuistohankkeessa, se tarkoittaisi kaikkien lajien ja koko tuulivoimapuiston osalta 245–490 lintua vuodessa. Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulivoimapuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Maastotutkimuksissa tuulivoimapuistoissa törmäysten on todettu kohdistuvan etupäässä paikallisiin ja kierteleviin yksilöihin, ei niinkään muuttaviin yksilöihin (Rydell ym. 2017 ja Suorsa 2019). On myös huomioitava, että Perämeren koillisrannikon ja Kalajoen-Pyhäjoen tuulivoimapuistot sijoittuvat lintujen päämuuttoalueille päinvastoin kuin Pihtinevan tuulivoimapuistohanke. Tästä huolimatta erityisesti muuttomatkoilla olevien lintujen törmäyksiä pidettiin harvinaisina (Suorsa 2019).

Estevaikutuksen seurauksena lintujen muuttokäyttäytyminen jonkin verran tulisi muuttumaan tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen. Pohjois-Pohjanmaalla seuratuilla tuulivoimahankkeilla vähäiset vaikutukset muuttoreitteihin ovat kohdistuneet lintujen muuttoreittien sisällä tapahtuneeseen paikalliseen ja pienipiirteisen muutokseen lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoja (Suorsa 2019). Muuttolinnut kykenevät lentämään myös tuulivoima-alueilla, joissa voimaloiden välimatka on vähintään 500 metriä (Suorsa 2019). Näiden kokemusten perusteella arvioidaan, että muuttolinnut käyttäisivät samaan tapaan myös Pihtinevan voimalaryhmittymien sisään jäävää vapaata käytävää ja toisaalta kiertäisivät tuulivoimapuistoa. Alueella ei havaittu erityisiä muutonaikaisia ruokailu- ja levähdysalueita, joihin voisi kohdistua vaikutuksia. Kaiken kaikkiaan törmäys-, häiriö- ja estevaikutukset arvioidaan jäävän muuttolinnuille vähäisiksi.

Merikotka on tunnetusti riskialtis laji törmäämään tuulivoimaloihin. Suomesta merikotkalla tunnetaan 51 törmäystä tuulivoimaloihin (Sääksisäätiön merikotkatyöryhmä, suullinen tiedonanto 26.3.2024, tilastointi puutteellinen). Hankealueella kierteleville merikotkille aiheutuvaa törmäyskuolleisuutta arvioitiin mallinnusmenetelmällä (Scottish Natural Heritage 2018, Band 2007, Band 2012). Selvityksessä merikotkien yhteiseksi lentoajaksi hankealueelle arvioitiin 756 tuntia vuodessa. Törmäyskuolleisuus mallinnettiin 80–300 metrin väliselle korkeusvyöhykkeelle, jolle välille noin 30 % merikotkien lentoajasta satelliittiseurannoista saatujen tietojen perusteella sijoittuu. Mallinnuksessa tarvittavina voimalatietoina käytettiin samoja kuin maakotkalla (Liite 23): Roottorin halkaisija 200 metriä, roottorin syvyys 4,5 metriä, kulma 0 astetta, pyörimisnopeus 10 sekuntia kierros ja voimaloiden pyörimisaika 75 %. Merikotkan pituutena käytettiin mallinnuksessa 0,8 m ja siipien kärkivälinä 2,18 m ja lentonopeutena 13 m/s. Mallinnuksessa käytettiin väistökertoimena 98 %, vaikka se onkin korkeampi kuin kirjallisuudessa suositeltu 95 % (SNH 2018), mutta on vastannut tilamallia käyttäessä paremmin seurantatutkimuksissa saatuja kokemuksia (Tuohimaa 2019). Törmäyskuolleisuusarvioksi 98 % väistöoletuksella mallinnusmenetelmää käyttäen laskettiin 0,66 yksilöä/vuosi. Saatu laskennallinen törmäyskuolleisuusarvio on varsin korkea. Pihtinevan hankkeen vaikutus kasvavalle merikotkapopulaatiolle sellaisenaan on kuitenkin vähäinen. Pihtinevan hanke ei sijoitu alueelle, jossa merikotkia liikkuisi erityisen paljon. Merikotkatiheys on selvästi suurempi rannikkoseudulla (Tikkanen ym. 2022).

**Vaikutukset pesimälinnustoon (VE2)**

Vaikutukset ovat kauttaaltaan eri lintulajeilla luonnollisesti lievempiä kuin VE1:ssä. Tässä yhteydessä VE2:n vaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla VE1:een ja tuomalla esille, minkä verran vaikutuksilla altistuvia reviirejä, soidinpaikkoja tai alueita olisi vähemmän. Tässä altistuvan kannan vertailuna on käytetty 500 metrin sädettä voimalapaikoista, mikä on monella lajilla ja tutkimuksessa havaittu tyypillinen häiriöiden maksimietäisyys, joskin kerrotun mukaisesti tietyillä lajeilla tai tilanteissa vaikutukset voivat ulottua selvästi kauemmaksi.

Hankkeen vuoksi raivattavaksi metsäalueeksi on laskettu VE2:ssa 236 hehtaaria. Näin ollen laskennallisesti suora elinympäristömuutos (kun maalintutiheys 261 paria/neliökilometrillä) koskettaisi noin 616 lintuparia (24 % vähemmän kuin VE1:ssä). Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017).

Pihtinevan hankkeen kohdalla, mikäli kuolleisuus olisi mainittu 5–10 yks/voimala/vuosi, se tarkoittaisi kaikkien lajien ja koko tuulivoimapuiston osalta VE2:ssä 300–600 lintua vuodessa (30 % vähemmän kuin VE1:ssä).

Pöllöistä vuoden 2022 selvityksissä joko pesälöydön, tarkan tai karkean paikannuksen perusteella seitsemän pöllöreviiriä oli alle 500 metrin säteellä VE2:n mukaisista voimalapaikoista (30 % vähemmän kuin VE1:ssä). VE2:ssa verrattuna VE1:een mm. lapinpöllön löydetty pesä olisi nyt yli 500 metrin päässä voimalapaikasta.

Kanalinnuista metson kohdalla rajattujen soidinpaikkojen sisäpuolelle sijoittui kahdella soidinpaikalle voimalapaikka VE2:n mukaisella toteutuksella (50 % vähemmän kuin VE1:ssä). Vastaavasti 500 metrin säteelle VE2:n voimalapaikoista sijoittui 7 soidinpaikkaa (46 % vähemmän kuin VE1:ssä). Yksilömäärältään isoista soitimista (kartoituksissa yli 7 kukkoa) yksi (50 % vähemmän kuin VE1:ssä) arviolta 10 kukon soidin olisi häiriöalueella, noin 200 metrin päässä lähimmästä voimalapaikasta. Kolme muuta isoa soidinta olisi VE2:n voimalapaikoista vähintään 700 metrin päässä. Metsojen soidinpaikkojen rajaaminen ei ole yksiselitteistä, joten etäisyydetkin ovat vain suuntaa antavia. Mikäli soidinkeskuksena pidetään rajatun soidinalueen keskipistettä, kuuden soidinpaikan keskus olisi alle 500 metriä etäisyydellä voimalapaikasta (33 % vähemmän kuin VE1:ssä).

Teeren kohdalla suunniteltuja voimalapaikkoja VE2:n toteutuksella sijoittui 500 metrin säteelle kuudella soidinpaikalla (40 % vähemmän kuin VE1:ssä). Riekon kohdalla Viitasalonnevalta Lähdenevalle ulottuvalla vyöhykkeellä havaittiin runsaasti riekkoreviirejä, joille VE2:n toteutuksen vaikutukset jäisivät vähäisemmiksi kuin VE1:ssa.

Päiväpetolinnuista vuoden 2022 selvityksissä joko pesälöydön tai reviirin tarkan tai karkean paikannuksen perusteella 11 petolintureviiriä oli alle 500 metrin säteellä VE2:n mukaisista voimalapaikoista (43 % vähemmän kuin VE1:ssä). VE2:ssa verrattuna VE1:een hiirihaukan löydetty pesä olisi nyt kauempana kuin 500 metriä lähimmästä voimalapaikasta ja kanahaukan pesiä oli kaksi kolmen sijasta 500 metrin säteellä voimalapaikoista. Sääkseen kohdistuvat vaikutukset olisivat suunnilleen samansuuruisia VE1:ssä ja VE2:ssa. Maakotkalle saatu laskennallinen kuolleisuusennuste on VE2:n toteutussuunnitelmalla noin 24 % pienempi kuin VE1:ssa, ollen yhä merkittävän kielteinen. Laskennallisesti valittujen lähtöarvojen ja kriteerirajan perusteella VE2:n toteutus vaatii merkittävien vaikutusten välttämiseksi noin 7 kriittisimmän voimalapaikan poistamista.

Lähdenevan FINIBA/MAALI-alueelle kohdistuva vaikutus olisi lievempi, joskin voimalapaikan 1690 500 metrin säde yhä yltäisi alueelle. Paikallisesti huomionarvoisiksi tulkituista lintualueista Ilkannevalle, Kiimanevalle ja Kuiva Lapinjärvelle ja Ristinevoille kohdistuvat vaikutuksen voimakkuus ei juurikaan eroaisi VE2:ssa verrattuna VE1:een.

Muutoin 500 metrin säteellä voimalapaikoista VE2:n toteutuksella olisi vesilinnuilla 11 tulkittua paria (48 % vähemmän kuin VE1:ssa), kurkien reviirejä neljä (64 % vähemmän kuin VE2:ssa) ja kahlaajilla (ilman metsävikloa/lehtokurppaa) 32 tulkittua reviiriä (43 % vähemmän kuin VE1:ssa). Lokkilintujen kohdalla riski kielteisille vaikutuksille VE2:ssa olisi pienempi kuin VE1:ssa, sillä Lähdenevan ja Viitasalonnevan yhdyskuntiin etäisyydet kasvaisivat. Joskaan lokkilintuja ei havaittu pesivän 500 metrin säteellä voimalapaikoista kummassakaan sijoitussuunnitelmassa.

Kaikkiaan linnustovaikutusten arvioidaan jäävän useimpien tarkasteltujen esiintymien kohdalla olennaisesti lievemmiksi. Linnustovaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan yhä huomattavia, ks. vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 13.6.3.

**Vaikutukset muuttolinnustoon (VE2)**

Muuttolintujen kohdalla sekä törmäys- että estevaikutukset luonnollisesti ovat lievempiä voimalamäärän ollessa pienempi. Merikotkaan kohdistuva törmäyskuolleisuusennuste 60 voimalalle (98 % väistöllä) on 0,46 yksilöä/vuosi (30 % vähemmän kuin VE1:ssä).

### 13.6.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimalinjojen rakentamisen ja huollonaikaiset ihmisen ja koneiden häiriövaikutukset (mm. visuaaliset vaikutukset, melu, tärinä) voi aiheuttaa paikallisia vaikutuksia aina kulloisellakin rakentamisalueella, lähinnä pesimäaikana. Laajemmin näillä ei arvioida olevan lintukantoihin suuria vaikutusta, joskin on syytä huomioida mahdollisuuksien mukaan herkillä alueilla rakentamisen ajoittamisessa.

Pysyvämmistä vaikutuksista elinympäristö muuttuisi raivattavan sähkölinjakäytävän osalta metsäalueilla. Sen sijaan avonaisilla soilla, pelloilla, teiden varsilla voimalinja ei aiheuta lintujen kannalta olennaista elinympäristömuutosta. Metsäalueilla käytävän vaikutus linnuston olosuhteisiin on varsin samankaltainen kuin avohakkuiden vaikutus. Raivattavan voimalinjan kohdalla matalana pidettävän metsämaan ala vaihtelisi vaihtoehtojen välillä 187 hehtaarista - 223 hehtaariin. Pihtinevan hankkeessa saatu laskennallinen lintutiheys oli 261 paria neliökilometrillä. Tämän tiheyden vallitessa laskennallisesti enimmillään 488 paria (SVE1c), 563 paria (SVE2b), 566 (SVE1b) tai 582 lintuparia (SVE2c) metsälintuja menettää voimalinjakäytävän vuoksi pesimäympäristönsä. Todellinen vaikutus ei ole läheskään näin suuri, sillä alueet ovat nykyisellään eri-ikäisiä osin avosoita ja vasta hakattuja talousmetsäkuvioita ja toisekseen linjakäytävälle asettuisi avomaiden ja pensaikkojen lintulajeja, ja linjakäytävän reunavyöhykkeellä tapahtuisi lintukannan tihentymistä. Metsälintulajien reagointi ja sopeutumiskyky vaihtelee. Linjakäytävä heikentää yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien elinolosuhteita, kun taas voi jopa hyödyttää reunavyöhykkeitä suosivia lajeja. Voimalinjakäytävät voivat myös luoda lajirikkaita ympäristöjä, joita jotkin lajit suosivat (Nilsen 2022).

Lähtökohtaisesti kielteinen vaikutus jonkin metsälinnun reviirin elinolosuhteisiin aiheutuu silloin, kun pesäpaikka osuisi raivattavan linjakäytävän kohdalle. Esimerkiksi uhanalaisiksi luokiteltujen, mutta vielä verraten runsaslukuisten pyyn, hömötiaisen ja töyhtötiaisen reviirejä havaittiin kartoituksissa linjareiteillä. Harvalukuisten metsälintulajien kohdalla ei havaittu reviirien keskusten tai pesimäpaikkoja sijoittuvan juuri linjareiteille. Niidenkään kohdalla tätä mahdollisuutta ei voitu poissulkea, sillä sähkönsiirtoreittejä ei ole kartoitettu kauttaaltaan vaan keskittyen olennaisiin alueisiin ja lajiryhmiin.

Mahdollisesti vaikutuksille altistuvia ovat lähelle suunniteltuja sähkönsiirtoreittejä olevat pöllö- ja päiväpetolintureviirit. Ullavan suuntaan lähtevistä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista (SVE1b ja SVE1c) hankealueen itäisellä osa-alueella (B) reittivaihtoehdot sijoittuivat noin 200 metrin säteelle tuulihaukan pesäpaikasta ja noin 200 metrin päähän hiirihaukkareviiristä. Viirupöllön yksi reviiri oli lähellä reittiä. Lisäksi läntisellä hankeosa-alueella (A) reittivaihtoehto SVE1b sijoittui hiirihaukan ja viirupöllön kohdalla noin 300 metrin päähän arvioiduista reviirien keskuksista. Laji.fi-aineistossa päiväpetolinnuista ja pöllöistä kilometrin säteellä sähkönsiirtoreiteistä (SVE1b/SVE1c) ja kilometrin tarkkuudella ilmoitettuja poikasten rengastuspaikkoja oli seuraavasti: kanahaukka 1, tuulihaukka 5, helmipöllö 10 ja viirupöllö 7. Nämä saattoivat aineistoon kirjattu tarkkuus huomioiden teoriassa osua reiteille. Jotkut näistä poikasten rengastuspaikosta osuivat reittien erkaantumiskohtien välissä vain toisesta reittivaihtoehdosta kilometrin etäisyydelle. Tämä huomioiden havaittuja pöllö- ja petolintureviirejä kilometrin säteellä reiteistä oli hieman enemmän SVE1b:n varrella kuin SVE1c:n varrella.

Samoin Hirvisuon suuntaan lähtevät sähkönsiirtoreittivaihtoehdot (SVE2b ja SVE2c) voivat vaikuttaa lähellä oleviin pöllö- ja päiväpetolintureviireihin. Läntisellä osa-alueella (A) hiirihaukan, helmipöllön ja viirupöllön reviirit sijoittuivat noin 300 metrin päähän reitistä SVE2b. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2c puolestaan sijoittui sinisuohaukan reviirin keskukseen ja hankealueen länsipuolella varpushaukan ja tuulihaukan reviireistä noin 300 metrin päähän reitistä SVE2c. Laji.fi-aineistossa päiväpetolinnuista ja pöllöistä kilometrin säteellä reiteistä SVE2b/SVE2c ja kilometrin tarkkuudella ilmoitettuja poikasten rengastuspaikkoja oli seuraavasti: kanahaukka 13, varpushaukka 4 ja tuulihaukka 20, huuhkaja 2, lapinpöllö 1, viirupöllö 6, helmipöllö 25, sarvipöllö 1 ja varpuspöllö 9. Nämä saattoivat aineistoon kirjattu tarkkuus huomioiden teoriassa osua reiteille. Jotkut näistä poikasten rengastuspaikosta osuivat reittien erkaantumiskohtien välissä vain toisesta reittivaihtoehdosta kilometrin etäisyydelle. Kaikkiaan havaittuja pöllö- ja petolintureviirejä kilometrin säteellä reiteistä (SVE2b ja SVE2c) oli suunnilleen saman verran. Näistä päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikoista

ja reviireistä yli puolet sijoittui alueelle, jossa suunniteltu voimajohto sijoittuisi olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Yleisesti ottaen linnustovaikutukset ovat suurempia niillä alueilla, joissa joudutaan metsään raivaamaan kokonaan uusi voimajohtokäytävä kuin rakentamalla voimajohto jo olemassa olevan viereen.

Pesimäpaikan osuessa voimajohtokäytävän kohdalle, vaarana on reviirin tilapäinen tai pysyvä autioituminen. Mikäli reviirin sisällä riittävän välimatkan päässä naapurireviireistä on tarjolla soveliasta pesimäympäristöä uudelle pesimäpaikalle, reviirin voidaan olettaa säilyvän. Elinympäristöltään vaativammat esimerkiksi vain varttuneissa metsissä elävät lajit ovat suuremmassa vaarassa kuin myös nuorissa metsissä viihtyvät lajit. Esimerkiksi Keski-Suomessa tehdyssä tutkimuksessa vanhoja kuusikoita suosivalle kanahaukalle optimaaliset metsät kattoivat vain 3,4 % koko boreaalisesta metsävyöhykkeestä (Björklund ym. 2020). Muutoin päiväpetolinnuilla ja pöllöillä reviirit ovat yleensä laajoja, jolloin raivattava aukon pinta-alan osuus niiden koko reviiristä olisi pieni, eikä tämän vuoksi yleensä johda reviirin autioitumiseen. Sinisuohaukan tapa pesiä maassa ja vaihdella pesimäaluetta myyräesiintymien mukaan tekee sen todennäköisesti sietokykyiseksi voimalinjan vaikutuksille.

Kanalintujen soidinpaikoista itäisellä hankeosa-alueella (B) yksi rajattu vähintään kolmen kukon metsojen soidinpaikka sijoittui reittivaihtoehtojen SVE1b/SVE1c kohdalle. Läntisellä osa-alueella (A) kaksi muuta rajattua metsojen soidinpaikkaa sijoittui lähelle reittiä vajaan 100 metrin päähän neljän kukon ja noin 200 metrin päähän neljän kukon soidinpaikka (SVE1b, SVE2b). Linjan rakentaminen juuri soidinkeskuksen kohdalle voi olla soidinalueen elinkelpoisuuden kannalta selvästi haitallista. Sen sijaan linjan sijoittuessa soidinalueen laidoille, todennäköisesti soidinalueen elinkelpoisuus kokonaisuutena ei olennaisesti heikkene. Soitimet voivat myös siirtyä metsätaloustoimien vaikutuksista ja todennäköisesti samalla tavalla linjakäytävän vaikutuksesta. Teeren kohdalla reittien SVE1b/SVE1c kohdalla havaittiin yksi kolmen kukon soidin hakkuuaukealla. Läntisellä osa-alueella (A) teeren kohdalla kaksi pientä soidinpaikkaa sijoittuu sähkönsiirtoreitin kohdalle. Näiltä kahdelta laskettiin 8 teerikoirasta ja toinen arvioitiin pieneksi (alle 10 koirasta) (SVE1b, SVE2b). Hankealueesta länteen teeren soitimet sijoittuvat pelloille ja olemassa olevan linjan läheisyyteen. Kokonaisuutena arvioidaan, että voimalinja ei olisi avoimille alueille oleville teerien soidinpaikoille kovin haitallinen. Riekko esiintyi yleisesti Ullavan suunnitellun sähköaseman läheisillä soilla, myös lähellä sähkönsiirtoreittejä (SVE1b, SVE1c). Todennäköisesti myöskään riekko ei erityisesti kärsisi erityisemmin voimalinjan rakentamisesta, sillä se suosii avoimia alueita ja niiden reunavyöhykkeitä, jollaisten elinympäristöjen määrä voimalinjan rakentamisessa lisääntyy.

Laajemmin tarkasteltuna voimajohtokäytävän aiheuttama metsien pirstoutuminen saattaa vaikuttaa kielteisesti eritoten tiukasti metsiin sidottuihin lajeihin. Tällaisia ovat esimerkiksi metso, pyy, kuukkeli ja töyhtötiainen. Osa linnuista karttaa voimalinjakäytävän ylittämistä, mikä silloin rajoittaa niiden elinpiiriä. Toisesta tarkastelukulmasta metsälintujen riski jäädä saaliiksi kasvaa, mikäli ne joutuvat aiempaa useammin avoimia alueita ylittämään. Nämä vaikutusmuodot ovat varsinkin huomionarvoista mahdollisilla useiden rinnakkaisten linjojen alueella. Hankealueen länsipuolella (SVE2b, SVE2c) rinnakkain olisivat Hirvisuo-Jylkkä 400+110 kV nykyinen voimajohto sekä Pihtinevan 400 kV voimajohto, jolloin johtoaukean kokonaisleveys kasvaisi 80 metriin. Tätä laajempi linjakäytävä (SVE1b, SVE1c) muodostuisi vielä toteutumattoman Jylkkä-Alajärvi 2 x 400 kV rinnalle, jossa Pihtinevan hankkeen kanssa linjakäytävän leveys olisi 117 metriä. Täydellinen este näin leveä linjakäytävä ei kuitenkaan ole yhdellekään lintulajille. Voimalinjojen alle jäävä pensaikko tarjoaa linnuille suojaa ja siirtymisreittejä.

Lintujen törmäyksiä johtoihin on tarkasteltu kirjallisuuskoosteessa (Bernardino ym. 2018). Törmäyskuolleisuuteen vaikuttaa lajikohtaiset morfologiset riskitekijät, lajin lentokäyttäytyminen, linnun ikä ja terveys ja sääolosuhteet. Törmäysriski aiheutuu ennen kaikkea päivittäisillä paikallisilla lennoilla, etenkin jos linnut palaavat tai lähtevät hämärässä pesän/yöpymispaikan ja ruokailualueiden välillä. Esimerkiksi pesimäreviirillä olevat linnut oppivat tuntemaan ja välttämään voimalinjoja, kun taas törmäysriski voi olla suurempi muuttomatkoilla oleville linnuille niiden etsiessä matalalla

levähdyspaikkaa vieraassa ympäristössä. Samoin kokemattomat nuoret törmäävät aikuisia useammin. Avoimille alueille rakennetut johdot ovat vaarallisimpia. Muuttoreittien levähdyspaikat ja talvehtimisalueet ovat erityisiä vaaran paikkoja, kun suuri määrä lintuja lentää matalalla. Lintujen on huomattu myös törmäävän useammin, mikäli johdot ovat korkeammalla kuin alueen puuston korkeus. Myös voimalinjojen rakenteilla on merkitystä törmäyskuolleisuuteen. (Bernardino ym. 2018).

Sähkö- ja voimalinjoihin törmäämisriskin ja sähköiskuriskin suhteen tutkimusten mukaan herkimpiä ovat kanalinnut, päiväpetolinnut, joutsenet hanhet, sorsalinnut, pöllöt ja kurki (Koskimies 2024). Linnut huomaavat kantaverkon voimajohdon paksut virtajohtimet todennäköisemmin ajoissa kuin jakeluverkon ohuet sähköjohdot. Voimajohdon ukkosenjohdin on kuitenkin ohuempi kuin varsinainen virtajohdin. Neljän tutkimuksen mukaan voimalinjaan törmänneistä linnuista 84 % törmäsi ukkosenjohtimeen ja 16 % virtajohtimiin. Voimalinjan ukkosenjohdin arvioitiin suurin piirtein yhtä vaaralliseksi kuin jakeluverkon sähköjohdin. (Koskimies 2024 ja viitteet siinä). Koistinen (2004) on arvioinut, että Suomessa keskimäärin johtoihin törmää 0,7 lintuyksilöä/km. Valtakunnallisesti ajateltuna voimajohtoverkko muodostaa monelle lajille merkittävän kuolleisuustekijän, vaikka kilometriä kohden kuolleisuus onkin pieni. Norjassa arvioitiin analyysin perusteella, että vuosittain tutkimusalueelta kuoli johtotörmäyksiin metsopopulaatiosta 4,2–11,8 % ja teeripopulaatiosta 1,4–8,1 % (Bevanger ym. 2014). Monilla petolinnuilla on tapana istuskella voimalinjapylväillä ja saalistaa avonaisilla alueilla, mikä lisää oleskelua voimalinjojen läheisyydessä. Modernien 110 kV:n ja 400 kV:n voimajohtojen kohdalla sähköiskun riskiä pidetään kuitenkin pienenä rakenteellisten eristysten ja johtimien etäisyyden vuoksi.

Tämän hankkeen sähkönsiirron osalta lintujen törmäyskuolleisuus olisi todennäköisesti keskimääräistä tasoa kilometriä kohden. Eri vaihtoehdoissa voimajohdon pituus olisi 30–36 kilometriä. Siten edellä mainittua kilometrikohtaista kuolleisuusarviota (0,7 yksilöä/km) käyttäen voimajohdon aiheuttama törmäyskuolleisuus olisi laskennallisesti noin 21–25 lintuyksilöä vuodessa. Mahdollisesti törmäys voisi johtaa voimajohdon varteen sijoittuvan esimerkiksi kanalintu- tai petolintureviirin ainakin tilapäiseen autioitumiseen.

Huomionarvoisista lintualueista hankealueen itäpuolella Ullavan suuntaan ovat Polosneva noin 200 metrin päässä (SVE1c) tai noin 600 metrin päässä (SVE1b) sekä Vähäjärvi noin 300 metrin päässä (SVE1c). Hankealueella niitä ovat Ilkanneva 700 metrin päässä (SVE1b, SVE2b), Pikku Ristineva noin 500 metrin päässä (SVE1b, SVE2b), sekä Kokkolan Hirvisuon suuntaan Haapaniemenjärvi reitillä (SVE2b), Perhojoen varsi reitillä (SVE2b, SVE2c) Tallkohmon louhosmonttu reitillä (SVE2c) tai 400 metrin päässä (SVE2b). Polosnevalla, Ilkannevalla, Pikku Ristinevalla, Vähäjärvellä riittävän etäisyyden ja alueella esiintyvän lajiston perusteella näihin kohteisiin vaikutukset todennäköisesti eivät olisi suuria. Mahdollisia ovat kuitenkin esimerkiksi joutsenten ja kurkien satunnaiset törmäykset voimalinjoihin, jotka eivät kuitenkaan uhkaisi laajemmin seudun kantaa. Perhojoenvarrella ja Tallkohmon louhosmontulla voimalinja sijoittuisi olemassa olevan viereen ja alueilla on ennestään runsaasti ihmistoiminnan vaikutusta, minkä vuoksi myöskään näille alueille ei olisi odotettavissa suuria linnustovaikutuksia. Edelleen FINIBA- ja MAALI-alueisiin on vähintään 1,5 kilometrin etäisyys, minkä vuoksi kyseisille alueille ei ole odotettavissa suuria linnustovaikutuksia.

Harvinaisemmista ja mahdollisesti törmäysvaarassa olevista petolintulajeista sääksireviirejä oli useita suhteellisen lähellä reittivaihtoehtoja. Pudonnut pesä oli noin 700 metrin päässä (SVE1b, SVE2b), asuttu pesä vajaan kilometrin päässä (SVE1b/SVE1c) ja kilometrin päässä (SVE1b, SVE2b). Yli kilometrin ja alle kolmen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreitistä on ollut muitakin pesiä sääksillä (SVE1b/SVE1c/SVE2b/SVE2c), samoin muuttohaukalla (SVE1b/SVE1c). Kuitenkin etäisyydet ovat sen verran pitkiä, että voimalinjan rakentamisesta ei ole odotettavissa suuria vaikutuksia kyseisille petolintureviireille. Sääksireviirien todennäköiset saalistuslentosuunnat ovat poispäin sähkönsiirtoreiteistä. Esimerkiksi poikasten lentoharjoittelut yltäisivät harvoin voimalinjalle saakka, joten riskit törmäyksille arvioidaan vähäisiksi. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat maakotkareviireille, mutta eivät reviirien keskeisille osille. Erillisen maakotkaselvityksen perusteella vaikutukset eivät olisi merkittävän kielteisiä maakotkalle. Pöllöistä ainakin yksi huuhkajareviiri sijoittuu lähelle

sähkönsiirtoreittejä (SVE2b/SVE2c). Huuhkajan ei arvioida suuresti kärsivän voimalinjasta, sen sijoittuessa nykyisen linjan viereen ja muutoinkin alueille, jossa on ennestään runsaasti ihmistoiminnan vaikutusta.

Muuttolintujen kohdalla selvityksen perusteella tärkeimmät ruokailuun ja levähtelyyn käytetyt kerääntymäalueet ovat Kokkolan kaupungin ympäristön peltoja, verraten etäällä sähkönsiirtoreiteistä ja näillä alueilla voimalinja sijoittuisi olemassa olevan viereen (SVE2b, SVE2c). Muutoinkaan laajat avosuot ja pellot eivät sijoitu niin lähelle suunnitteluja sähkönsiirtoreittejä, että olennaista törmäysvaaraa nousun/laskun vuoksi linjasta aiheutuisi lintuparville. Näin ollen muuttolinnuille ei ole odotettavissa erityisiä vaikutuksia.

### 13.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutusten merkittävyyden tulkinnassa käytettävät herkkyyden ja muutoksen arviointikriteerit on esitetty Liitteessä 2.

**VE0**

Vaihtoehdossa VE0 vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla, joko tuulivoimalla tai jollain muulla tuotantomenetelmällä. Kaikki nykyisin käytössä olevat sähköntuotantomenetelmät aiheuttavat linnustovaikutuksia. Näitä voivat olla joko voimalan rakentamispaikan raivaamisen aiheuttamat elinympäristömenetykset, käytettävän polttoaineen hankinnasta aiheutuvat elinympäristömuutokset (esim. turve, puu) tai välilliset vaikutukset esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen kautta (polttoon perustuva energian tuotanto, raaka-aineiden kuljetus). Vaihtoehtoisen tuotantomuodon linnustovaikutukset voivat olla pienempiä tai suurempia kuin arvioitavan hankkeen ja ne voivat kohdistua joko pistemäisesti tai laaja-alaisesti.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta on arvioitavissa, että hankealueelle ja sähkönsiirtoreittien alueille ei muodostu lintujen käyttäytymiseen vaikuttavaa uutta estettä tai törmäyskuolleisuutta. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähialueen linnusto olisi jatkuvassa muutoksessa, useimmilla lajeilla seuraten laajemman alueen kannankehitysten trendejä. Lajien kannankehitykseen vaikuttavat niin ihmistoiminta kuin luontaiset tekijät. Paikallisesti ihmistoiminta vaikuttaa linnustoon esimerkiksi metsätaloustoimien ja metsästyksen kautta.

**Tuulivoimaloiden vaikutusten merkittävyys (VE1 & VE2)**

Pesimälinnuston osalta muutoksen **suuruutta** arvioitiin kirjallisuustietojen valossa havaituista vaikutuksista lajiin tai samankaltaiseen lajiin tai alueisiin. Arvioinnissa huomioitiin tutkimus eri lintulajien alttiudesta Suomessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksille (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Luontovaikutusoppaan (Mäkelä ja Salo 2024) mukaan luonnonarvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden luokittelua ei tule soveltaa Natura-arviointiin. Tässä kohdin tarkastellaan MAALI-/FINIBA-alueet, jotka ovat samalla osittain myös Natura-alueita.

Arviointikehikkoa käyttäen vaikutusten merkittävyys (Taulukko 13-5) maakotkaan, mahdollisesti 9 muuhun lintulajiin sekä metson soidinpaikkoihin on arvioitu enimmillään **suuriksi kielteisiksi (VE1 ja VE2)**. Linnustollisesti arvokkaiksi luokitelluista lintualueista Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan MAALI-alueelle ja Lähdenevan MAALI-alueelle, niiden osalta Toholammin-Kälviän rajaseudut suot – FINIBA-alueelle (johon mainitut alueet myös kuuluvat) sekä paikallisesti arvokkaiksi tunnistetuista alueista Iso Köyrinen – Tuppulanneva – Kannusjärvi – Kiimaneva -alueelle, Ilkannevalle ja Kuiva Lapinjärvelle on arvioitu enimmillään **suuriksi kielteisiksi (VE1 ja VE2).** Vaikutukset olisivat VE2:ssa selvästi lievemmät, mutta arviointikehikkoa käyttäen VE2:n mukainen toteutus ei pudota laji- tai aluekohtaisesti merkittävämpiä vaikutuksia suurista kohtalaisiin. Arvioissa ei ole otettu huomioon vaikutusten lieventämistoimenpiteitä.

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksiin liittyy epävarmuutta ja osin myös siihen, miten sijainniltaan epätarkoiksi jääneet tai vuosien välillä vaihtuvat pesäpaikat tarkalleen sijoittuvat. Kriteerien perusteella useimmat arviointikehikkoa käyttämällä mahdollisesti suuria vaikutuksia saavat lajit ovat

Suomen metsäalueilla uhanalaisuudestaan huolimatta edelleen melko tavallisia ja tasaisesti levittäytyneitä lajeja. Niiden kohdalla pinta-alaan suhteutettuna Pihtinevan tuulivoimahanke on suunnilleen yhtä haitallinen kuin muut metsäalueilla suunnitellut tai jo rakennetut tuulivoimapuistot. Linnustollisesti arvokkaiden kohteiden osalta usein 1–3 voimalan siirtämisellä tai poistamisella voidaan varmistaa kyseiseen kohteeseen vaikutusten merkittävyyden jäävän kohtalaisiksi (ks. vaikutusten lieventäminen).

Muilla lintulajeilla merkittävyyden on arvioitu olevan välillä **ei vaikutuksia – kohtalaisen kielteisiä**. Tietyt rakennetun ympäristön lajeista todennäköisesti hyötyisivät tuulivoimapuiston rakentamisesta, kuten västäräkki ja kivitasku.

Muuttolintujen kohdalla kaikkialla esiintyy muuttomatkalla olevia uhanalaisia lintulajeja, eikä yksittäisten lajien erottelu ole tarkoituksenmukaista. Vaikka hankealueen kohdalla muuttolinnustotiheys ei ole korkea sen sijaitessa kurkimuuttoa lukuun ottamatta muuttokeskittymien ulkopuolella, niin laajan alueen kautta muuttaa luonnollisesti paljon lintuja. Linnuille tärkeitä ruokailu- ja levähdysalueita ei havaittu vaikutusalueella. Hankkeen suuren koon vuoksi vaikutusten merkittävyys muuttolinnuille arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä (VE1, VE2).** VE1:n olisi hieman enemmän vaikutuksia aiheuttava kuin VE2.

**Taulukko 13-5. Tuulivoimaloista linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys. * Maakotkalla käytetty erityistä laskentamenetelmää, ** Viirupöllön herkkyyttä nostettu esiintymän runsauden vuoksi.**

| Vaikutuskohde (lajit/alueet | Herkkyys | Suuruus (kielteinen) | *Merkittävyys VE1* | *Merkittävyys VE2* | *Merkittävyys VE0* |
|---|---|---|---|---|---|
| Metsähanhi | Suuri | Pieni | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Pyy | Suuri | Pieni | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Riekko | Suuri | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Metso | Kohtalainen | Keskisuuri | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Metson soidinpaikat | Suuri | Keskisuuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutuksia |
| Teeri | Kohtalainen | Keskisuuri | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Teeren soidinpaikat | Suuri | Pieni | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Mustakurkku-uikku | Suuri | Pieni | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Mehiläishaukka | Suuri | Pieni/ keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Merikotka (kiertelevät) | Kohtalainen | Keskisuuri | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Sinisuohaukka | Suuri | Pieni/ keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Kanahaukka | Kohtalainen | Keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Hiirihaukka | Suuri | Pieni/ keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Maakotka* | Suuri | Keskisuuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutuksia |
| Sääksi | Kohtalainen | Pieni/ keskisuuri | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Sääksen pesäpuut | Erittäin suuri | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia |
| Kurki | Kohtalainen | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei vaikutuksia |
| Kuovi | Kohtalainen | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei vaikutuksia |
| Varpuspöllö | Suuri | Pieni | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Viirupöllö** | Suuri** | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Lapinpöllö | Kohtalainen | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei vaikutuksia |
| Suopöllö | Kohtalainen | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |

| Vaikutuskohde (lajit/alueet | Herkkyys | Suuruus (kielteinen) | *Merkittävyys VE1* | *Merkittävyys VE2* | *Merkittävyys VE0* |
|---|---|---|---|---|---|
| Helmipöllö | Kohtalainen | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Tervapääsky | Suuri | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Töyhtötiainen | Suuri | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Hömötiainen | Suuri | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Kuukkeli | Kohtalainen | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Pesimälinnusto yleisesti | Kohtalainen/suuri | Keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Muuttolinnusto yleisesti | Kohtalainen | Keskisuuri | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Eteläneva-Viitasalon-neva-Seljäsenneva MAALI | Erittäin suuri | Pieni/keskisuuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutuksia |
| Lähdenevan MAALI | Erittäin suuri | Pieni/keskisuuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutuksia |
| Kälviän ja Toholammen rajaseudun suot FINIBA | Erittäin suuri | Pieni/keskisuuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutuksia |
| Pikku Ristineva - Ristineva | Suuri | Pieni | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Iso Köyrinen – Tuppulanneva – Kannusjärvi – Kiimaneva | Suuri | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Ilkanneva | Suuri | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Haapaniemenjärvi | Suuri | Pieni | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Kuiva Lapinjärvi | Suuri | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen/ suuri | Kohtalainen/ suuri | Ei vaikutuksia |
| Uusijärvi | Suuri | Pieni | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Kakkaralampi | Suuri | Pieni | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Laiskavesi | Suuri | Pieni | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |

**Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys (SVE1b, SVE1c, SVE2b & SVE2c)**

Pesimälinnuston osalta muutoksen **suuruutta** arvioitiin kirjallisuustietojen valossa havaituista vaikutuksista lajiin tai samankaltaiseen lajiin tai alueisiin. Arviointikehikkoon nostettiin lintualueiden lisäksi havaittu metsojen ja teerien soidinpaikat, sääksi-, huuhkaja ja maakotkareviirit.

Luontovaikutusoppaan (Mäkelä ja Salo 2024) mukaan luonnonarvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden luokittelua useampiin suuruusluokkiin ei tule soveltaa Natura-arviointiin. Näistäkin alueista on kuitenkin esitetty arvio FINIBA-/Maali-alueiden osalta.

Arviointikehikkoa käyttäen vaikutusten merkittävyys metsojen soidinpaikkoihin on arvioitu enimmillään **kohtalaisen kielteiseksi** (Taulukko 13-6). Maakotkasta on tehty erillinen arvio, joka ei ole suojelusyistä julkinen, mutta on toimitettu viranomaiskäyttöön. Muilla lintulajeilla merkittävyyden on arvioitu olevan välillä **ei vaikutuksia – kohtalaisen kielteinen**. Rakennettuja alueita, pensaikkoja ja reunavyöhykkeitä käyttävät lintulajit voivat hyötyä voimalinjan rakentamisesta. Vaihtoehtojen (SVE1b, SVE1c, SVE2b, SVE2c) välillä ei ole olennaista eroa vaikutuksista, mutta SVE2c arvioidaan vaihtoehdoista linnustovaikutuksiltaan vähiten haitalliseksi.

**Taulukko 13-6. Sähkönsiirrosta linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys. *Arviointikohteen osalta on poikettu arviointikehikosta alentamalla merkittävyyttä hyvin lievän vaikutuksen vuoksi.**

| Kohde (lajit/alueet) | Herkkyys | Suuruus (kielteinen) | Merkittävyys SVE1b | Merkittävyys SVE1c | Merkittävyys SVE2b | Merkittävyys SVE2c | Merkittävyys VE0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maakotka | Suuri | Pieni | Vähäinen | Vähäinen | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia |
| Sääksi | Kohtalainen | Pieni | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Ei vaikutuksia |
| Huuhkaja | Suuri | Pieni | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Vähäinen* | Vähäinen* | Ei vaikutuksia |
| Metson soidinpaikat | Suuri | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia |
| Teeren soidinpaikat | Suuri | Pieni/ei vaikutuksia | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Ei vaikutuksia |
| Pesimälinnusto yleisesti | Kohtalainen | Pieni/keskisuuri | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Muuttolinnusto yleisesti | Kohtalainen | Pieni | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Ei vaikutuksia |
| Kälviän-Toholammin rajaseudun suot (FINIBA) | Erittäin suuri | Pieni/ei vaikutuksia | Vähäinen* | Vähäinen* | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia |
| Höyläsalonnevan (MAALI) | Erittäin suuri | Pieni/ei vaikutuksia | Vähäinen* | Vähäinen* | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia |
| Vionnevan (MAALI) | Erittäin suuri | Pieni/ei vaikutuksia | Vähäinen* | Vähäinen* | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia |
| Polosneva | Suuri | Pieni | Vähäinen* | Kohtalainen | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia |
| Vähäjärvi | Suuri | Pieni/ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Vähäinen* | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia |
| Ilkanneva | Suuri | Pieni | Kohtalainen | ei vaikutuksia | Kohtalainen | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia |
| Pikku Ristineva - Ristineva | Suuri | Pieni | Kohtalainen | ei vaikutuksia | Kohtalainen | Vähäinen* | Ei vaikutuksia |
| Haapaniemenjärvi | Suuri | Pieni | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Kohtalainen | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia |
| Perhojoenvarsi | Suuri | Pieni | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Kohtalainen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |
| Tallkohmon louhosmonttu | Suuri | Pieni | Ei vaikutuksia | Ei vaikutuksia | Vähäinen | Kohtalainen | Ei vaikutuksia |

## 13.7 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron linnustovaikutuksia voidaan lieventää erityisesti hankkeen suunnitteluvaiheessa voimaloiden, sähkönsiirtoreittien, teiden ja muiden rakenteiden ohjaamisella.

Vaikutukset lievenisivät alle merkittävän tason Lähdenevan kohdalla poistamalla voimalapaikat 1690, 1820 ja 1830 ja Kiimanevan kohdalla poistamalla voimalapaikka 1890. Linnustoltaan edellisiä vähemmän arvokkaat, mutta kuitenkin huomionarvoiset Kuiva Lapinjärvi ja Ilkanneva voidaan huomioida niitä lähimpänä olevien voimalapaikkojen poistoin tai siirroin. Edelleen hankealueelle tasaisesti levittäytyvät metsojen soidinpaikat ja petolintujen pesät voidaan huomioida voimapoistoin ja siirroin. On kuitenkin huomioitava, että esimerkiksi petolintujen pesimäaikaiset elinalueet ovat laajoja ja tärkeät alueet voivat vuosien saatossa vaihdella, minkä vuoksi yksittäisten voimaloiden sijoittelulla ei voida kokonaan ehkäistä tuulivoimaloiden vaikutuksia niihin. Maakotkan kohdalla laskennallisesti törmäysmallinnuksessa käytettyjen lähtöarvojen ja kriteerirajan (0,06yks/vuosi) perusteella tulisi poistaa VE1:ssä 11 voimalapaikkaa, jotta vaikutukset putoavat alle merkittävän kielteisen tason. Poistettaviksi ehdotettuja voimalapaikkoja on esitetty erillisissä liitteissä.

Sähkönsiirtoreitit eivät arvioinnin mukaan aiheuta suuria vaikutuksia. Siten linnustovaikutusten osalta reittejä ei tarvitse siirtää ja kaikki vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. Metsojen soidinalueiden ja niiden keskusten sijoittumista voi kuitenkin olla syytä tarkentaa jatkoselvityksissä, jotta soidinalueet voidaan ottaa paremmin huomioon.

Rakentamisvaiheessa aiheutuvan melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle herkimmillä alueilla sekä hankealueen että sähkönsiirtoreitin osalta.

Pönttöjen ja tekopesien rakentamisella päiväpetolintujen ja pöllöjen reviireiden elinkelpoisuutta voidaan kompensoida ja mahdollisesti ohjata turvallisille alueille.

Törmäyskuolemia voimajohtoon voidaan ehkäistä asentamalla huomiopalloja, -lippuja tai -spiraaleja havaittavuuden parantamiseksi. Törmäyskuolemia tuulivoimaloihin voidaan pyrkiä vähentämään maalaamalla tummaksi kanalintujen vuoksi voimalatornin alaosa ja lentävien petolintujen kohdalla puolestaan roottorin yksi lapa. Roottorin maalaamiseen voisi kuitenkin liittyä merkittäviä maisemallisia haittoja. Törmäyksiä voidaan myös ehkäistä lähestyvään lintuun reagoivalla tutka- tai kuva-avusteisella äänikarkottimella tai pysäytysautomatiikalla.

### 13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maastokartoituksissa kerätyn aineiston tyypillisiä epävarmuustekijöitä ovat mm. sääolosuhteet, vuosien väliset vaihtelut, tarkkailijoiden kokemuksesta johtuvat erot ja maastotöiden määrä. Kartoitusalueen laajuuden vuoksi osa uhanalaisiksi luokiteltujen metsälintulajien reviireistä jäi väistämättä havaitsematta. Tärkeimpien linnustoselvityskohteiden osalta arvioitiin, että metsojen ja teerien soidinpaikat, pöllöjen ja päiväpetolintujen reviirit on havaittu varsin kattavasti. On kuitenkin huomioitava, että ilman pesälöytöä jääneiden päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirien paikannuksiin liittyi epätarkkuutta.

Muuttolintujen kohdalla sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen. Kaikkien lajien muuttokausia ja muuttohuippuja ei tavoitettu. Yömuuttoa ei selvitetty, mikä ei ole mahdollista tavanomaisin muutontarkkailumenetelmin.

Pihtinevan hankkeessa tehtyjä linnustoselvityksiä voidaan kuitenkin pitää laadukkaina ja riittävän kattavina ulottuen 2–3 eri vuodelle. Lisäksi käytössä oli runsaasti muuta lähtöaineistoa (Suomen lajitietokeskus ja Tiira-aineisto). Nämä yhdessä antoivat vaikutusarvioinnille luotettavan pohjan.

Tuulivoimaloiden sekä sähkö- ja voimalinjojen aiheuttamia linnustovaikutuksia on Euroopassa tutkittu verraten paljon. Yleisesti maailmalla tuulivoiman vaikutuksista linnustoon tehdyt tutkimukset ovat kuitenkin usein avomailta tai muulla tavoin erilaisista olosuhteista kuin Suomessa. Saadut tulokset eri alueilta ovat vaihtelevia, mikä vaikeuttaa tulosten yleistämistä. Pitkäaikaisia seurantatietoja erityisesti ns. metsätuulipuistojen vaikutuksista Suomen kaltaisissa olosuhteissa ei ole saatavilla. Joidenkin lintulajien osalta ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa. Tämä puute on huomionarvoista esimerkiksi pöllöjen kohdalla, sillä juuri Suomessa pesii useita taigametsälle ominaisia pöllölajeja, jotka puuttuvat tai ovat vähälukuisia suurimmassa osassa läntistä Eurooppaa. Näin ollen tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten arviointiin liittyy vielä epävarmuutta. Toisaalta vaikutusarviointien luotettavuutta ovat parantaneet Pohjois-Pohjanmaan metsätuulivoimapuistoista saadut seurantakokemukset. Parhaillaan on myös käynnissä uusia tutkimusprojekteja mm. Suomessa ja Ruotsissa, jotka tulevat yhä parantamaan tietämystä seuraavien vuosien aikana.

# 14. LUONNONSUOJELUALUEET

## 14.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuu useita valtionmaiden ja yksityismaiden luonnonsuojelualueita ja Natura 2000-alueita. Osa alueista kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan. Suojelualueiden etäisyys rakentamisalueista ovat valtaosin riittäviä, tai suojelualueen ja suunniteltujen tuulivoimaloiden väliin sijoittuu jo olemassa olevia rakenteita. Valtaosa uusista rakenteista ei sijoitu yhdellekään suojelualueelle, joten suoria, elinympäristöä hävittäviä, vaikutuksia ei synny. Riskinarvioinnissa on todettu, että muutama yksittäinen voimala sijoittuu kaatumisetäisyydelle suojelualueista ja epätodennäköisessä onnettomuustilanteessa voisi aiheuttaa suoria vaikutuksia suojelualueeseen. Kaksi nykyistä tielinjaa sijoittuu aivan suojelualueen viereen, joten tien levennys aiheuttaa haitallisia vaikutuksia. Suuresta osasta hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) tuulivoimaloista ei synny haitallisia vaikutuksia suojelualueille, mutta osa suojelualueita lähimmäksi sijoittuvista voimaloista aiheuttaa epäsuoria vaikutuksia (melu- ja häiriö, törmäysriski). Sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c) **ei arvioida aiheuttavan muutosta** suojelualueiden nykytilaan muutoin kuin kahden yksityisen METSO-alueen osalta, joihin kohdistuu SVE1b ja SVE2b reiteistä **suuri kielteinen** vaikutus. Alueet ovat kierrettävissä vähäisillä sähkönsiirtoreittien siirroilla.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloista 1690, 1820, 1830, 1890, 1850, 1930,1180, 1190, 1150, 1160, 1200, 1250, 1260, 1270, 1290, 1350, 1400, 1430, 1370, 1420, 1360, 1480, 1550 ja 1410 arvioidaan aiheutuvan vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin. Muutoksen suuruus on voimaloiden 1850, 1930, 1410, 1370, 1420, 1360, 1480, 1550, 1410 kohdalla **vähäinen**, voimalan 1890 kohdalla **keskisuuri** ja voimaloiden 1820, 1830, 1690, 1180, 1190, 1150, 1160, 1200, 1250, 1260, 1270, 1290, 1350, 1400, 1430 kohdalla **suuri**. Viimeksi mainittujen voimalapaikkojen vaikutusten merkittävyys suojelualueisiin arvioidaan ennen lievennyksiä **suureksi tai erittäin suureksi**, koska vaikutuskohteiden herkkyys on erittäin suuri. Kappaleen loppupuolella ehdotetaan lieventämistoimena edellä mainittujen voimaloiden poistoa tai siirtoa, ja mikäli nämä toteutetaan, vaikutukset luonnonsuojelualueisiin vähenevät vähäisten alle. Muiden kuin listattujen voimaloiden ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luonnonsuojelualueille.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1, koska siitä puuttuvat voimalat 1180, 1190, 1820 ja 1830. Yllä mainituilla muilla voimaloilla on tästä huolimatta edelleen vastaavat vaikutukset suojelualueisiin kuin yllä on mainittu.

## 14.2 Vaikutusmekanismi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin (suoriin) ja välillisiin (epäsuoriin) vaikutuksiin. Alueisiin kohdistuu välittömiä vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille ja elinympäristöä jää rakennustoimien alle. Välillisiä vaikutuksia muodostuu, mikäli alueiden ulkopuolella tehtävistä tuulivoimahankkeen rakentamistöistä muodostuu alueille kulkeutuvia vaikutuksia, kuten vesistöjen samentumista ja kiintoaineen kertymistä, pölyämistä, melu- tai muita häiriövaikutuksia. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo- ja puroluontotyyppeihin. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä myös, jos hankkeen toteuttaminen luo esteen, tai häiriön, joka vaikuttaa negatiivisesti esimerkiksi muuttaviin tai ravinnonhakulentoja tekeviin lintulajeihin, jotka ovat suojelualueiden suojeluperusteina. Häiriövaikutuksen vuoksi jotkin lajit voivat myös vältellä jonkin suojelualueen osan käyttämistä tai muuttaa kulkureittejään häiriön vuoksi.

## 14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelle sijoittuu kolme Natura 2000-aluetta ja sähkönsiirtoreitin SVE1c lähiympäristöön sijoittuu näiden lisäksi yksi Natura-alue. Kaikki edellä mainitut kuuluvat myös muihin suojelualueisiin. Hankealueelle sijoittuu lisäksi muutama muu luonnonsuojelualue, jotka on kuvattu alempana. Hankealueelle ja sen lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioidaan hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin.

Lisäksi hankealueelle sijoittuu kaksi yksityismaiden METSO-aluetta. METSO on yksityisille metsänomistajille suunnattu vapaaehtoinen ohjelma, jonka kautta voi suojella ja hoitaa metsiensä luontoarvoja ja näin turvata luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Lisäksi on mainittu, mikäli kohde on metsälain 10 §:n mukainen erityisen tärkeä elinympäristö tai Kemera-ympäristötukialue. METSO-kohteista erilliset Kemera- ja metsälakikohteet on arvioitu tarkemmin luvussa 11 kasvillisuus ja luontotyypit. Hankkeen vaikutukset ja yhteisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin on arvioitu kappaleessa 28.5.

Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin, on hyödynnetty lisäksi lähtötietoja (mm. Keski-Pohjanmaan maakuntakaava, Suomen ympäristökeskuksen (Syke), Luonnonvarakeskuksen (Luke) ja Metsäkeskuksen avoimet aineistot), luontoraportteja ja YVA-menettelyn muiden luontoarviointien tuloksia. Natura-alueiden osalta arvioinnissa on käytetty myös Metsähallituksen Luontopalveluiden ja ELY-keskuksen laatimia NATA-arviointeja (Natura 2000-verkoston alueiden seuranta ja arviointi). NATA-arvioinneissa määritetään aluekohtaiset luonto-, kulttuuri- ja käyttöarvot ja niiden tila sekä arvoihin kohdistuvat uhkatekijät. Näiden perusteella määritellään ne toimenpiteet ja suunnitelmat, joilla alueen suojelun perusteena olevien luonnonarvojen tavoitetila säilytetään tai saavutetaan. Lisäksi arvioidaan aluekohtaisesti luontotyyppien ja lajien tilaa sekä tehtyjen suojelutoimenpiteiden riittävyyttä.

## 14.4 Nykytila ja kehitys

### 14.4.1 Hankealueen nykytila

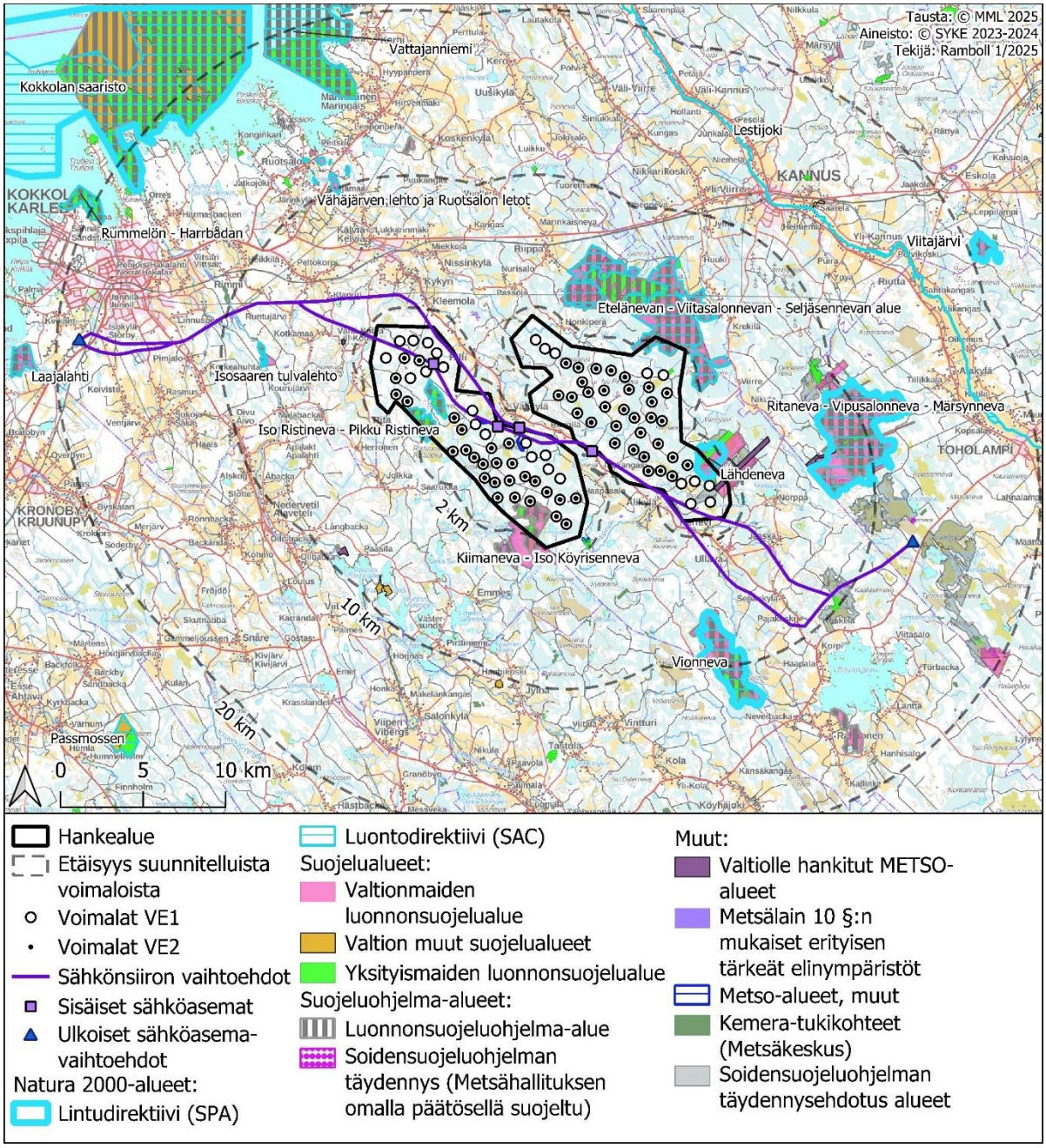
Hankealue sijoittuu Kälviän ja Ullavan väliselle alueelle Kälviäntien molemmin puolin. Hankekokonaisuutta on arvioinnissa tarkasteltu kahtena osa-alueena, joista osa-alue A sijoittuu Kälviäntien eteläpuolelle, Kokkolan ja Kruunupyyn kuntarajalle ja osa-alue B Kälviäntien pohjoispuolelle. Hankkeen suunnitellut ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot kulkevat näiden osa-alueiden välillä (Kuva 14-1) ja sähkönsiirto jatkuu hankkeen ulkopuolelle sijoittuvaan ulkoiseen liityntäpisteeseen, joko Ullavan uudella sähköasemalla tai Kokkolan Hirvisuon sähköasemalla. Osittain tai lähes kokonaan hankealueille sijoittuu kolme Natura 2000-aluetta: Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva (SAC, FI1000026, etäisyys lähimmästä voimalasta 1,2 km), Iso Ristineva-Pikku Ristineva (SAC, FI1000029, etäisyys lähimmästä voimalasta 400 m) ja Lähdeneva (SAC/SPA, FI1000036, etäisyys lähimmästä voimalasta 300 m). Kaikki kolme hankealueelle sijoittuvaa Natura-aluetta ovat osin tai kokonaan luonnontilaisia ja lajistoltaan arvokkaita luonnonympäristöjä. Hankealueen lähiympäristössä (alle 10 kilometrin etäisyydellä) sijaitsevat lisäksi Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva (SAC/SPA, FI1000014; 6,1 kilometriä itään lähimmästä voimalasta), Vionneva (SAC/SPA, FI1000019; 6,4 kilometriä etelään), Isosaaren tulvalehto (SAC, FI1000001; 7,2 kilometriä länteen), Lestijoki ja Vähäjärven lehto ja Ruotsalon letot (SAC, FI1000028; 9,6 kilometriä luoteeseen). Lintudirektiivillä suojeltuja Natura-alueita on 30 kilometrin sisällä lisäksi Kokkolan saaristo (SAC FI0800136/ SPA FI1000033; 17,8 kilometriä luoteeseen) ja Viitajärvi (SAC/SPA, FI1000025; 20 kilometriä koilliseen). Hankealueelle ja sen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu lisäksi valtion maiden luonnonsuojelualueita, yksityisiä luonnonsuojelualueita ja luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita.

Osia edellä mainituista Natura alueista tai niiden ympäristöistä on suojeltu valtion luonnonsuojelualueina, pois lukien Kokkolan saariston alue. Iso Ristineva-Pikku Ristineva on suojeltu osin valtionmaiden luonnonsuojelualueena (ESA302661), osin yksityismaiden suojelualueena (YSA204315,

YSA203252, YSA203251) ja valtaosa alueesta kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SSO100303). Keski-Pohjanmaan maakuntakaavaan on merkitty LUO-alue (luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä suoalue) Iso Ristineva- Pikku Ristinevan kaakkoispuolella sijaitsevalle Ristinevan alueelle (Kuva 15.4). Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan alue on suojeltu valtionmaiden suojelualueena (ESA302662), osia alueesta on suojeltu yksityismaiden suojelualueina (YSA253158, YSA203325, YSA203324, YSA201896, YSA201876, YSA201875, YSA201873, YSA203326, YSA201912, YSA202549, YSA201874, YSA201897) ja valtaosa alueesta kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SSO100311). Lähdenevan ympäristöstä on suojeltu alueita valtionmaiden luonnonsuojelualueena (ESA302667) ja osa yksityismaiden luonnonsuojelualueena (YSA206218, YSA107309 ja YSA2600293). Lähdenevan koillispuolelle sijoittuu lisäksi kaksi maakuntakaavan merkittyä LUO-aluetta, jotka sijoittuvat osin päällekkäin valtionmaiden ja yksityismaiden luonnonsuojelualueiden kanssa.

Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan eteläpuolelle, hankealueen osa-alueen B pohjoisosiin, noin 300 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta, sijoittuu Heinojan yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA239448). Hankealueen eteläosiin sijoittuu lisäksi Kiimanevan–Ison Köyrisennevan luonnonsuojelualue (Kuva 14-2), joka on osin suojeltu valtionmaiden suojelualueena (ESA302663), osin yksityismaiden suojelualueena (YSA205019) ja osa kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SSO100304). Hankealueen osa-alueen A itäpuolelle, noin 1,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta sijoittuu Siirtolan (YSA257529) yksityismaiden luonnonsuojelualue.

Hankealueen osa-alueen B itäpuolelle sijoittuu joitakin soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalueita (Kuva 14-3). Hankealueen itäisimmät voimalat sijoittuvat osin näiden alueiden päälle. Alueet ovat olleet täydennysehdotuksen selvityksissä mukana, mutta näistä ei ole toistaiseksi tehty suojelupäätöstä.




**Kuva 14-1. Suojelualueet hankealueella ja sen ympäristössä. Kartalle on nimetty hankealueen ympäristöön sijoittuvat Natura 2000-alueet ja hankealueelle sijoittuva valtionmaiden luonnonsuojelualue.**

### 14.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1b sähkönsiirto toteutetaan liittymällä Fingrid Oy:n suunnitteleman uuden voimalinjan Jylkkä-Alajärvi 400 kV varrelle sijoittuvalle Ullavan sähköasemalle (Kuva 4-5). Pihtinevan sähkönsiirtolinja tulisi kulkemaan noin 5,9 kilometrin matkan Jylkkä-Alajärvi linjan rinnalla samassa johtokäytävässä kahden 400 kV:n johtolinjan vieressä (Kuva 14-3). Johtoreitin pituus on 35,0 km, josta 5,9 km sijoittuu Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimalinjan viereen. Kuvassa alla vaihtoehto SVE1b kulkee sähköasemalta SA1, sähköasemien SA2 ja SA4 kautta kohti Ullavan sähköasemaa (Kuva 14-2). Hankkeessa tullaan toteuttamaan 1–3 sisäistä sähköasemaa

riippuen hankkeen lopullisesta koosta ja sähköasemien vaihtoehtoiset paikat riippuvat hankkeen valitusta sähkönsiirtoreitistä.

Vaihtoehdossa SVE1c sähkönsiirto toteutetaan sähköasemalta SA3, SA4 kautta (Kuva 14-2), kohti Ullavan sähköasemaa (Kuva 4-6). Reitti kiertää Ullavan kirkonkylän eteläpuolitse. Ulkoiseksi liityntäpisteeksi suunnitellaan Fingrid Oy:n suunnittelemaa uutta voimalinjaa Jylkkä-Alajärvi 400 kV. Pihtinevan sähkönsiirtolinja tulisi kulkemaan noin 8,3 kilometrin matkan Jylkkä-Alajärvi linjan rinnalla samassa johtokäytävässä kahden 400 kV:n johtolinjan vieressä. Johtoreitin pituus on 30,1 km ja on lyhin kaikista reittivaihtoehdoista. Reitistä 8,3 km sijoittuu Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimalinjan viereen.

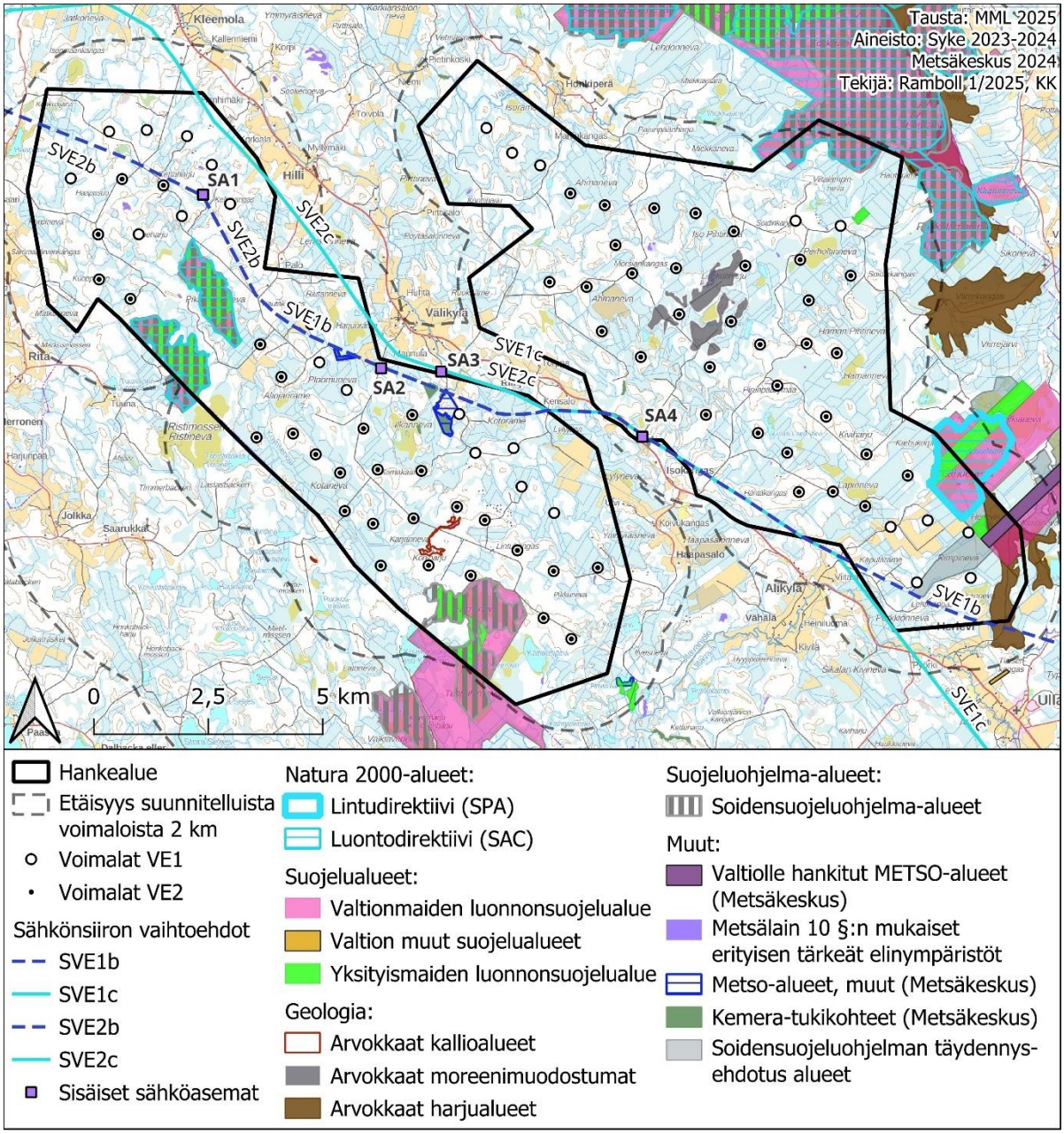
Sähkönsiirtoreitti SVE2b kulkee sähköasemalta SE4, asemien SE2 ja SE1 kautta, kohti Kokkolan Hirvisuon sähköasemaa (Kuva 4-7). Johtoreitin pituus on 34,9 km, josta 6,2 km sijoittuu nykyisen voimalinjan (Hirvisuo-Jylkkä 110/400 kV, Ventusneva-Uusnivala 110 kV, Ventusjärvi-Evijärvi 110 kV) viereen.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2c (Kokkolan Hirvisuon sähköaseman suuntaan) pituus on 35,9 km, josta 18,2 km sijoittuu nykyisen voimalinjan (Hirvisuo-Jylkkä 110/400 kV, Ventusneva-Uusnivala 110 kV) viereen (Kuva 4-8). Reitti SVE2c kulkee kahden sähköaseman SA3 ja SA4 kautta kohti Kokkolan Hirvisuon sähköasemaa (Kuva 14-2).

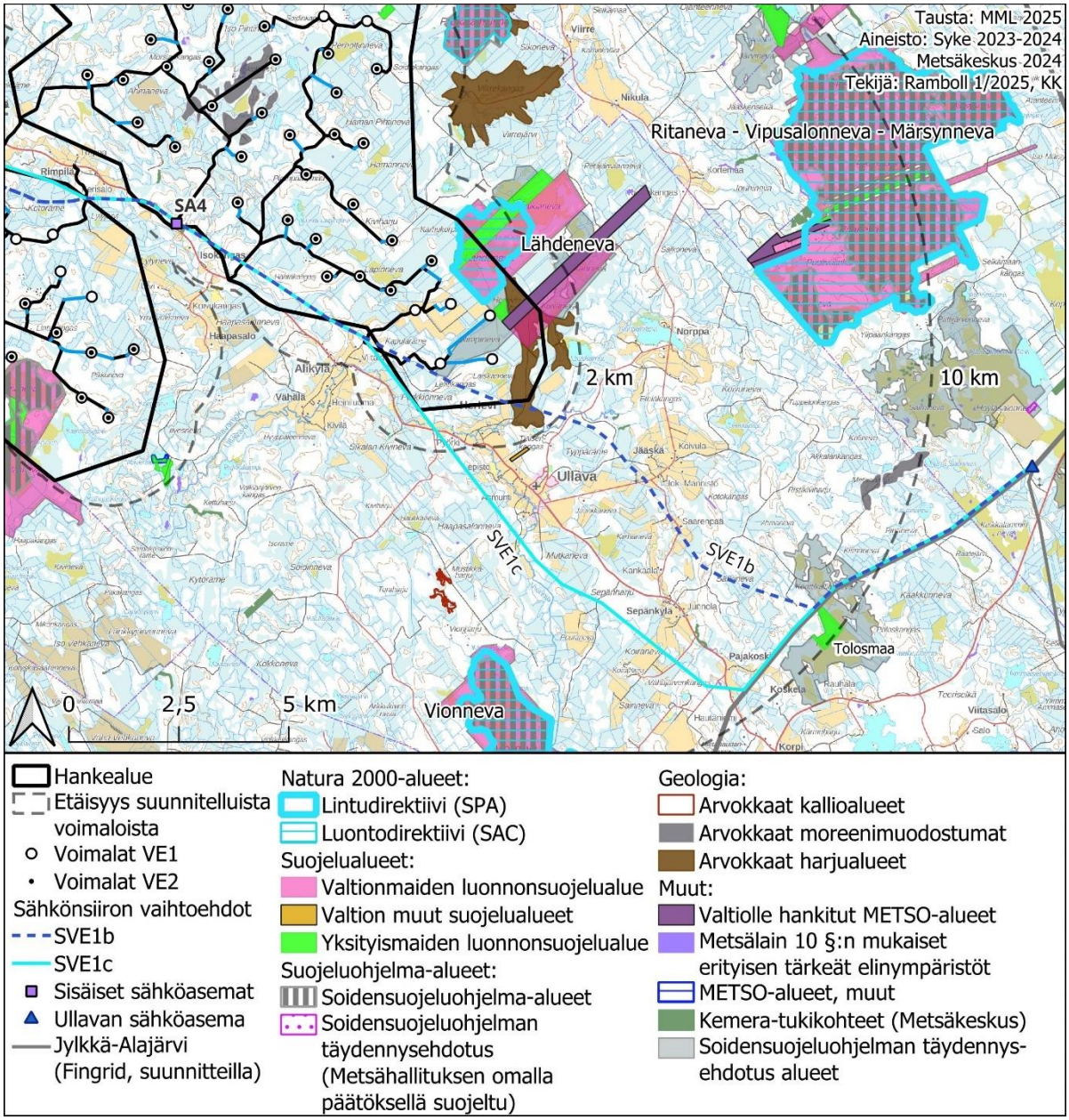
Hankealueen keskiosissa sähkönsiirron vaihtoehtoja SVE1b ja SVE2b kulkevia sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja lähimmäksi sijoittuu Iso-Ristineva-Pikku Ristinevan (SAC, FI1000029, etäisyys lähimmästä voimalinjasta 420 metriä) Natura-alue (Kuva 14-2). Ullavan suuntaan kulkevia sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1b ja SVE1c (Kuva 14-3) lähelle sijoittuu lisäksi Lähdenevan Natura-alue (SAC/SPA, FI1000036, etäisyys lähimmästä voimalinjasta 2 kilometriä). Noin 2,2 kilometrin etäisyydellä voimalinjasta SVE1c sijaitsee Vionnevan Natura-alue (SAC/SPA, FI1000019), joka on lisäksi osin suojeltu valtionmaiden suojelualueena ESA302664 ja yksityismaiden suojelualueina YSA201111, YSA203934, YSA202981, YSA203822, YSA107235, YSA201024, YSA201025. Valtaosa alueesta kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan (SSO100302).

Lähimmillään 4 kilometriä Ullavan sähköaseman suuntaan kulkevista sähkönsiirtolinjoista SVE1b ja SVE1c sijoittuu Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva (SAC/SPA, FI1000014) Natura-alue, jonka alueelta ja lähiympäristöstä osa on suojeltu valtionmaiden luonnonsuojelualueena (ESA302668), pieniä osia yksityismaiden luonnonsuojelualueina (YSA203830, YSA206766, YSA264963, YSA256187). Alueen suot kuuluvat lisäksi soidensuojeluohjelmaan (SSO100317). Luonnonsuojelualueeseen liittyy lisäksi Ypyänjärven länsipuolella sijaitseva Iso-Heiniemen yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA256187). Alueelle sijoittuva Järvinevan alue on soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalue, joka ei ole toistaiseksi suojelun piirissä. Ullavan suuntaan kulkevien sähkönsiirtoreittien (SVE1b, SVE1c) vieressä sijaitsee Tolosmaan yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA266395), joka sijoittuu noin 94 metriä kaakkoon molemmista sähkönsiirron reittivaihtoehdoista (Kuva 14-3). Ullavan keskustan luoteispuolelle, lähimmillään 900 metriä sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1b eteläpuolelle (samalla etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä SVE1c pohjoiseen), sijoittuu Tiaisenkankaan valtion muu suojelualue (MMO357750). Salmineva-Höyläsalonnevan soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksessa Metsähallituksen omalla päätöksellä suojeltu alue, sijoittuu noin 1,2 kilometriä sähkönsiirtovaihtoehdosta Ullavan sähköasemasta pohjoiseen.

Hankealueen osa-alueelle B ja sen itäpuolelle sijoittuu joitakin soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalueita. Alueet ovat olleet täydennysehdotuksen selvityksissä mukana, mutta näistä ei ole tehty suojelupäätöstä. Sähkönsiirtoreitti SVE1b rajautuu Valkianeva-Lähdenevan alueeseen ja molemmat reitit SVE1b ja SVE1c ylittävät Konttikallionneva-Polosnevan lähellä Ullavan suunniteltua sähköasemaa (Kuva 14-3). Lisäksi sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE1b ylittää Herlevinharjun arvokkaan harjualueen hankealueen itäreunalla. Vaikutukset harjualueeseen on käsitelty luvussa 8 (maa- ja kallioperä).

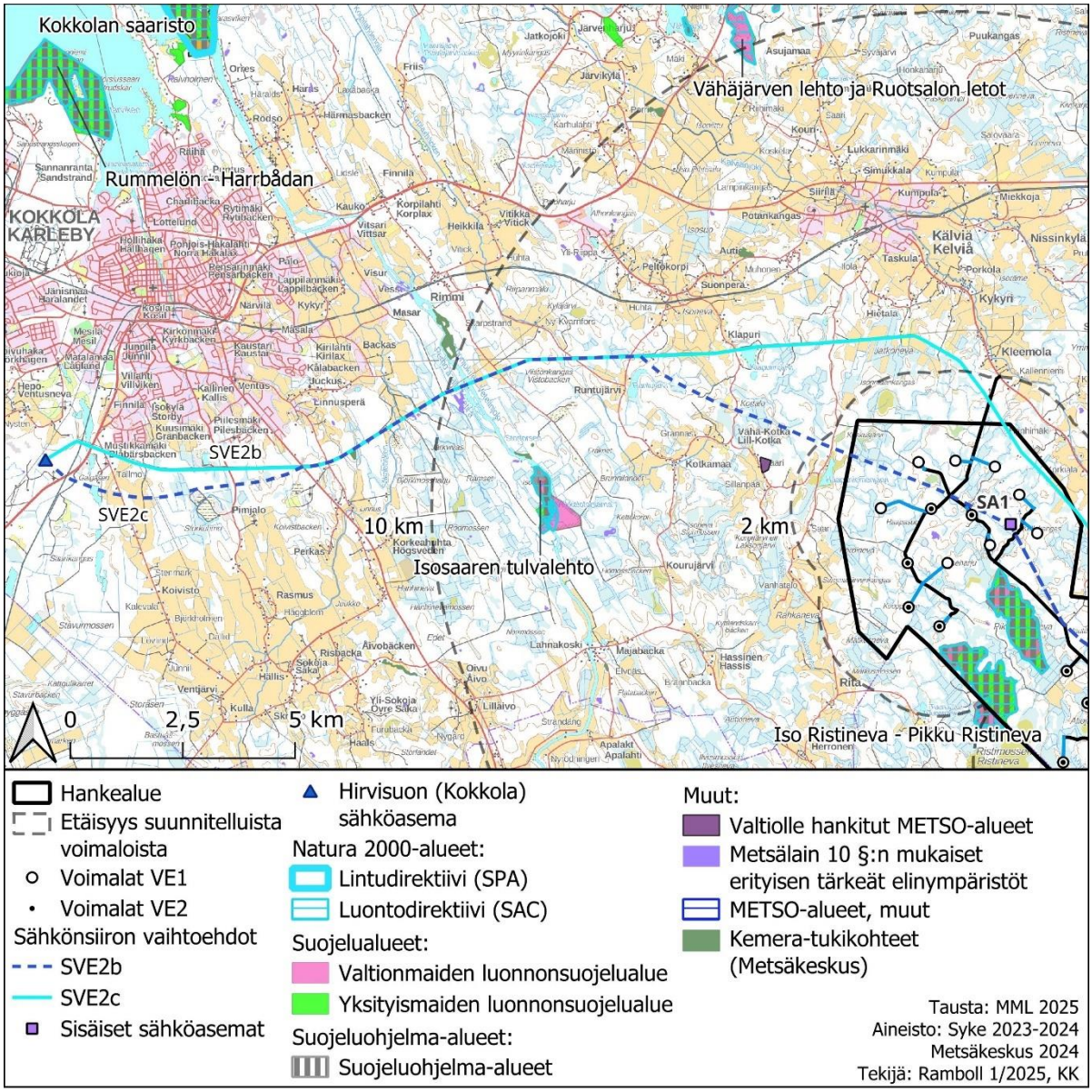



**Kuva 14-2. Luonnonsuojelualueet ja muut arvokkaat kohteet hankealueilla ja niiden väliin sijoittuvilla sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla. Kuvassa hankealueiden välillä sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1b ja SVE2b kulkevat hankealueen välillä sähköasemien SA1, SA2 ja SA4 kautta ja vaihtoehdot SVE1c ja SVE2c sähköasemien SA3 ja SA4 kautta. Hankkeessa tullaan toteuttamaan 1–3 sisäistä sähköasemaa riippuen hankkeen lopullisesta koosta ja sähköasemien paikat riippuvat hankkeen valitusta sähkönsiirtoreitistä.**




**Kuva 14-3. Luonnonsuojelualueet ja muut arvokkaat kohteet sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1b ja SVE1c varrella.**

Vähä-Kotkan eteläpuolelle, noin 790 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVE2b, sijoittuu Salonnokka-tilan valtion muu suojelualue (MMO356488). Sähkönsiirtolinjan SVE2 molempien alavaihtoehtojen eteläpuolelle, noin 2,3 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Isosaaren tulvalehto, josta osa on suojeltu valtionmaiden luonnonsuojelualueena (ESA304399), osa kuuluu lehtojensuojeluohjelmaan (LHO100324) ja osa on suojeltu yksityismaiden luonnonsuojelualueena (YSA207063, YSA204096, YSA207093, YSA207244). Lisäksi sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVE1b ja SVE2b ylittävät kaksi pientä METSO-kohdetta hankealueen keskiosissa. Läntisempi kohde on ojan varren penkereelle sijoittuva karttatietojen (MML 2025 ja Luke 2021) perusteella mänty- ja lehtipuuvaltainen metsäalue. Kohteelle ei ole toteutettu maastokäyntiä. Itäisemmällä METSO-kohteella on osin luonnontilaisen kaltaista varttunutta kuusimetsää, mutta myös taimikkoa sekä harvennushakattuja mäntyvaltiaisia metsäalueita.




**Kuva 14-4. Luonnonsuojelualueet ja muut arvokkaat kohteet sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2b ja SVE2c varrella.**

### 14.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Suomen ympäristökeskuksen luontoselvitysoppaan (Mäkelä ja Salo 2024) mukaan herkkyydeltään **suuriksi** arvioidaan ne suojelualueet, jotka ovat luonnontilaisen kaltaisia ja joiden suojeluperusteet ovat kohtalaisen herkkiä ympäristön muutokselle. Lainsäädännöllä turvatut kohteet sijoittuvat arvoluokituksessa herkimpään arvoluokkaan ja tästä syystä myös alueiden herkkyys vaikutusarvioinnissa käytettävässä asteikossa on erittäin suuri. Herkkyydeltään **erittäin suuria** kohteita ovat hankealueella sijaitseva Iso Ristineva-Pikku Ristinevan (SAC, FI1000029) sekä hankealueeseen rajautuvat Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan (SAC, FI1000026), ja Lähdenevan (SAC/SPA, FI1000036) Natura-alueet. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1c lähiympäristöön sijoittuva Vionnevan (SAC/SPA, FI1000019). Sähkösiirtoreittivaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c lähiympäristöön sijoittuva Isosaaren tulvalehdon (SAC, FI1000001) Natura-alueet ovat myös herkkyydeltään **erittäin suuria**. Herkkyydeltään **erittäin suuria** kohteita ovat myös hankealueelle sijoittuvat yksityismai-

den ja valtionmaiden luonnonsuojelualueet, joiden alueet sijoittuvat osin päällekkäin Natura-alueiden kanssa. Herkkyydeltään **erittäin suuriksi** arvioidaan myös hankealueen ja sähkönsiirron lähiympäristöön sijoittuvat metsälakikohteet (Kuva 14-1). Metsälakikohteiden vaikutustenarviointi käsitellään luvussa 11 (kasvillisuus ja luontotyypit).

Hankealueen lähiympäristössä (alle 10 kilometrin etäisyydellä) sijaitsee lintudirektiivillä suojellut Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva (SAC/SPA, FI1000014; 6,1 kilometriä itään lähimmästä voimalasta), Vionneva (SAC/SPA, FI1000019; 6,4 kilometriä etelään) ja Lestijoki ja Vähäjärven lehto ja Ruotsalon letot (SAC, FI1000028; 9,6 kilometriä luoteeseen), minkä lisäksi luontodirektiivillä on suojeltu Isosaaren tulvalehto (SAC, FI1000001; 7,2 kilometriä länteen).

Lintudirektiivillä suojeltuja Natura-alueita on 30 kilometrin sisällä lisäksi Kokkolan saaristo (SAC FI0800136/ SPA FI1000033; 17,8 kilometriä luoteeseen) ja Viitajärvi (SAC/SPA, FI1000025; 20 kilometriä koilliseen). Hankealueelle ja sen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu lisäksi valtion maiden luonnonsuojelualueita, yksityisiä luonnonsuojelualueita ja luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Myös yllä mainittujen Natura-alueiden herkkyys arvioidaan **erittäin suureksi**, mutta etäisyyden vuoksi näille alueille ei arvioida kohdistuvan suoria tai epäsuoria vaikutuksia. Tarkempi kuvaus Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten, muutoksen suuruuden ja herkkyyden arviointikriteereistä on esitetty liitteinä olevissa Natura-arvioinneissa (Liite 11, Liite 12, Liite 13, Liite 24).

Iso Ristineva – Pikku Ristinevan ja Lähdenevan ympäristössä sijaitsevien LUO-kohteiden herkkyys arvioidaan **suureksi**, koska ne sijoittuvat lähietäisyydelle tai osin päällekkäin arvokohteiden kanssa ja turvaavat alueiden monimuotoisuutta. Soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalueiden herkkyys on arvioitu tarkemmin luvussa 11 (kasvillisuus ja luontotyypit) ja näitä ei arvioida tarkemmin tässä luvussa.

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sijoittuvien METSO-suojelukohteiden herkkyys arvioitiin **suureksi**. Herkkyys arvio on mahdollisesti osin yliarvio, sillä läntisemmän METSO-kohteen luonnontilaisuus ei ole tiedossa.

## 14.5 Vaikutukset suojelualueisiin

### 14.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankkeen vaikutukset hankealueelle sijoittuviin Natura-alueisiin on kuvattu tarkemmin liitteenä olevissa Natura-arvioinneissa (Liite 11, Liite 12, Liite 13, Liite 24). Alla on tiivistelmä vaikutuksista. Vaikutustenarviointi koskee myös Natura-alueiden kanssa osin päällekkäin tai Natura-alueeseen rajautuvia valtionmaiden ja yksityismaiden luonnonsuojelualueita sekä suojeluohjelma-alueita. Vaihtoehdossa VE1 alueelle on suunniteltu rakennettavaksi 86 tuulivoimalan ja vaihtoehdossa VE2 60 tuulivoimalaa. Vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat samoille paikoille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimalat sijoittuvat hieman suppeammin hankealueen sisällä. **Suojelualueille ei kohdistu voimalarakentamista kummassakaan hankevaihtoehdossa**, joten suoria vaikutuksia ei luonnonsuojelualueille synny. Hankkeeseen liittyy kuitenkin hankealueella sijaitsevia nykyisiä tielinjoja, joiden leventämisestä voi kohdistua suoria vaikutuksia Natura-alueisiin, mikäli teitä on tarpeen leventää Natura-alueisiin päin. Näitä on kuvattu alempana vaihtoehtojen kuvauksissa. Hankkeen vaikutukset ja yhteisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin on kuvattu kappaleessa 28.5.

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 suojelualueiden nykytilaan **ei kohdistu muutosta**.

#### Vaihtoehdon VE1 vaikutus Natura-alueisiin

<u>Iso-Ristineva – Pikku Ristineva</u>

Suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten suoria vaikutuksia (elinympäristöön kohdistuva toimenpide, joka aiheuttaa elinympäristön tai kasvupaikkojen menetyksen) ei synny. Suunnitellut voimalapaikat, tielinjat ja sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat vähintään 430 metrin Iso-Ristineva-Pikku Ristinevan Natura-alueen rajauksista. Alle kilometrin etäisyydelle sijoittuu vaihtoehdossa VE1 kolme voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 kaksi voimalaa ja alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu vaihtoehdossa VE1 14 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 seitsemän voimalaa.

Iso-Ristineva-Pikku-Ristinevan ympäristöön suunnitellut voimalat, tiet ja muut rakenteet eivät muuta Natura-alueelle päätyvien valumavesien määriä tai valuma-alueen pinta-alaa, mutta voivat vähäisesti vaikuttaa valumavesien virtaussuuntiin. Lisäksi hankkeen maansiirtotyöt voivat aiheuttaa rakennusaikana lyhytaikaisia kiintoaine-, humus-, tai ravinnepäästöjä pintavesiin, mutta vaikutukset ovat lyhytkestoisia. Suunnitellut rakennettavat tiet sijoittuvat pääosin virtaussuuntien suuntaisesti ja sijoittuvat nykyisille ojitusalueille. Alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei arvioitu syntyvän vaikutuksia Pihtinevan hankkeesta. Myöskään Natura-lomakkeella esiteltyihin kasvilajeihin (suovalkku, valkopiirtoheinä) ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia Pihtinevan hankkeesta. Natura-alueeseen **ei** arvioida kohdistuvan **vaikutuksia** Pihtinevan hankkeesta. **Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** (välillinen häiriövaikutus) voi kuitenkin kohdistua alueen kaakkoisosassa sijaitsevasta lähimmästä voimalasta 1410 ja Natura-alueen pohjoispuolella olevasta tielinjasta ja mikäli tietä levennetään Natura-alueeseen päin, kohdistuu Natura-alueeseen myös suoria vaikutuksia.

Iso Ristinevan – Pikku Ristinevan alueella ja ympäristössä pesii ja lepäilee useita lintulajeja, joita ei mainita alueen Natura- tai NATA-lomakkeilla suojeluperusteina. Alueen linnustoa on käsitelty linnustoselvityksessä (Liite 8) ja linnustovaikutusten arvioinnissa luvussa 13. Iso Ristineva – Pikku Ristinevan tarkempi kuvaus löytyy alueen Natura-arviosta (Liite 13).

Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva

Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan etäisyys lähimmistä suunnitelluista tuulipuistorakenteista on noin 1,2 km, joten suoria vaikutuksia ei alueeseen kohdistu. Myöskään vaikutuksia alueen valumavesien määrään tai valuma-alueen pinta-alaan ei kohdistu vaikutuksia. Maanmuokkaustyöt voivat aiheuttaa vähäisiä kiintoaine-, humus- tai ravinnepäästöjä pintavesiin, jotka saattavat kulkeutua vähäisesti myös Natura-alueelle. Nämä päästöt sijoittuvat kuitenkin rakennusaikaan ja ovat lyhytaikaisia. Lisäksi alueen todennäköisimmät valumasuunnat voimaloilta ovat Vähäjoen ja Viitalammen suuntaan (Ramboll 2024), joten valumat voimaloilta eivät kulkeudu Natura-alueelle. Alueen kasvilajistoon ei täten arvioida kohdistuvan suoria tai välillisiä vaikutuksia. Alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai kasvillisuudelle **ei arvioitu syntyvän vaikutuksia** Pihtinevan hankkeesta.

Natura-alueen NATA-lomakkeen mukaan alueen luontodirektiivilajina on metsäpeura. Suoria vaikutuksia metsäpeuraan ei kohdistu etäisyyden vuoksi, mutta häiriövaikutuksia voi kohdistua lajiin. Skarin ym. (2018) ovat havainneet porojen siirtyvän 5 km etäämmäs toiminta-aikaisista tuulivoimaloista ja arvioivat välttelyn olevan mahdollisesti seurausta melusta ja voimaloiden häiritsevästä näkyvyydestä. Porojen on havaittu välttävän rakentamisaikana tuulivoimaloiden (Tsegaye ym. 2017, Skarin ym. 2018) lisäksi myös muita tuulivoiman rakenteita, kuten teitä ja voimajohtoja (Colman ym. 2013, Eftestøl ym. 2016, Tsegaye ym. 2017). Peurojen (poro, karibu, tunturipeura) on havaittu yleisesti välttävän ihmistä ja rakenteita, kuten teitä (Skarin ja Åhman 2014). Metsäpeurojen välttämiskäyttäytymisen vuoksi elinympäristömenetyksiä voi tulla myös alueille, joille ei kohdistu rakentamista ja vasomisaikaan metsäpeurat ovat herkempiä häiriölle kuin esimerkiksi vaellusaikana. Hankevaihtoehdon VE1 osa-alueelle A sijoittuvien voimaloiden vaikutukset Natura-alueen metsäpeuraan ovat merkityksettömiä johtuen riittävästä etäisyydestä. Osa-alueen B Natura-aluetta lähimmät voimalat lisäävät kuitenkin epäsuoria vaikutuksia (häiriöriskiä). Esimerkiksi kolmen kilometrin etäisyydelle Natura-alueesta sijoittuu 13 tuulivoimalaa vaihtoehdossa VE1. Natura-alueen ja lähimpien kahden voimalan väliin jää kuitenkin jo yli 1,2 kilometriä tilaa, josta osa on metsämaastoa ja voi paikallaan ollessaan osin vähentää tuulivoimamelun kulkeutumista Natura-alueelle. Vaikka hankeen vaihtoehto VE1 toteutuisi kokonaisuudessaan, metsäpeuralle säilyy avoin

viheralue hankealueen itäpuolella, eikä kulku esimerkiksi Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan ja Lähdenevan Natura-alueiden välillä ja näistä itään estyisi Pihtinevan hankkeen vuoksi. Hankkeen vaihtoehdon VE1 lähimpien voimaloiden vaikutukset Natura-alueen metsäpeuroille on kuitenkin arvioitu Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan Natura-arviossa **merkittäväksi**. Vaikutuksia metsäpeuraan on käsitelty lisäksi luvussa 12 (Luontodirektiivin IV (A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö) ja erillisessä metsäpeuraraportissa (Liite 4).

Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan Natura-alueen suojeluperusteena ei ole yhtään lintulajia, mutta Natura-lomakkeella on mainittu muutamia lintulajeja muina tärkeinä lajeina (suokukko, suopöllö, lapinpöllö, sinisuohaukka, metso, teeri ja riekko). Suoria vaikutuksia alueen lintulajeihin ei muodostu, koska kaikki rakentaminen sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle. Voimaloista voi kuitenkin aiheutua törmäys- tai estevaikutusta lajeille, jotka ruokailevat Natura-alueen ulkopuolella. Hankkeen vaikutukset suopöllöön ja lapinpöllöön on arvioitu Natura-arviossa merkittäviksi. Muihin lajeihin hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia.

Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan Natura-alueen NATA-lomakkeen (2022) mukaan Natura-alueella esiintyy myös susi, jota on esitetty lisättäväksi Natura-tietolomakkeelle. Lisäyksen perusteluna on Toholammin perhelauma (5 yks.), joka kuuluu Toholammin reviiriin. Koska Natura-alueen ja hankealueen voimalapaikkojen välinen etäisyys on vähintään 1,2 kilometriä, vaikutusten merkittävyys susiin jää vähäiseksi. Tämän perusteella hankkeen toteutumisen vaikutus Natura-alueen susien kannalta ei ole merkittävä. Susia on käsitelty lisäksi tarkemmin luvussa 12 (Luontodirektiivin IV (A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö).

Alueella esiintyy joitakin lintu- ja luontodirektiivien liitteissä mainittuja lajeja sekä Suomen uhanalaisuusarvioinnissa (Punainen kirja, Hyvärinen ym. 2019) uhanalaisiksi arvioituja lajeja (salattu Natura-raportti). Salassa pidettävästä lajista on Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan Natura-arvion lisäksi tehty erillinen vaikutusarvio, joka löytyy salassa pidettävästä viranomaisliitteestä (liite). Hankkeen vaihtoehdon VE1 pohjoisosan voimaloiden vaikutukset ilman lieventämistoimia salassa pidettävään lintulajiin arvioidaan merkittäviksi ja vaikutukset koostuvat häiriövaikutuksista sekä törmäysriskistä.

Lähimmistä voimaloista arvioidaan syntyvän jonkin verran äänimaiseman muutosta suojelualueelle, joka voi vaikuttaa esimerkiksi alueen laulaviin lintulajeihin ja alueella liikkuviin metsäpeuroihin. Myös rakentamisen aikainen melu voi kuulua alueelle, mutta vaikutus on lyhytkestoinen.

Hankkeen vaihtoehdon VE1 osa-alueesta A **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan Natura-alueeseen. Osa-alueen B useiden voimaloiden vaikutukset Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan Natura-alueeseen arvioidaan kuitenkin **suureksi kielteiseksi**, koska kyseessä on herkkä alue, vaikutus on pitkäaikainen ja alueella on vaikutuksille herkkiä lajeja. Alempana, kappaleissa 14.5.3 ja 14.6, on esitetty poistettavaksi/siirrettäväksi ehdotetut voimalat vaikutusten vähentämiseksi.

<u>Lähdeneva</u>

Lähdenevan ympäristön valumavedet kulkevat lounaaseen (hankkeen suuntaan) Natura-alueelta, joten vaikutusta virtaussuuntiin ei pääse syntymään. Maansiirtotyöt voivat aiheuttaa mahdollisia päästöjä (pöly ym.) alueen pintavesiin, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja ajoittuvat hankkeen rakentamisvaiheeseen.

Lähdenevaan kohdistuvat vaikutukset ovat lähinnä muutoksia äänimaailmassa. Lähimmät suunnitellut voimalat sijoittuvat 320–580 metrin etäisyydellä Natura-alueesta ja näiltä voimaloilta virtaussuunnat ovat lounaaseen päin. Myös Natura-alueeseen liittyvä oja (Lähdenevanoja) virtaa poispäin Natura-alueesta, joten hankkeesta ei synny vaikutuksia Natura-alueen vesistöihin. Koska alueelle ei kohdistu rakentamista, ei alueen luontotyyppeihin, kasveihin tai vesitalouteen synny merkittäviä vaikutuksia.

Vaikutukset Natura tietolomakkeella esiintyviin lintulajeihin on arvioitu erikseen ja vaikutuksen voimakkuus ja suunta riippuu lajista ja lajin herkkyydestä muutokselle. Alueen suojeluperusteena ovat

suopöllö, pohjantikka, laulujoutsen, metsähanhi, kurki, vesipääsky, suokukko, kapustarinta ja liro. Merkittäviä vaikutuksia voi syntyä vaihtoehdon VE1 lähimmistä voimaloista (kolme voimalaa) alueella pesiviin laulujoutseniin, metsähanhiin ja kurkeen, sekä kahlaajalajistoon (suokukko, kapustarinta, jänkäsirriäinen, liro, kuovi ja taivaanvuohi) ja suopöllöön (ks. Lähdenevan Natura-arvio, Liite 12).

Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 vaikutukset Lähdenevan Natura-alueeseen ja sitä ympäröiviin valtionmaiden ja yksityismaiden luonnonsuojelualueisiin arvioidaan osa-alueen A osalta merkityksettömiksi. Osa-alueen B lähimpien voimaloiden (1690, 1820 ja 1830) vaikutukset arvioidaan **suureksi negatiiviseksi**, koska kyseessä on herkkä alue, vaikutus on pitkäaikainen ja alueella on vaikutuksille herkkiä lajeja. Muilta osin osa-alueen B voimalat jäävät vaikutuksiltaan merkityksettömiksi. Täydessä laajuudessaan vaihtoehdon VE1 45 dB melukäyrä yltää Lähdenevan reunoille (ks. meluraportti). Tuulivoimamelun yhteydessä käytetään valtioneuvoston säädöstä (VN 1107/2015), jossa luonnonsuojelualueille ei määritellä ohjearvoja. Tuulivoimamelu kulkeutuu lähimmistä voimaloista jonkin verran suojelualueille ja voi häiritä sekä karkottaa alueen lajeja. Tolvasen ym. (2023) koosteartikkelissa tuulivoimaloiden välttelyvaikutus nisäkäslajeihin vaihteli metsäkauriin ja ketun 600–700 metristä poron jopa 5 kilometriin. Melun arvioidaan olevan monen lajin kohdalla syynä voimaloiden välttelyyn (Tolvanen ym. 2023). Metsäkanalinnuilla välttelyvaikutus oli keskimäärin 5 kilometriä, mutta noin 40 prosentissa selvityksistä ei havaittu välttelykäyttäytymistä. Petolinnuilla välttelyvaikutus vaihteli 100 metristä, jopa 4 kilometriin riippuen tarkasteltavasta lajista (Tolvanen ym. 2023). Alempana, kappaleessa 14.6, on ehdotettu poistettavia/siirrettäviä voimaloita vaikutusten vähentämiseksi.

**Vaihtoehdon VE2 vaikutukset Natura-alueisiin**

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat kaikkien vaikutustyyppien osalta hieman vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät, sillä vaihtoehdossa on suunniteltu rakennettavaksi 86 tuulivoimalan sijaan 60 tuulivoimalaa. Osa suojelualueita lähimmistä tuulivoimaloista on kuitenkin osana molempia hankevaihtoehtoja.

<u>Iso-Ristineva – Pikku Ristineva</u>

Vaihtoehdossa VE2 Pikku Ristinevan luoteispuolelta jää pois kolme voimalaa, mutta suojelualuetta lähimmät kaksi voimalaa (400 ja 470 metrin etäisyydellä) pysyvät vaihtoehdossa VE2 paikallaan. Näistä lähemmällä voimalalla 1410 on vähäisiä vaikutuksia alueen äänimaisemaan. Alle kilometrin etäisyydelle sijoittuu vaihtoehdossa VE2 kaksi voimalaa ja alle kahden kilometrin etäisyydelle seitsemän voimalaa. Lisäksi yksi hankkeen suunnitelluista tielinjoista (nykyinen Kettuharjuntie, etäisyyttä Natura-alueeseen on 1,3 metriä) rajautuu Natura-alueeseen. Mikäli tietä on tarpeen leventää hankkeen yhteydessä, tulisi levennys toteuttaa poispäin Natura-alueesta.

Natura-alueeseen **ei kohdistu muutosta** vaihtoehdossa VE2 ja vaikutukset ovat hieman vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät, koska soiden ympäristöstä poistuu kolme voimalaa. Lähimmät voimalat kuitenkin säilyvät molemmissa hankevaihtoehdoissa ja voimalan 1410 vaikutukset Natura-alueeseen ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1. Muilta osin hankkeesta **ei** arvioida kohdistuvan **vaikutuksia** Natura-alueeseen vaihtoehdossa VE2, mikäli nykyistä tielinjaa ei levennetä Natura-alueen suuntaan.

<u>Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva</u>

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset vähenevät vaihtoehtoon VE1 verrattuna jonkin verran, sillä lähimmät voimalat sijoittuvat noin 400 metriä kauemmas. Myös vaihtoehto VE2 voi kuitenkin myös aiheuttaa häiriövaikutuksia osalle Natura-alueen suojeluperustelajeista.

Koska etäisyys Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan Natura-alueeseen kasvaa, vaikutukset alueen lajistoon vähenevät jonkin verran. Hankkeen toteutumisen vaikutus Natura-alueen susien kannalta arvioidaan **ei merkittäväksi**.

Suoria vaikutuksia alueen lintulajeihin ei muodostu myöskään vaihtoehdossa VE2, koska kaikki rakentaminen sijoittuu tässäkin vaihtoehdossa Natura-alueen ulkopuolelle. Myös välilliset vaikutukset vähentyvät etäisyyden kasvaessa. Hankkeesta **ei** arvioida syntyvän **vaikutuksia** suokukkoon ja metsoon. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten merkittävyys suopöllöön ja lapinpöllöön jää myös **ei merkittäväksi** etäisyyden kasvun vuoksi. Sinisuohaukkaan ja metsäkanalintuihin (metso, teeri, riekko) Pihtinevan hankkeella **ei** arvioida olevan **merkittäviä** vaikutuksia.

Vaihtoehdosta VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät verrattuna vaihtoehtoon VE1, koska lähimmät kaksi voimalaa poistuvat ja sen myötä häiriö vähenee. Hankkeen vaihtoehdon VE2 vaikutukset salassa pidettävään lintulajiin on arvioitu **merkittäviksi** ja vaikutukset koostuvat häiriövaikutuksista sekä törmäysriskistä. Vaikutusten vähentämiseen on esitetty lievennyskeinoja alempana kappaleissa 14.5.3 ja 14.6.

Kokonaisuudessaan Natura-alueeseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hieman vaihtoehtoa VE1 vähäisemmiksi, koska kaksi aluetta lähimpänä sijaitsevaa tuulivoimalaa puuttuu vaihtoehdosta VE2. Vaikutukset häiriöherkimpiin lajeihin (metsäpeura, salassa pidettävä lintulaji) ovat tästä huolimatta edelleen **suuria kielteisiä**, koska kyseessä on herkkä alue, vaikutus on pitkäaikainen ja kyseiset lajit ovat herkkiä. Hankealueen osa-alue A ei aiheuta vaikutuksia Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan Natura-alueeseen, mutta lähimpien osa-alueen B voimaloiden vaikutukset Natura-alueen lajistoon ovat **suuria kielteisiä**. Alempana, kappaleessa 14.6, on esitelty poistettavaksi ehdotetut voimalat vaikutusten vähentämiseksi.

Lähdeneva

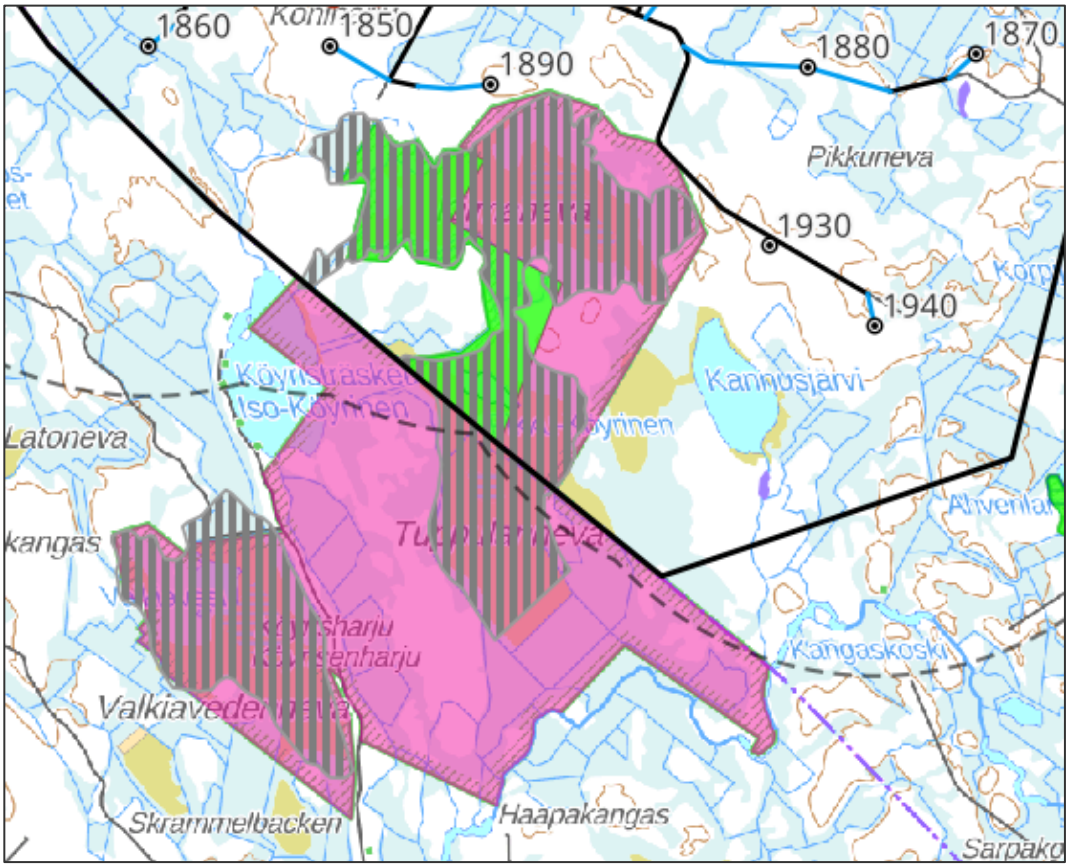
Vaihtoehdon VE2 vaikutukset Lähdenevaan eivät juurikaan pienene, vaikka vaihtoehdosta VE1 on jätetty pois kaksi lähintä voimalapaikkaa. Natura-aluetta lähimpänä sijaitsevalla voimalalla on kuitenkin edelleen **merkittävä** vaikutus laulujoutseniin, kurkiin ja metsähanhiin lähimpien voimaloiden häiriö- ja estevaikutuksen vuoksi. Pihtinevan hankkeen vaikutukset alueen kahlaajalajistoon (suokukko, kapustarinta, jänkäsirriäinen, liro, kuovi ja taivaanvuohi) sekä suopöllöön arvioidaan myös edelleen **merkittäviksi**.

Kokonaisuudessaan hankevaihtoehdon vaikutukset vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät, koska kaksi kolmesta lähimmästä voimalasta jätetään rakentamatta. Lähin voimala on tässä vaihtoehdossa 470 metrin etäisyydellä alueesta, ja voi edelleen aiheuttaa alueen äänimaisemaan muutosta, visuaalista häiriötä sekä törmäysriskin alueella pesiville lintulajeille. Hankkeen lähin voimalapaikka (1690) aiheuttaa myös vaihtoehdossa VE2 **suuria kielteisiä** vaikutuksia Natura-alueeseen, mutta muilta osin vaihtoehto VE2 **ei** aiheuta Lähdenevan alueelle **vaikutuksia**.

### Vaikutukset muihin suojelualueisiin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2

Kiimaneva-Ison Köyrisenneva (ESA302663)

Hankealueen A eteläreunalle sijoittuu Kiimaneva-Ison Köyrisenneva, joka on osin valtion luonnonsuojelualue, yksityismaiden luonnonsuojelualue ja kuuluu osin soidensuojeluohjelmaan. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat tässä samat, koska voimalapaikoissa ja tiesuunnitelmassa ei tässä ole eroa. Lähin voimalapaikka (1890) sijoittuu 132 metrin etäisyydelle valtion suojelualueen rajasta ja on siten kaatumisetäisyydellä luonnonsuojelualueesta. Seuraavaksi lähin voimala (1930) sijoittuu 365 metrin etäisyydelle alueesta, ja on siten hieman yli kaatumisetäisyydellä (300 m) suojelualueesta. Myös voimala 1850 sijoittuu hyvin lähelle soidensuojeluohjelma-alueen reunaa (413 m). Hankeen suunniteltu huoltotie voimaloille 1930 ja 1940 rajautuu suojelualueen pohjoisosaan. Hankkeen edellä mainitun lähimmän voimalan 1890 vaikutukset arvioidaan **suureksi kielteiseksi** ja mikäli tielinjaa levennetään luonnonsuojelualueeseen päin, myös tämän vaikutukset luonnonsuojelualueeseen arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Lisäksi voimaloista 1890, 1850 ja 1930 kulkeutuu melua luonnonsuojelualueiden reunoille. Muilta osin hanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia Kiimaneva-Ison Köyrisennevan luonnonsuojelualueelle. Alempana, kappaleessa 14.6, on esitelty poistettavaksi ehdotetut voimalat vaikutusten vähentämiseksi.



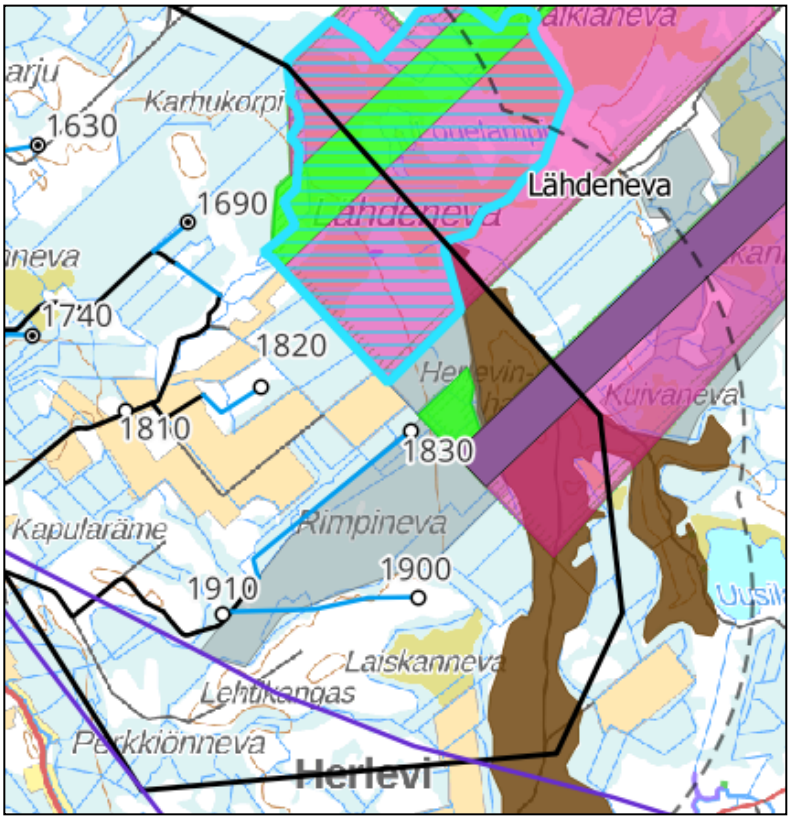

**Kuva 14-5. Lähikuva Kiimanevan-Ison Köyrisennevan luonnonsuojelualueiden ympäristöön sijoittuvista voimaloista. Selite löytyy kuvasta ylempänä (Kuva 14-2).**

Lähdenevan luonnonsuojelualue (ESA302667)

Lähdenevan Natura-alueella ja sen ympäristössä on joitakin pienempiä valtionmaiden ja yksityismaiden suojelualueita (YSA206218 Valkianeva-Lähdeneva, valtion METSO-alue Herlevinharju). Natura-alueen suojeluperusteena olevat lajit käyttävät todennäköisesti yhtä lailla myös näitä alueita ravinnonhankintaan, levähtämiseen ja pesivät myös näillä alueilla, joten vaikutukset näihin arvioidaan yhtä suuriksi kuin vaikutukset Lähdenevan Natura-alueeseen. Suurimmat vaikutukset syntyvät hankevaihtoehdossa VE1 voimaloista 1690, 1820 ja 1830 ja VE2 voimalasta 1690. Lisäksi Herlevinlähteen (YSA260293) yksityismaiden suojelualueelle ja sen lähistölle sijoittuu yhteensä kolme lähdettä, joista kaksi on voimalan (1830, VE1) kaatumaetäisyydellä. Vaikutukset lähteisiin on arvioitu kohdassa 9 (Pohjavedet).

Rimpinevan ja Herlevinharjun alueelle sijoittuu soidensuojeluohjelman täydennysehdotus -alue (Valkianeva-Lähdeneva), jota ei ole perustettu suojelualueeksi. Vaihtoehdossa VE1 alle kaatumisetäisyydellä (300 metriä) tästä alueesta sijaitsee kaksi voimalaa (1900 ja 1910). Myös voimaloille 1910, 1900 ja 1830 johtavat huoltotiet on suunniteltu sijoittumaan tai rajautumaan soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalueelle. Vaihtoehdossa VE2 alueelle ei sijoitu voimaloita tai huoltoteitä. Koska alueella ei tällä hetkellä ole suojelustatusta, ei näiden voimaloiden vaikutusta soidensuojeluohjelman ehdotusalueelle arvioida tässä. Kohde on kuitenkin arvioitu luvussa 11 (kasvillisuus ja luontotyypit).

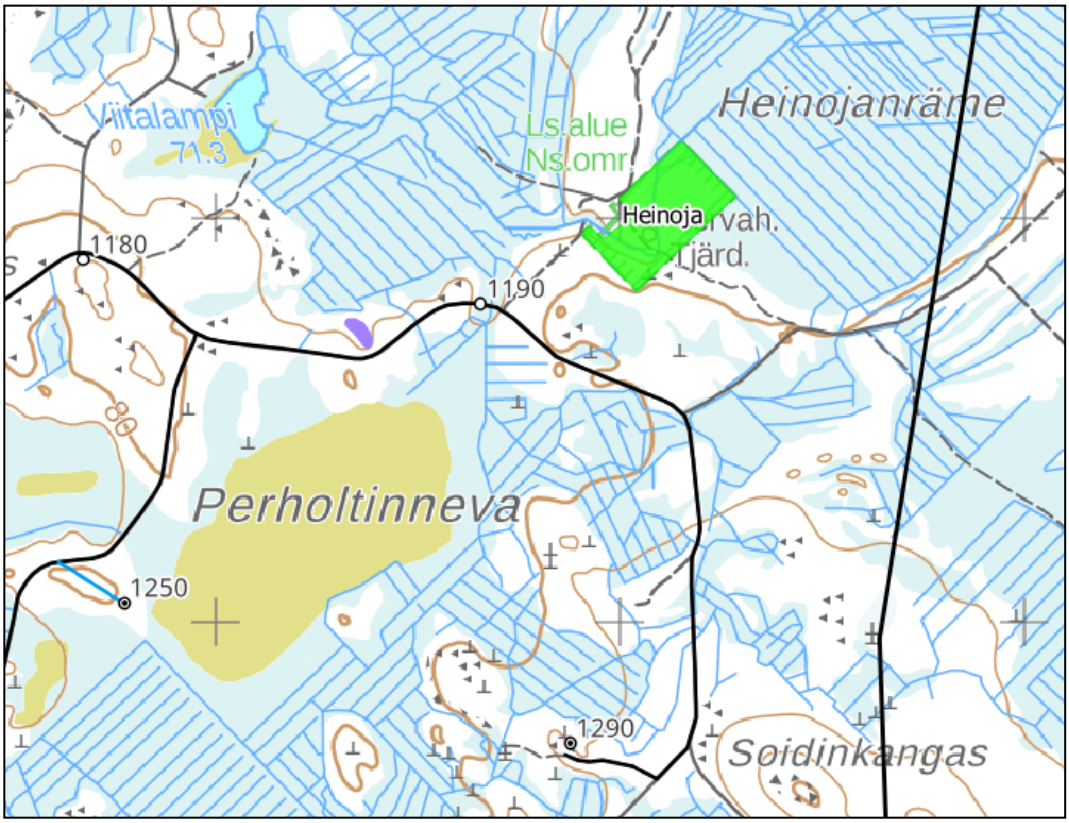
Edellä mainittujen lähimpien voimaloiden (1690, 1820 ja 1830) vaikutukset luonnonsuojelualueeseen arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**. Muilta osin hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 **eivät** aiheuta **vaikutuksia** Lähdenevan ympäristön luonnonsuojelualueisiin.




**Kuva 14-6. Kartta Lähdenevan luonnonsuojelualueiden läheisyyteen sijoittuvista voimaloista. Selitteet löytyvät kuvasta ylempänä (Kuva 14-2).**

Heinoja (YSA239448)

Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee pieni yksityismaiden luonnonsuojelualue Heinoja. Hankkeen vaihtoehdosta VE1/VE2 ei aiheudu vaikutuksia luonnonsuojelualueeseen lukuun ottamatta voimalapaikkaa 1190 (VE1), josta voi kulkeutua vähäisesti melua luonnonsuojelualueelle. Voimalapaikka 1190 on suunniteltu lähes kaatumisetäisyydelle (noin 300 metriä) Heinojan alueesta ja lähimmästä tielinjasta matkaa on 230 metriä.




**Kuva 14-7. Heinojan yksityismaiden luonnonsuojelualueen ympäristöön sijoittuvat voimalapaikat. Selitteet löytyvät kuvasta ylempänä (Kuva 14-2).**

Maakuntakaavan LUO-alueet

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavaan on merkitty LUO-alue Iso Ristineva-Pikku Ristinevan kaakkoispuolella sijaitsevalle Ristinevan alueelle (Kuva 15-10). Kaavamerkintä koskee Ristinevan suoaluetta, mutta on kaavateknisistä syistä sijoittunut kartalla myös osin suon ulkopuolelle. LUO-alueelle ei kohdistu rakentamista ja lähin voimala 1590 ja sinne johtavat huoltotiet sijoittuvat yli 500 m etäisyydelle Ristinevasta, jolloin kohteen luontotyyppeihin ei kohdistu vaikutuksia. Alueen eläimistöön ja linnustoon kohdistuu sen sijaan vaikutuksia (luvut 12 ja 13). Vaikutukset alueen linnustoon arvioitiin merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi ja metsäpeuraan suureksi kielteiseksi. Maakuntakaavamerkinnän alueella maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että tuetaan alueen luontoarvojen säilymistä kuitenkin siten, että säilyttävät toimet eivät ole maanomistajalle kohtuuttomia.

Lähdenevan koillispuolelle sijoittuu lisäksi kaksi maakuntakaavan merkittyä LUO-aluetta, jotka sijoittuvat osin samoille alueille valtionmaiden ja yksityismaiden luonnonsuojelualueiden kanssa. Molemmat näistä sijoittuvat noin 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista, eikä hankkeen muitakaan rakenteita sijoitu alueille, joten **vaikutuksia ei** synny.

### 14.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

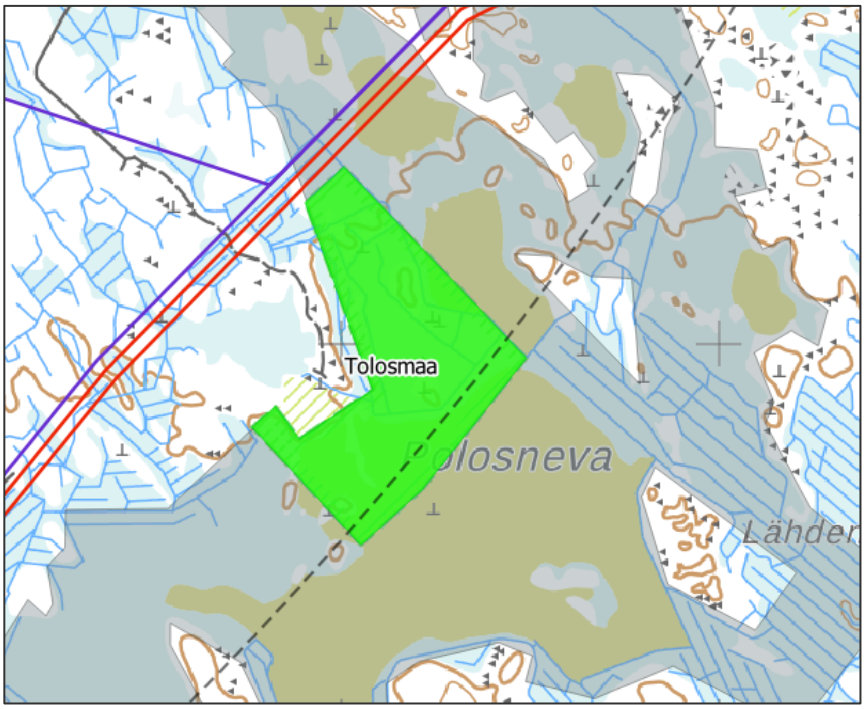
#### Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1b

Vaihtoehdossa SVE1b sähkönsiirto toteutetaan hankealueen molempien osa-alueiden läpi, hankkeen vaihtoehtoisten sisäisten sähköasemien SA1, SA2 ja SA4 kautta, kohti Ullavan sähköasemaa (YVAKUVA7_SVE1b). Linjaa lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Iso Ristineva – Pikku Ristinevan ja Lähdenevan Natura-alue (Kuva 2). Hankkeen johtokäytävät eivät yllä Natura-alueille. Lisäksi

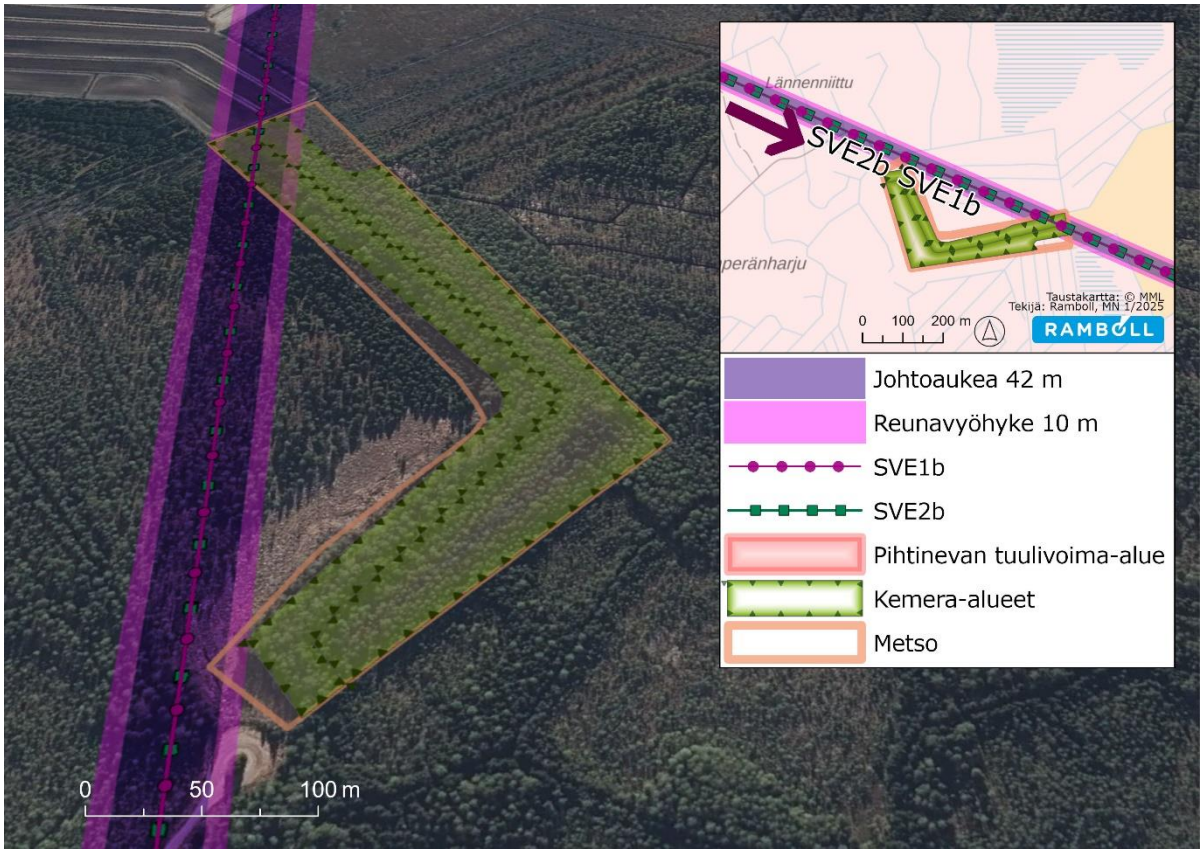
lähellä sähkönsiirtoreittejä sijaitsevat Lähdenevan valtionmaiden luonnonsuojelualue, Herlevinharjun valtiolle hankittu METSO-alue, Tolosmaan yksityismaiden suojelualue ja Tiaisenkankaan valtion muu suojelualue. Rakentaminen ei kuitenkaan kohdistu näille alueille, joten vaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Reittivaihtoehto ylittää kaksi METSO-kohdetta (Kuva 14-9, Kuva 14-10), jotka ovat myös osin Kemera-kohteita, ja ylittää Herlevinharjun arvokkaan harjualueen hankealueen itäreunalla (luku 8). Koska sähkönsiirtoreitiltä joudutaan poistamaan kaikki korkea puusto, voi sähkönsiirrosta kohdistua haittavaikutuksia edellä mainittuihin kohteisiin. Koska puuston poistot tapahtuvat pienellä osalla METSO-alueita, molempiin kohdistuvien muutosten suuruus arvioidaan **vähäisiksi kielteiseksi**. Muutos voi myös olla pieni, mikäli alue ei ole luonnontilaisen kaltainen. Alueet ovat kuitenkin pienialaisia, ja pylvässijoittelulla tai linjan vähäisillä siirroilla alueet on mahdollista kiertää ja välttää haitalliset vaikutukset. Vaikutukset arvokkaaseen harjualueeseen on käsitelty luvussa 8 maa- ja kallioperä.

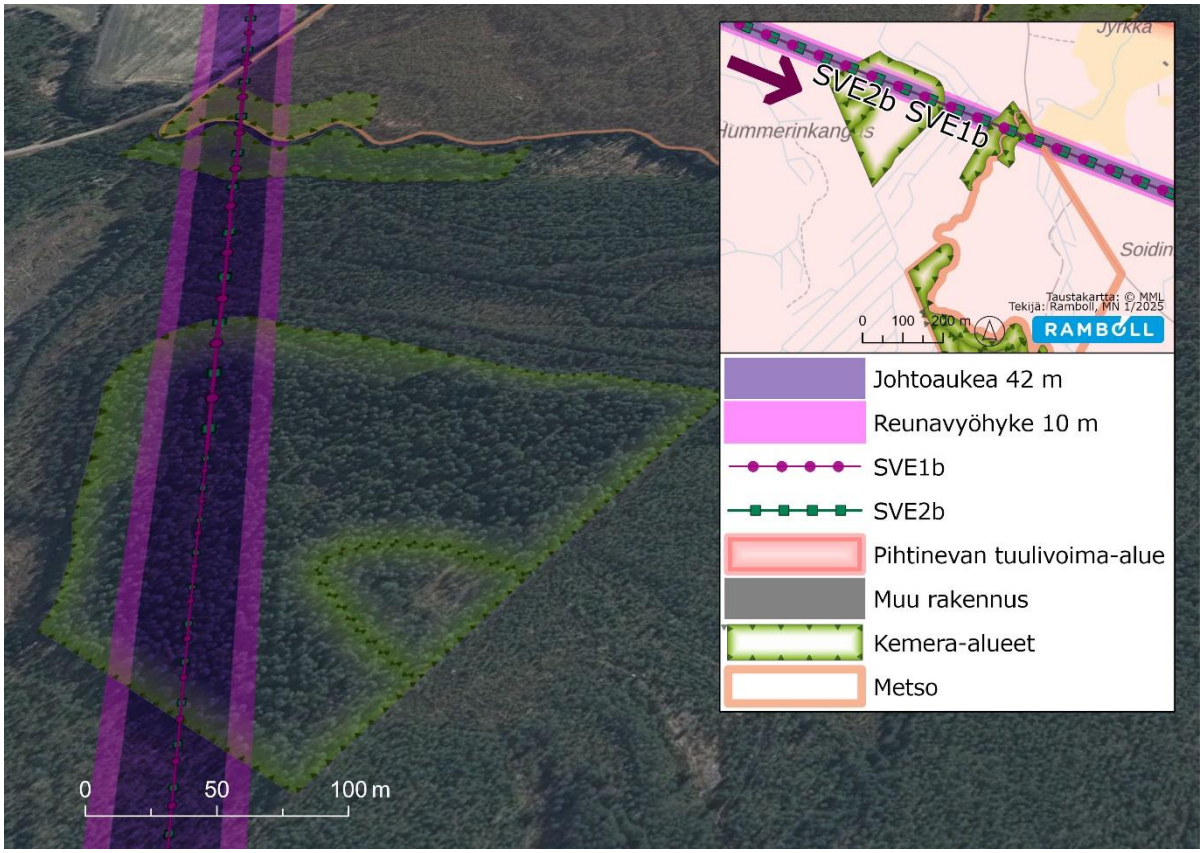
Lisäksi sähkönsiirtolinja rajautuu soidensuojelun täydennysehdotusalueista Valkianeva-Lähdenevan alueeseen ja ylittää Konttikallionneva-Polosnevan alueen lähempänä Ullavan sähköasemaa. Soidensuojelun täydennysehdotusalueet eivät arviointihetkellä ole suojelualueita, joten arvioinnissa niitä ei ole käsitelty luonnonsuojelualueina. Alueet on arvioitu luvussa 11 kasvillisuus ja luontotyypit. Sähkönsiirtolinjan vaihtoehtojen SVE1b ja Tolosmaan (YSA266395) yksityismaiden luonnonsuojelualueen väliin on suunniteltu Fingridin sähkönsiirtolinja Jylkkä-Alajärvi (Kuva 14-8). Tästä syystä sähkönsiirron vaihtoehtojen ei katsota aiheuttavan vaikutuksia Tolosmaan luonnonsuojelualueeseen. Riittävän etäisyyden vuoksi suojelualueisiin **ei kohdistu muutosta** sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1b.




**Kuva 14-8. Tolosmaan yksityismaiden luonnonsuojelualue sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVE1b ja SVE1c lähistöllä. Suunnitellun sähkönsiirron ja luonnonsuojelualueen väliin sijoittuu Fingridin suunniteltu sähkönsiirtolinja Jylkkä-Alajärvi (punainen viiva). Kuvassa näkyy lisäksi katkoviivalla 10 kilometrin etäisyysvyöhyke Pihtinevan tuulivoimaloista. Selitteet on esitetty kuvassa 14-3.**



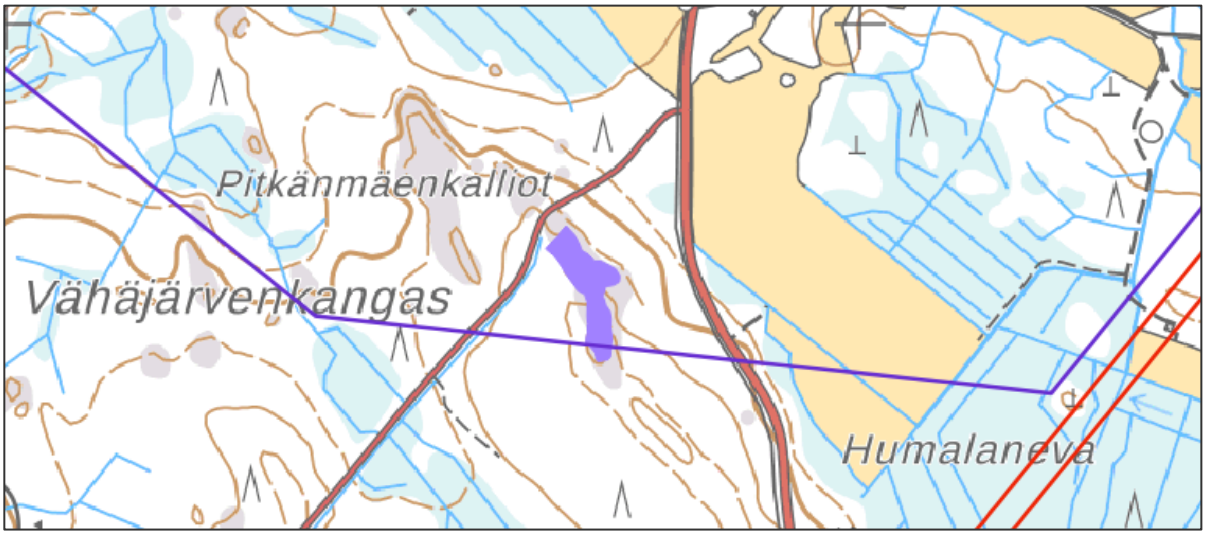

**Kuva 14-9. Sähkönsiirtoreitin SVE1b ja SVE2b reitille sijoittuva Kemera-alue ja METSO-ohjelman kohde hankealueen keskiosissa.**




**Kuva 14-10. Sähkönsiirtoreitin SVE1b ja SVE2b reitille sijoittuva Kemera-kohteet ja METSO-ohjelman kohde hankealueen keskiosissa.**

### Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1c

Lähimmät Natura-alueet ovat noin 2,2 kilometriä etelään linjasta sijoittuva Vionneva ja 2,6 kilometriä koilliseen sijoittuva Lähdeneva (Kuva 14-3). Lisäksi lähellä linjaa sijaitsevat Tolosmaan yksityismaiden suojelualue (Kuva 14-8) ja Tiaisenkankaan valtion muu suojelualue, kuten vaihtoehdossa SVE1b. Riittävän etäisyyden vuoksi näihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Reitti ylittää myös soidensuojelun täydennysehdotusalueen Konttikallionneva-Polosnevan. Polosnevan alueelle sijoittuu paikallisesti merkittävä linnustoalue, jota on arvioitu linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 13. Valumasuunnat Natura-alueilta ovat suunnitellun sähkönsiirron suuntaan, joten myöskään välillisiä vaikutuksia ei arvioida kohdistuvan niihin. Vionnevan alueesta on laadittu erillinen Natura-arvio (Liite 24), jossa todetaan, ettei Pihtinevan sähkönsiirrosta kohdistu vaikutuksia alueelle. Vionnevan Natura-alueesta reilun 600 metrin etäisyydelle on suunniteltu Fingrid Oy:n Jylkkä-Alajärvi 2x400 kV:n voimajohdot, jonka YVA-selostuksessa suunniteltujen linjojen vaikutukset on arvioitu vähäisiksi (Fingrid 2023). Suojelualueisiin **ei kohdistu muutoksia** sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1c.




**Kuva 14-11. Metsälakikohde sähkönsiirtoreitillä SVE1c.**

### Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2b

Reitille ei sijoitu luonnonsuojelualueita, joten suoria vaikutuksia ei synny. Reittiä lähin Natura-alue on Iso Ristineva-Pikku Ristineva (etäisyys voimalinjasta 430 metriä, Kuva 14-2Kuva 14-2) ja Isosaaren tulvalehto (etäisyys yli 2 km), jotka sijoittuvat sähkönsiirtolinjan eteläpuolelle. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu alavirtaan Isosaaren tulvalehdosta, joten vaikutuksia Natura-alueeseen ei synny. Etäisyys Iso Ristineva-Pikku Ristinevan alueeseen on myös riittävä, jotta suoria vaikutuksia alueeseen ei synny.

Reittivaihtoehto ylittää kaksi METSO-kohdetta (Kuva 14-9, Kuva 14-10), jotka ovat myös osin Kemera-ympäristötukialueita. Vaikutukset kohteisiin arvioidaan vastaaviksi kuin SVE1b kohdalla, jolloin kohteisiin kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan **vähäisiksi kielteiseksi**. Suojelualueisiin **ei kohdistu muutoksia** sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2b.

### Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2c

Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu luonnonsuojelualueita, joten suoria vaikutuksia ei synny. Kaikki luonnonsuojelualueet sijoittuvat vähintään yhden kilometrin päähän sähkönsiirtoreitistä, joten myöskään välillisiä vaikutuksia valuma-alueessa ja pintavalunnassa suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei synny. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 c kulkee lähimmillään yli 2 kilometrin etäisyydellä Iso Ristineva – Pikku Ristinevan Natura-alueesta, joten hankkeesta ei muodostu vaikutuksia Natura-alueeseen.

Suojelualueisiin **ei** arvioida **kohdistuvan muutoksia** sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2c.

## 14.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankevaihtoehdot (VE1 ja VE2) **eivät aiheuta suoria muutoksia** hankealueen ja sen ympäristön suojelualueiden luontotyyppien nykytilaan, koska rakentamistoimet eivät valtaosin kohdistu suojelualueille mahdollisia teiden levennyksiä lukuun ottamatta. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat kaikkien vaikutustyyppien osalta hieman vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät, sillä vaihtoehdossa on suunniteltu rakennettavaksi 86 tuulivoimalan sijaan 60 tuulivoimalaa. Vaihtoehdossa VE2 on pyritty vielä vaihtoehtoa VE1 voimakkaammin huomioimaan hankealueen ympäristöön sijoittuvaa asutusta sekä hankealueelle sijoittuvia luonnonsuojelualueita.

Hankkeen molemmissa vaihtoehdoissa suojelualueita lähimmät voimalat aiheuttavat välillisesti **suuria kielteisiä** vaikutuksia alueiden suojeluperusteina oleviin lajeihin häiriövaikutuksen ja tör-

mäysriskin vuoksi. Häiriövaikutukset korostuvat rakennus- ja purkuvaiheessa sekä törmäys-/häiriöriski toimintavaiheessa. Lisäksi lähimmät voimalat vaikuttavat toimintavaiheessa Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan, Lähdenevan ja Kiimanevan–Ison Köyrisennevan äänimaisemaan lyhyen etäisyyden (alle 500 metriä) vuoksi. Voimaloiden rakennusvaiheessa useat eläin- ja lintulajit väistävät rakennusalueiden häiriötä hetkellisesti. Hankkeen mahdolliset luvitettavat maa-ainesnenottoalueet eivät ole vielä selvillä, mutta näitä alueita koskevat Valtioneuvoston melun ohjearvot (993/1992), eikä näitä täten suositella sijoitettavaksi lähelle häiriintyviä kohteita. Vaikutusten arviointi tehdään näiltä osin erillisessä lupaprosessissa. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset suojelualueisiin ovat hieman vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät, koska vaihtoehdosta VE2 puuttuu osa suojelualueita lähimmistä voimaloista (1180, 1190, 1820, 1830). Osa vaikutuksia aiheuttavista voimaloista sijoittuu kuitenkin samoille paikoille molemmissa hankevaihtoehdoissa (voimalat 1690, 1890, 1850,1930, 1410, 1150, 1160, 1200, 1250, 1260, 1270, 1290, 1350, 1400, 1430, 1370, 1420, 1360, 1480, 1550). Vaikutusten merkittävyys eri kohteisiin on eritelty taulukkoon alla (Taulukko 14-1) ja esitetty alla kuvassa (Kuva 14-12).

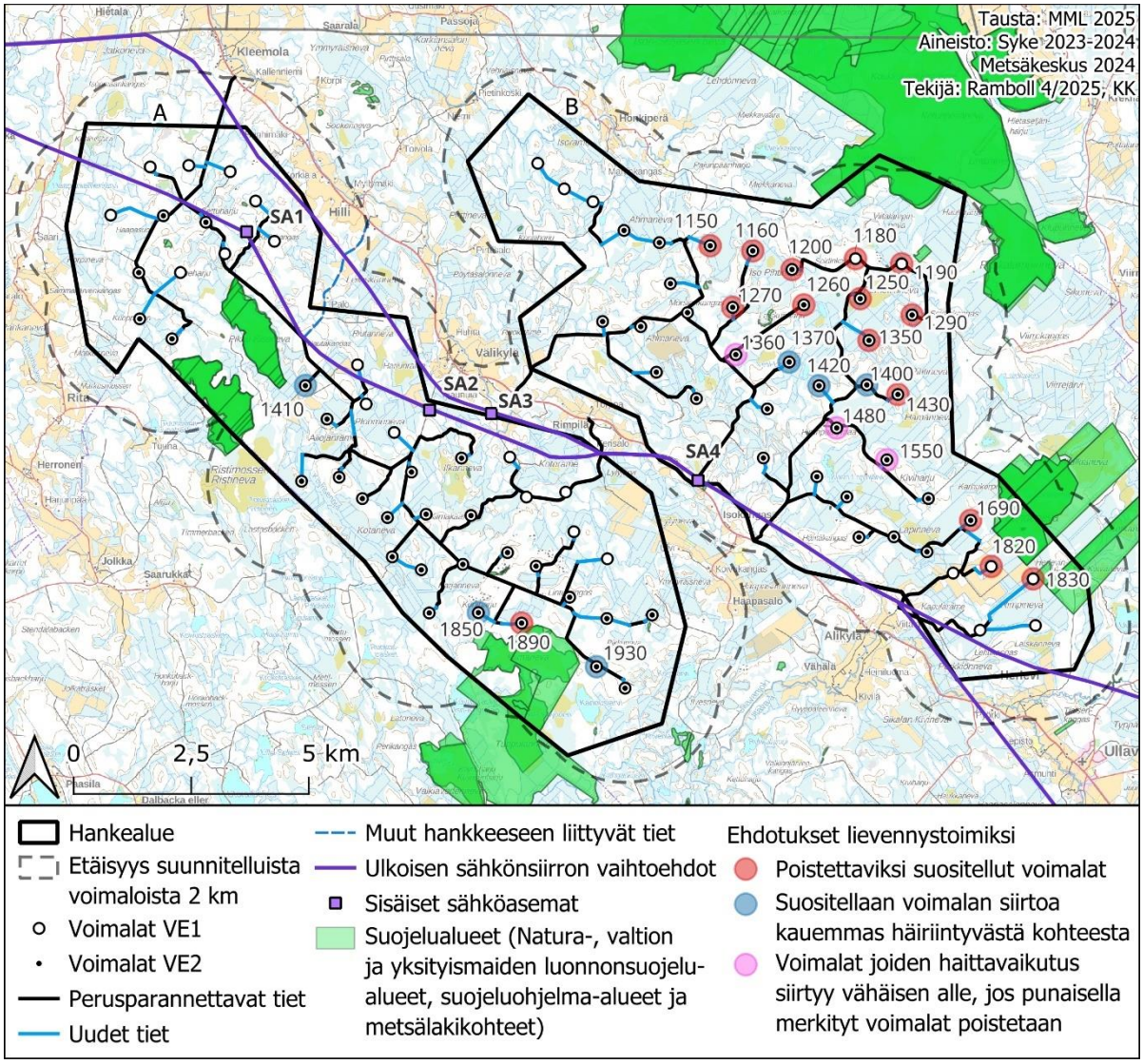
Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1b ja SVE2b kulkevat noin 400 metrin etäisyydellä Iso Ristineva – Pikku Ristinevan luonnonsuojelualueista. Vaihtoehdot SVE1c ja SVE2c ovat yli 2 kilometrin etäisyydellä. Lähimpänä Vionnevaa kulkee sähkönsiirron vaihtoehto SVE1c. Vaihtoehdossa SVE1b johtoreitin pituus on 35,0 km, reitin SVE1c pituus on 30,1 km ja on lyhin kaikista reittivaihtoehdoista. Sähkönsiirtoreitin SVE2b pituus on 34,9 km ja sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2c pituus on 35,9 km. Sähkönsiirron vaihtoehtojen pituudessa ei ole merkittäviä eroja. Jokainen reittivaihtoehto ylittää metsälaki-, Kemera- tai Metso-kohteita. Lisäksi Ullavan suuntaan kulkevat sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVE1b ja SVE1c ylittävät soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalueita. Luonnonsuojelualueisiin sähkönsiirron vaihtoehdoilla **ei** kuitenkaan arvioida olevan **vaikutust**a. Kahteen METSO-kohteeseen SVE1b ja SVE2b vaihtoehdoista aiheutuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**.

**Taulukko 14-1. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| Vaikutuskohde (suojelualue) | Kohteen herkkyys | Muutoksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys | Suojelualueeseen vaikuttava hankkeen osa, VE1 |
|---|---|---|---|---|
| Kiimaneva–Ison Köyrisenneva | Erittäin suuri | Keskisuuri (kielteinen) | Suuri | VE1 osa-alueen A voimalat 1890 ja lähin tielinja, lisäksi vähäiset vaikutukset voimaloista 1850, 1930 |
| Iso Ristineva-Pikku Ristineva | Erittäin suuri | Vähäinen (kielteinen) | Suuri | VE1 osa-alueen A voimala 1410 ja lähin tielinja |
| Kiimaneva–Ison Köyrisenneva, Iso Ristineva – Pikku Ristineva | Erittäin suuri | Ei muutosta | Ei vaikutusta | VE1 osa-alue A ja B, muut voimalat kuin yllä |
| Siirtola | Erittäin suuri | Ei muutosta | Ei vaikutusta | VE1 osa-alue A ja B |
| Heinoja | Erittäin suuri | Vähäinen (kielteinen) | Suuri | VE1 osa-alueen B voimala 1190 |
| Lähdeneva, Herlevinlähde, Valkianeva-Lähdeneva, Herlevinharju | Erittäin suuri | Suuri (kielteinen) | **Erittäin suuri** | VE1 osa-alueen B voimalat 1820, 1830, 1690 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva | Erittäin suuri | Suuri (kielteinen) | **Erittäin suuri** | VE1 osa-alueen B voimalat 1180, 1190, 1150, 1160, 1200, 1250, 1260, 1270, 1290, 1350, 1400, 1430. Voimalan 1400 vaikutukset suojelualueiden lajistoon jäävät kohtalaiseksi, mutta siirtoa ehdotetaan voimalan koillispuolelle sijoittuvan lähteen vuoksi. |
| Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva | Erittäin suuri | Vähäinen (kielteinen) | Suuri | VE1 osa-alueen B voimalat 1370, 1420, 1360, 1480, 1550. Voimaloiden 1360, 1480 ja 1550 vaikutukset muuttuvat vähäisiksi, jos yllä mainitut merkitykseltään erittäin suuria vaikutuksia aiheuttavat voimalat poistetaan ja voimaloita 1370 ja 1420 siirretään vähäisesti. |
| Lähdeneva, Herlevinlähde, Valkianeva-Lähdeneva, Herlevinharju, Heinoja, Eteläneva-Viitasalonneva-Seljasenneva | Erittäin suuri | Ei muutosta | Ei vaikutusta | VE1 osa-alue A ja B, muut voimalat kuin yllä |
| **Vaikutuskohde** | **Kohteen herkkyys** | **Muutoksen suuruus** | **Vaikutuksen merkittävyys** | **Suojelualueeseen vaikuttava hankkeen osa, VE2** |
| Iso Ristineva-Pikku Ristineva | Erittäin suuri | Vähäinen (kielteinen) | Suuri | VE2 osa-alueen A voimala 1410 ja lähin tielinja |
| Kiimaneva–Ison Köyrisenneva | Erittäin suuri | Keskisuuri (kielteinen) | Suuri | VE2, osa-alueen A voimalat 1890 ja lähin tielinja, lisäksi vähäiset vaikutukset voimaloista 1850, 1930 |
| Kiimaneva–Ison Köyrisenneva, Iso Ristineva – Pikku Ristineva | Erittäin suuri | Ei muutosta | Ei vaikutusta | VE2 osa-alue A ja B, muut voimalat kuin yllä |
| Lähdeneva, Valkianeva-Lähdeneva | Erittäin suuri | Suuri (kielteinen) | **Erittäin suuri** | VE2 osa-alueen B voimala 1690 |
| Eteläneva-Viitasalonneva-Seljasenneva | Erittäin suuri | Suuri (kielteinen) | Suuri | VE2 osa-alueen B voimalat 1150, 1160, 1200, 1250, 1260, 1270, 1290, 1350, 1400, 1430. Voimalan 1400 vaikutukset suojelualueiden lajistoon jäävät kohtalaiseksi, mutta siirtoa |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | ehdotetaan voimalan koillis-puolelle sijoittuvan lähteen vuoksi. |
| Eteläneva-Viita-salonneva-Sel-jasenneva | Erittäin suuri | Vähäinen (kielteinen) | Suuri | VE2 osa-alueen B voimalat 1370, 1420, 1360, 1480, 1550. Voimaloiden 1360, 1480 ja 1550 vaikutukset muuttuvat vähäisiksi, jos yllä mainitut merkitykseltään erittäin suuria vaikutuksia aiheuttavat voima-lat poistetaan ja voimaloita 1370 ja 1420 siirretään vähäi-sesti. |
| Lähdeneva, Her-levinlähde, Val-kianeva-Lähde-neva, Herlevin-harju, Heinoja, Eteläneva-Viita-salonneva-Sel-jasenneva | Erittäin suuri | Ei muutosta | Ei vaikutusta | VE2, osa-alue A ja B muut voi-malat kuin yllä |
| Siirtola | Erittäin suuri | Ei muutosta | Ei vaikutusta | VE2 osa-alue A ja B |
| **Vaikutuskohde** | **Kohteen herk-kyys** | **Muutoksen suuruus (kielteinen)** | **Vaikutuksen merkittä-vyys** | **Suojelualueeseen vaikut-tava hankkeen osa, sähkön-siirtoreitit** |
| Iso Ristineva-Pikku Ristineva | Erittäin suuri | Ei muutosta | Ei vaikutusta | SVE1b, SVE2b |
| Tolosmaa | Erittäin suuri | Ei muutosta | Ei vaikutusta | SVE1b |
| Vionneva | Erittäin suuri | Ei muutosta | Ei vaikutusta | SVE1c |
| Tolosmaa | Erittäin suuri | Ei muutosta | Ei vaikutusta | SVE1b, SVE1c |
| Muut suojelualu-eet | Erittäin suuri | Ei muutosta | Ei vaikutusta | SVE1b, SVE1c, SVE2b, SVE2c |
| Yksityiset METSO-alueet | Suuri | Vähäinen (kielteinen) | Kohtalainen | SVE1b, SVE2b |




**Kuva 14-12. Suunnitellut voimalat suhteessa hankealueen suojelualueisiin. Kartalle on numeroitu voimalapaikat, joiden poistoa/siirtoa on ehdotettu.**

## 14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutukset suojelualueiden kasvillisuuteen ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Hankevaihtoehdoista (VE1, VE2) ei arvioida aiheutuvan suoria vaikutuksia ympäröiviin suojelualueisiin. Epäsuorat vaikutukset vaihtelevat riippuen alueen lajistosta.

Mahdollisia vaikutuksia Iso Ristineva - Pikku Ristinevan pohjoispuolelle suunnitellusta huoltotiestä voidaan vähentää suunnittelemalla tien levennys ja maakaapelin asennus poispäin Natura-alueen rajasta. Sama koskee Kiimanevan – Ison Köyrisennevan koillisreunalle suunniteltua huoltotietä. Lisäksi rajaamalla rakentamisalueet ja merkitsemällä liikkumisreitit voidaan vähentää vaikutuksia. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein.

Lähdenevan ympäristössä todennäköisesti suurimmat vaikutukset alueeseen syntyvät voimaloista 1690, 1820 ja 1830, jotka sijoittuvat 300–550 metrin etäisyydelle alueesta (Kuva 14-12). Tällä etäisyydellä voimaloiden häiriövaikutukset heikentävät suojelualueiden luonnontilaa. Vaihtoehdossa VE1 edellä mainitut lähimmät voimalat aiheuttavat merkittävimmät vaikutukset alueen luonnon-

suojelualueisiin ja vaihtoehdossa VE2 voimala 1690 aiheuttaa edelleen haitallisia vaikutuksia. Lievennyskeinona ehdotetaan poistettavaksi edellä mainitut voimalat hankesuunnitelmasta. Kauempana sijaitsevat voimalat sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 yli kilometrin etäisyydellä ja vaihtoehdossa VE2 lähes 1,5 kilometrin etäisyydellä Natura-alueesta, joten näiden vaikutukset jäävät enintään vähäisiksi. Lähdenevan Natura-alueen kaakkoispuolelle sijoittuu yhteensä kolme lähdettä, joiden läheisyyteen voimala 1830 sijoittuu. Lähteet sijoittuvat 190 metrin, 230 metrin ja 400 metrin etäisyydelle kyseisestä voimalasta. Vaikutukset lähteisiin on arvioitu tarkemmin luvussa 9 (pohjavesi). Yksi tuulivoimala on alle kaatumaetäisyyden päässä kahdesta lähteestä ja noin sadan metrin etäisyydellä yksityismaiden suojelualueesta, joten lievennystoimena lähimmän voimalan (1830) poistoa suositellaan vaikutusten lieventämiskeinona. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset Natura-alueeseen ovat vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät, mutta vähenevät merkityksettömiksi, mikäli myös voimala 1690 poistettaisiin. Lisäksi voimaloista 1690, 1820 ja 1830 kulkeutuu Natura-alueelle jonkin verran melua, joka voi vaikuttaa alueen äänimaisemaan. Voimaloiden 1690 ja 1830 merkittävä siirto (yli 150 metriä) Alikylän suuntaan voisi olla suojelualueiden näkökulmasta mahdollinen, mutta voimalan 1820 ympärillä on lisäksi peltoja, joita esimerkiksi kurjet käyttävät levähdysalueina ja tästä syystä voimalan 1820 kohdalla ehdotetaan voimalan poistoa.

Mikäli Lähdenevan alueeseen liittyvä soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalue liitettäisiin suojelun piiriin, tulisi myös sen ympäristössä olevat voimalat (1910 ja 1900) poistaa tai siirtää vähintään kaatumisetäisyyden ulkopuolelle. Koska alue ei ole tällä hetkellä suojelun piirissä, voimaloita ei ole tässä ehdotettu siirrettäväksi/poistettavaksi. Vaikutukset soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalueisiin on arvioitu luvussa 11.

Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan kohdalla poistettavaksi ehdotettavia voimaloita tulee nykyohjeistuksen mukaan (Metsähallitus 2022) eniten salassa pidettävän lajin elinympäristömallinnuksen ja metsäpeuran perusteella. Poistettaviksi voimaloiksi ehdotetaan 1180, 1190, 1150, 1160, 1200, 1250, 1260, 1270, 1290, 1350 ja 1430. Mikäli edellä mainitut voimalat poistettaisiin, laskisi voimaloiden 1360, 1480 ja 1550 muutoksen suuruus Natura-alueella vähäisen alle ja mikäli voimaloita 1370, 1400 ja 1420 siirrettäisiin vähäisesti kauemmas kohteesta, myös näiden vaikutukset Natura-alueeseen jäisivät vähäisiksi etäisyyden vuoksi. Voimalan 1400 kohdalla tulisi huomioida lisäksi riittävä etäisyys sen koillispuolella sijaitsevaan lähteeseen. Etäisyys Natura-alueisiin olisi tässä tapauksessa todennäköisesti riittävä ylläpitämään alueen salassa pidettävän lajin suotuisen suojelun tason ja pitämään metsäpeuraan kohdistuvat häiriövaikutukset merkityksettöminä. Kyseisten voimaloiden poisto huomioisi arvion mukaan riittävällä tasolla myös muut alueen suojeluperusteina olevat lajit (metsäpeuran, metsäkanalinnut ym.). Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan kohdalla kilometrimääräisen etäisyyden käyttäminen suojelualueisiin ei ole mielekästä, koska esimerkiksi Honkiperän maaseutuasutusalue jää hankealueen ja suojelualueen väliin ja aiheuttaa jonkin verran estevaikutusta esimerkiksi metsäpeuralle. Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva ja Pihtinevan hankealue sijaitsevat metsäpeuran Suomenselän päälisääntymisalueen ulkopuolella (Paasivaara 2022). Arvio päälisääntymisalueesta perustuu kuitenkin pantapeuradataan eikä sulje pois lajin esiintymistä tai vasomista Pihtinevan hankkeen lähistöllä. Pihtinevan hankkeen ympärillä on kuitenkin useita metsäpeuralle soveltuvia suoalueita ja lajista on havaintoja alueen ympäristöstä, joten mikäli päälisääntymisaluetta häviää muun maankäytön alle, on mahdollista, että metsäpeurat levittäytyvät lähemmäs rannikkoa.

Vaikutuksia Kiimannevan-Ison Köyrisennevan alueeseen voidaan vähentää poistamalla tai siirtämällä kauemmas kaatumaetäisyydellä (300 metriä) oleva voimala 1890 ja huolehtimalla että alueeseen rajautuvaa huoltotietä ei levennetä suojelualueeseen päin. Myös tien oikaisulla on mahdollista vähentää suojelualueeseen kohdistuvia vaikutuksia. Voimaloista 1930 ja 1850 voi kulkeutua vähäisesti melua luonnonsuojelualueelle, mutta koska voimaloista ei arvioida aiheutuvan muuta haittaa suojelualueelle, ehdotetaan voimalalle 1930 pientä siirtoa (noin 100 m) itään/koilliseen ja voimalalle 1850 länteen/luoteeseen (1850) vaikutusten vähentämiseksi.

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat pienenemmät muut kohteet (metsälakikohteet, Kemera-tukialueet) ovat pienialaisia ja nämä on todennäköisesti mahdollista kiertää pienillä linjan

siirroilla tai pylvässijoittelulla, ja tässä tapauksessa näihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Mikäli sähkönsiirtoreitti sijoitetaan kuitenkin kuten nyt on esitetty, jää osa näistä alueista johtokäytävän alle. Suojelualueiden ympäristössä rakentamisalueita laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Turvemaille sijoittuvat rakennustoimet voidaan tehdä routa/lumiseen aikaan, jolloin maaston kantavuus on sulaa aikaa parempi ja kasvillisuus lumen suojaama. Lisäksi hankkeen maa-aineksenottoalueet tulee sijoittaa riittävän kauaksi luonnonsuojelualueista, jotta mahdollisia haittavaikutuksia (pölyäminen, melu) ei pääse muodostumaan.

## 14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointeihin liittyy epävarmuuksia. Varovaisuusperiaatteita noudattaen arvioinnissa on pyritty siihen, että johtopäätöksissä vaikutuksia ei tulisi aliarvioitua. Epävarmuustekijöitä liittyy niin alueen nykytietämykseen kuin vaikutusarviointiin.

Natura-alueiden luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutusarvioinnit ovat samankaltaisia kuin kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutusarvioinnit yleisesti. Hankealueelle laadittujen luontoselvitysten perusteella hankealueen ja Natura-alueen välisten alueiden maasto-olosuhteet ja kasvupaikkatyypit tunnetaan kohtalaisen hyvin. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen vaikutukset eivät lähtökohtaisesti yllä kauas.

Linnuston esiintyminen ja sen lukumäärä vaihtelee jonkin verran vuosien välillä. Tämän Natura-arvioinnin johtopäätöksiin Natura-tietolomakkeiden tai muilla tiedon puutteilla ei ole kuitenkaan olennaista vaikutusta. Mahdollinen vuosittainen vaihtelu on arvioinnissa pyritty huomiomaan. Epävarmuutta vähentävät myös hankkeen yhteydessä tehdyt laajat luontoselvitykset, jotka ulotettiin osittain myös Natura-alueille. Maastokartoituksissa kertyneet havainnot (kasvillisuus, linnusto) täydensivät Natura-lomakkeiden tietoja.

Tuulivoiman linnustovaikutuksia on Euroopassa tutkittu verraten paljon ja viime vuosina myös Suomessa. Saadut tulokset eri alueilta ovat vaihtelevia, mikä vaikeuttaa tulosten yleistämistä. Usein muiden vaikutusten erottaminen tuulivoiman vaikutuksista on ollut vaikeaa. Puutetta on myös pitkäaikaisista populaatiovaikutuksista. Varsinkaan pitkäaikaisia seurantatietoja erityisesti ns. metsätuulipuistojen luontovaikutuksista Suomen kaltaisissa olosuhteissa ei juuri ole saatavilla. Vaikutusarvioinnin luotettavuutta harvalukuisten lajien kohdalla heikentävät yksilölliset erot ja muut satunnaisuutta aiheuttavat tekijät. Yksittäisiin pareihin kohdistuvien riskien arviointi on aina epävarmempaa kuin isompiin populaatioihin kohdistuvien vaikutusten arviointi, koska epätodennäköinenkin tapahtuma voi toteutua yksittäisen yksilön kohdalla. Myös esimerkiksi metsäpeuran osalta tietoa tuulivoimaloiden vaikutuksista tarvitaan lisää, koska nykyisellään lajista ei ole saatavilla tutkimustietoa.

Hankealueen ympäristössä on useita soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalueita, joille ei toistaiseksi ole perustettu luonnonsuojelualueita. Mikäli näille perustettaisiin suojelualue, tulisi alueita kohdella samoin kuin muita edellä arvioitavia suojelualueita ja sijoittaa voimalat vähintään kaatumisetäisyyden ulkopuolelle alueista.

# 15. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

## 15.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

Laaja-alainen tuulipuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke synnyttää kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun pääosin metsätalouskäytössä olevalle alueelle tulee energiantuotanto uutena maankäyttömuotona metsätalouden rinnalle.

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia eikä rajoitteita alueen kehittämiselle. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutosta alueen nykytilaan**.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa. Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta eikä hankealue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumisen sekä nykyisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Toisaalta hankkeen hajarakentamista rajoittavaa vaikutusta voidaan pitää myös positiivisena yhdyskuntarakenteen hajautumista rajoittavan vaikutuksen vuoksi. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen, maa-ainesten ottoon ja turvetuotantoon on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Metsäaluetta raivataan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisalueiksi, mutta kuitenkin vähäisesti koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaan nähden. Tuulivoimalat tulevat huomioitavaksi uusia maa-ainesten ottoalueita perustettaessa. Turvetuotantoalueisiin ei kohdistu rakentamistoimia, eikä hanke rajoita niiden käyttöä. Metsätalouden harjoittamiseen, maa-ainesten ottamiseen ja turvetuotantoon aiheutuu myös positiivia vaikutuksia tieverkon parantumisen ja ympärivuotisen liikennöitävyyden ansiosta. Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta. Hankekoon takia vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat kuitenkin laajemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu.

Vaikutukset kaavoitukseen on voimassa olevien maakuntakaavojen osalta arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa, koska hankkeen toteuttaminen edellyttää maakuntakaavan muuttamista siten, että alue osoitetaan maakuntakaavassa tuulivoimatuotantoon. Muutoin vaihtoehtojen vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**, koska voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle tai sen läheisyyteen osoitettuihin aluevarauksiin ja toimintoihin ei lähtökohtaisesti aiheudu esteitä tai rajoituksia. Voimassa ja vireillä olevien yleiskaavojen, asemakaavojen tai ranta-asemakaavojen osalta vaikutukset on arvioitu kokonaisuutena merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Tuulivoiman toteuttamisedellytysten tutkiminen hankkeen YVA-menettelyssä edistää Kokkolan strategisen aluerakenneyleiskaavan toteuttamista, koska alue on siinä osoitettu tuulivoiman selvitysalueeksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten osalta.

## Arvioinnin päätulokset

Sähkönsiirron osalta vaikutukset ovat pääpiirteittäin samanlaiset kaikissa vaihtoehdoissa. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Kielteiset vaikutukset syntyvät voimajohtojen muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2c vaikutukset nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on arvioitu merkittävyydeltään **suureksi kielteiseksi** voimajohtoalueelle sijoittuvien asuinrakennuksen, lomarakennuksen ja saunarakennuksen osalta. Kokonaisuutena vaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen on kuitenkin arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat paikallisia ja aiheutuvat maa- ja metsätalousmaan jäämisestä voimajohtoalueelle. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa. Vaikutukset ovat suurimmat sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE2b ja SV2c. Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille sijoittuu muutamia peltoalueita, merkittävimmin sähkönsiirtoreiteillä SVE1b, SVE2b ja SVE2c. Kokonaisuutena vaikutukset maatalouden harjoittamiseen ovat kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa kuitenkin paikallisia ja vähäisiä, ja niitä voidaan edelleen lieventää tarkemmassa suunnittelussa muun muassa pylvässijoittelulla ja pylvästyypin valinnassa. Vaikutukset maatalouteen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu maa-ainesten ottoalueita tai turvetuotantoalueita, mistä syystä vaikutukset on arvioitu **merkityksettömiksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset kaavoitukseen voimassa olevien maakuntakaavojen osalta on arvioitu merkitykseltään **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä suunnitellusta sähkönsiirrosta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia maakuntakaavojen aluevarauksiin ja merkintöihin, eivätkä ne estä maakuntakaavojen toteuttamista. Suunniteltu sähkönsiirto noudattaa Keski-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen suunnittelumääräyksiä sijoittuen osittain olemassa olevien sähkölinjojen viereen. Suunniteltu sähkönsiirto ei myöskään estä tai rajoita voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen, asemakaavojen tai ranta-asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta, vaikkakin sähkönsiirtoreitin SVE1b ja SVE1c osalta hanke edellyttää yhteensovittamista vireillä olevan Akkalankankaan tuulipuiston osayleiskaavoituksen kanssa. Vaikutukset voimassa ja vireillä oleviin yleiskaavoihin sekä asema- ja ranta-asemakaavoihin on arvioitu merkitykseltään **vähäiseksi kielteiseksi.**

### 15.2 Vaikutusmekanismi

Laaja-alainen tuulipuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke synnyttää kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen nykyisen pääasiallisen käytön, eli maa- ja metsätalouden, rinnalle tulee uusi näkyvä ja merkittävä maankäyttömuoto, energiantuotanto.

Hankkeen *välittömät vaikutukset* maankäyttöön ilmenevät tuulipuiston rakentamisalueilla ja puiston vaatiman sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Tuulipuiston rakennuspaikkojen, voimajohtojen, sähköasemien ja huoltoteiden kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta rakennetuksi ympäristöksi. Muualla tuulipuiston alueella maankäyttö jatkuu nykyisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto sekä ilmajohdot voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyn maan osalta. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi

maa- ja metsätalouden kuljetuksissa, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden myös muuhun liikkumiseen.

*Välillisiä vaikutuksia* tuulipuistoalueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja auringonvalon aiheuttamasta välkkeestä. Melu ja välke rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen, etenkin 40 dB:n melualueelle, millä on hajarakentamista rajoittava merkitys. Sähköntuotanto tuulivoimalla parantaa Suomen energiaomavaraisuutta, lisää alueellista energiantuotantoa ja siten parantaa edellytyksiä yhdyskuntarakenteen kehittämiseen.

Sähkönsiirron osalta maankäyttövaikutukset liittyvät johtoalueen maankäytön muutokseen sekä maatalousalueilla mahdollisten peltoalueille sijoittuvien pylväiden maanviljelyä haittaavaan vaikutukseen. Voimajohdoilla ei yleensä ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, koska niiden rakentamista rajoittava vaikutus koskee vain johtokäytävää. Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa varten rakennettavat voimajohdot ja sähköasemat kehittävät osaltaan sähköverkkoa ja turvaavat yhdyskunnan energiansaantia luoden edellytyksiä yhdyskuntarakenteen kehittämiseen.

Voimassa olevaa YVA-lakia koskevan hallituksen esityksen (HE 259/2016) mukaan arvioitaessa YVA-lain mukaisesti vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen tarkoitetaan vaikutuksia kiinteään ja irtaimeen omaisuuteen, mutta ei kuitenkaan vaikutuksia kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. Hankkeen vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät siten lähinnä rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueilla. Vaikutuksia kiinteistöjen arvoon on arvioitu luvussa 24.

### 15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arviointia varten hankkeen vaikutusalueelta on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä. Lisäksi keskeisinä arvioinnin kohteina ovat vaikutusalueella voimassa ja vireillä olevat maakunta-, yleis- ja asemakaavat sekä muut alueen maankäytön suunnitelmat, jotka ohjaavat vaikutusalueen suunniteltua maankäyttöä. Lisäksi arvioinnissa on käsitelty hankkeen suhdetta voimassa oleviin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT).

Vaikutusten arvioinnin aineistoina on käytetty kattavasti alueen nykytilaa ja suunniteltua maankäyttöä käsitteleviä tietoja. Keskeisessä asemassa ovat olleet muun muassa vaikutusalueen kuntien maankäyttö- sekä kaavoitustiedot, maakuntaliittojen kaavat sekä selvitys- ja suunnitteluaineistot sekä valtion virastojen, kuten esimerkiksi alueellisten ELY-keskusten, Suomen ympäristökeskuksen, Metsähallituksen, Metsäkeskuksen, Maanmittauslaitoksen ja Väyläviraston aineistot. Lähtötietoina on käytetty kattavasti paikkatietoaineistoa, karttoja, ortoilmakuvia sekä havainnekuvia.

Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtyjä selvityksiä, joista keskeisessä asemassa ovat olleet muun muassa melu- ja välkeselvitykset sekä maisema-analyysit. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu yleisötilaisuuksissa, sidosryhmätyöpajoissa ja YVA-ohjelman lausunnoissa ja mielipiteissä saatu palaute.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin millä tavoin tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen sekä tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioitiin erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkasteltiin hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Yhdyskuntarakennetta tarkasteltiin tuulivoima-aluetta laajempana kokonaisuutena. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten vaikutusalue käsittää varsinaisen hankealueen ja sen välittömän lähiympäristön noin kahden kilometrin säteellä. Tuulivoimaloiden vaikutusalue on lähiympäristöineen noin 2 kilometrin säteellä voimaloista ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

Maakunnallisen tason vaikutusten arvioinnissa näkökulmana oli se, kuinka hanke ja maankäytön ratkaisut sopivat maakuntakaavojen mukaiseen suunniteltuun maankäyttöön ja tavoiteltuun yhdyskuntarakenteeseen. Paikallisella tasolla arvioinnin keskeisin huomio kiinnittyi hankkeen vaikutuksiin asuin- ja loma-asumiseen. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioitiin sen suhteen, kuinka paljon vaihtoehdot muuttavat nykyistä maankäyttöä, vaikuttavat tulevaan maankäyttöön tai kuinka paljon hanke aiheuttaa haittaa tai hyötyä kunkin maankäyttömuodon mukaiselle toiminnolle.

Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnissä tuulivoima-alueen osayleiskaavoitus. YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset palvelevat YVA:n lisäksi osayleiskaavoitusprosessia.

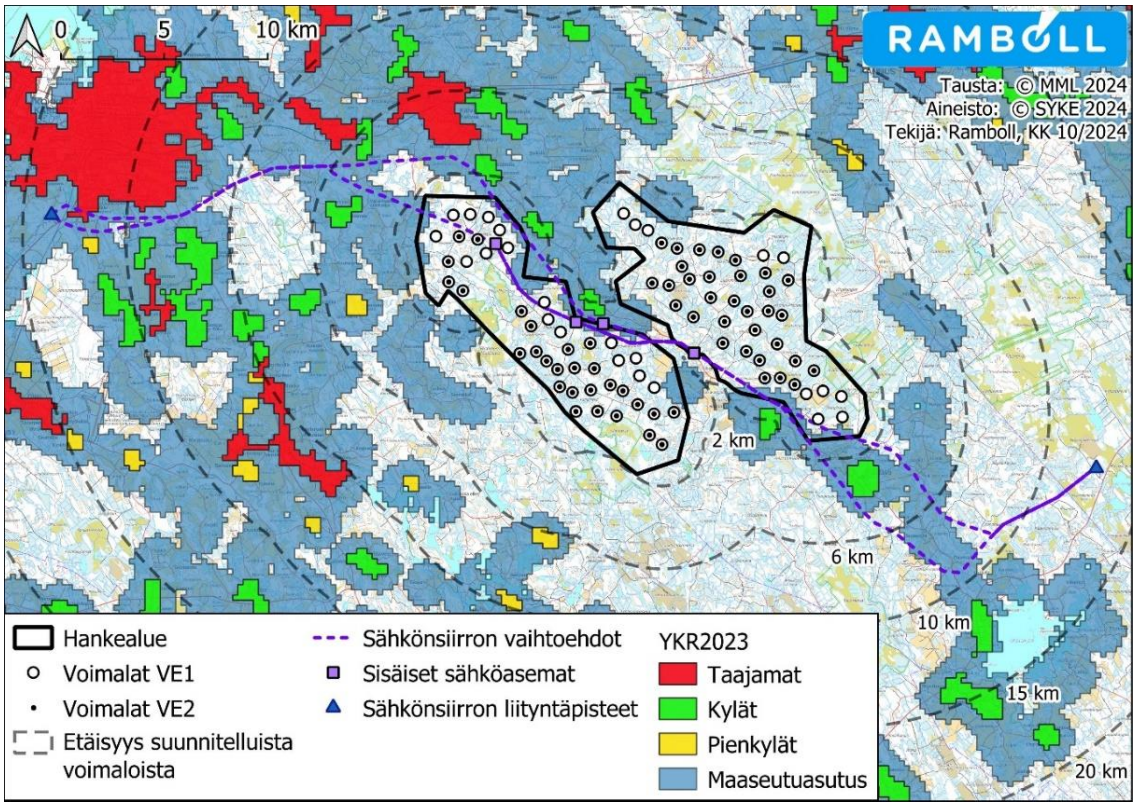
## 15.4 Nykytila ja kehitys

### 15.4.1 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus

#### Hankealue

Pihtinevan hankealue sijaitsee Kokkolassa Kälviän ja Ullavan välisellä alueella, noin 15 km kaakkoon Kokkolan keskustasta Kälviäntien (st 757) molemmin puolin (Kuva 1-1). Hankealueen läheisyydessä asutus on keskittynyt Kälviän taajama-alueelle sekä Kälviänjokea seurailevan Kälviäntien (st 757) varteen, jossa on maaseutumaista kylärakennetta. Lähimpiä kyliä ovat Hilli noin 1,2 kilometrin, Kleemola noin 1,6 kilometrin, Välikylä noin 1,6 kilometrin, Alikylä noin 2 kilometrin ja Ullava noin 2,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (VE1). Kälviän taajama-alue sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 3,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (VE1). Lähiympäristön maatalous keskittyy peltoviljelyyn ja karjatalouteen.

Hankealue on pääosin rakentamatonta metsätalousaluetta, minkä lisäksi alueelle sijoittuu viljelysmaata sekä turvetuotantoalueita, ojitettuja ja ojittamattomia luonnontilaisia soita. Alueella on tiheä metsäautoteiden verkosto. Aluetta käytetään jokaisen oikeudella tapahtuvaan virkistykseen.




**Kuva 15-1. Hankkeen vaikutusalueen yhdyskuntarakenne vuonna 2023 (SYKE/YKR 2024).**

**Sähkönsiirtoreitit**

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1b ja SVE1c kulkevat Ullavan suuntaan ja ennen Ullavanjärveä kääntyvät koilliseen kohti Ullavan suunniteltua sähköasemaa Toholammilla. Sähkönsiirtolinjat sijoittuvat pääosin Kokkolan kaupungin alueelle sekä noin 1,8 kilometrin matkalta Toholammin kunnan alueelle. Siirtolinjat sijoittuvat pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle ja ylittävät paikoitellen myös peltoalueita. Lisäksi linjat ylittävät Ullavanjoen sekä avosuon Konttikallionnevalla hankealueen kaakkoispuolella. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1b ylittää Kälviäntien (seututie 757) ja Kannuksentien (yhdystie 7540) ja sähkönsiirtovaihtoehto SVE1c Kälviäntien (seututie 757). Lisäksi sähkönsiirtoreitit ylittävät useita yksityisteitä ja metsäautoteitä.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1b ja SVE1c kulkevat kokonaisuudessaan kylien ja asutuksen ulkopuolella harvaanasutuilla maaseutuasutuksen alueilla lähimmillään noin 400–500 metrin etäisyydellä kyläasutuksesta. Siirtolinjat eivät ylitä taajama-alueita. Sähkönsiirtoreitin SVE1b kokonaispituus on noin 35 kilometriä, josta siirtolinja kulkee noin 6 kilometrin matkan Fingridin suunniteltujen Jylkkä-Alajärvi-voimajohtojen vierellä. Sähkönsiirtoreitin SVE1c kokonaispituus on noin 30 kilometriä, josta siirtolinja kulkee noin 8 kilometrin matkan Fingridin suunniteltujen voimajohtojen vierellä. Sähkönsiirtovaihtoehdot risteävät muutamassa kohden Kälviäntietä myötäilevän Verkko Korpela Oy:n 20 kV ja 0.4 kV jakeluverkon kanssa.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2b sekä SVE2c suuntautuvat Kokkolaan ja kulkevat Hirvisuon sähköasemalle. Siirtolinjat sijoittuvat pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle ja ylittävät paikoitellen myös peltoalueita. Lisäksi molemmat linjat ylittävät Perhonjoen ja sähkönsiirtoreitti SVE2c myös Klapurinjärven. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2b ja SVE2c ylittävät Pohjanlahdentien (valtatien 8), Kokkolantien (valtatie 13) ja Kälviäntien (seututie 757) lisäksi Sokojantien (yhdystie 17975), Linnusperäntien (yhdystie 17977), Klapurintien (yhdystie 18003) ja Ridantien (yhdystie 18007). Lisäksi sähkönsiirtoreitit ylittävät useita yksityisteitä ja metsäautoteitä.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2b ja SVE2c kulkevat pääosin kylien ja asutuksen lähimmillään noin 550–850 metrin etäisyydellä kyläasutuksesta. Linjojen loppupäässä ennen Hirvisuon sähköasemaliityntää sähkönsiirtolinjat sijoittuvat Kokkolan taajama-alueen eteläpuolelle. Sähkönsiirtoreitin SVE2b kokonaispituus on noin 35 kilometriä, josta siirtolinja kulkee olemassa olevien voimajohtojen vierellä noin 6 kilometriä. Sähkönsiirtoreitin SVE2c kokonaispituus on noin 36 kilometriä, josta siirtolinja kulkee olemassa olevien voimajohtojen vierellä noin 18 kilometriä. Sähkönsiirtovaihtoehdot risteävät yhdessä kohdassa Kälviäntietä myötäilevän Verkko Korpela Oy:n 20 kV ja 0.4 kV jakeluverkon kanssa.

### 15.4.2 Asutus, virkistyskäyttö ja elinkeinot

**Hankealue**

Hankealueella ei ole asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sekä Kokkolan kaupungilta tarkastettujen tietojen perusteella hankealueen läntiselle osa-alueelle sijoittuu yksi vapaa-ajan rakennus, jonka etäisyys lähimpään suunniteltuun voimalaan vaihtoehdossa VE1 on reilu 500 metriä ja vaihtoehdossa VE2 1,3 kilometriä. Muutoin lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijaitsevat noin 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat asuinrakennukset ja vapaa-ajan rakennukset on esitetty kuvassa alempana (Kuva 15-7) sekä YVA-selostuksen liitteessä 20 (Liite 20).

Suunniteltujen tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten määrät sekä likimääräiset asukkaiden määrät vaihtoehdoille VE1 ja VE2 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-1).

**Taulukko 15-1. Asukkaiden, asuinrakennusten ja lomarakennusten lukumäärä suunniteltujen voimaloiden VE1 sekä VE2 läheisyydessä eri etäisyysvyöhykkeillä (MML 2023, Tilastokeskus 2023).**

| | VE1 | | | VE2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Etäisyys** | **Asukkaita** | **Asuinrak.** | **Lomarak.** | **Asukkaita** | **Asuinrak.** | **Lomarak.** |
| 0,5-1 km | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1-1,5 km | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1,5-2 km | 197 | 106 | 36 | 83 | 49 | 23 |
| 2-3 km | 256 | 128 | 20 | 164 | 80 | 16 |
| 3-5 km | 916 | 422 | 58 | 411 | 203 | 51 |
| Yhteensä | 1371 | 773 | | 658 | 423 | |

Virkistyksen osalta hankealuetta käytetään lähinnä metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen, retkeilyyn ja muuhun virkistykseen. Hankealueen molemmille osa-alueille sijoittuu erätupia, latoja, laavuja ja muutamia metsästysmajoja, joista valtaosa on yksityisessä käytössä. Hankealueen läntisen osa-alueen pohjoisosassa lähin suunniteltu voimala (VE1) sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä metsästysmajasta. Julkisessa käytössä ovat hankealueen läntisellä osa-alueella sijaitseva Ristilammen laavu noin 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1 ja VE2) sekä itäisellä osa-alueella sijaitseva Kapularämeen laavu noin 500 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1). Lisäksi läntisellä osa-alueella noin 1,2 kilometriä lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1) sijaitsee Palonpirtin metsäkämppä, jolla harjoitetaan yhdistystoiminnan lisäksi vuokraustoimintaa. Hankealueen läntisen osa-alueen luoteisosaan sijoittuu osittain Ridankylän latu lähimmillään noin 1,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1) sekä pyöräilyreitti lähimmillään noin 730 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1). Lisäksi asukaskyselystä saatujen tietojen mukaan läntisen osa-alueen luoteisosan tieverkostoa käytetään ratsastukseen. Hankealueen itäisen osa-alueen koillisosan läpi kulkee Keski-Pohjanmaan moottorikelkkailijat ry:n maksullinen moottorikelkkaura (kelkkareitit.fi) lähimmillään noin 400 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalasta (VE1) ja alueen kaakkoisosassa sijaitsee Juurikkodisc -niminen frisbeegolfrata. Frisbeegolfradan väylät sijaitsevat lähimmillään noin 350 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1).

Hankealueen pääelinkeino on metsätalous, lisäksi alueella harjoitetaan jonkin verran maanviljelyä. Hankealueen itäiselle osa-alueelle lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1 ja VE2) sijoittuu Ahmanevan turvetuotantoalue ja itäisen osa-alueen länsiosaan noin 1,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1) ulottuu vähäisesti Pihtinevan turvetuotantoalue, jonka tuotantoa ei ole vielä aloitettu.

Hankealueen läntisen osa-alueen luoteisosaan sijoittuu maa-ainesten ottoalue, jolla on voimassa oleva maa-ainesten ottolupa soran ja moreenin ottamiseen sekä ympäristölupa kiviaineksen (soramurske) louhintaan ja murskaukseen sekä varastointiin. Päättyneitä maa-ainesten ottolupia on hankealueen läntisen osa-alueen pohjoisosassa Korkiakankaalla sekä itäisen osa-alueen kaakkoisosassa Lehtikankaalla. Olemassa olevan maa-ainesten ottoalueen maa-ainesten ottolupa on voimassa 7.7.2033 saakka ja mahdollistaa 140 000 ktr-m$^3$ soran ja moreenin oton. Lisäksi alueelle on myönnetty toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa kiviaineksen (soramurske) louhintaan ja murskaukseen sekä varastointiin. Luvan mukaista maa-ainesten ottoa alueella ei ole vielä aloitettu (Suomen ympäristökeskus 2025). Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee lisäksi useita maa-ainesten ottoalueita.

Olemassa olevan maa-ainestenottoalueen käyttöä tuulivoimarakentamisessa tarvittavien maa-ainesten ottoon tullaan tarkastelemaan tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä. Tarvittaessa alueelta tutkitaan myös uusien maa-ainesten ottoalueiden perustamista hankkeen tarpeisiin. Mahdollisten hanketta varten perustettavien uusien maa-ainesten ottoalueiden käyttö ja ottotoiminta ajoittuu pääasiassa tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheeseen. Maa-ainesten ottamisen edellytykset ratkaistaan tapauskohtaisesti erillisellä maa-aineslain mukaisella menettelyllä.

Hankealueiden välissä osittain Kälviäntietä myötäillen kulkee Verkko Korpela Oy:n 20 kV ja 0.4 kV jakeluverkkoa. Hankealueen lähiympäristön maankäyttö on esitetty kuvassa alempana (Kuva 15-7) sekä isompana liitteessä 20 (Liite 20).

**Sähkönsiirto**

Kaikki alustavat sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin etäälle asutuksesta. Suunniteltujen vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien sijoittuminen suhteessa nykyiseen maankäyttöön on esitetty kuvissa alempana (Kuva 15-8, Kuva 15-9) ja lähimpiin asuinrakennuksiin ja vapaa-ajan rakennuksiin karttaotteissa A-L (Kuva 15-3, Kuva 15-4, Kuva 15-5 ja Kuva 15-6). Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten sekä asukkaiden määrät eri etäisyysvyöhykkeillä on esitetty taulukoissa alla (Taulukko 15-2 ja Taulukko 15-3).

Tarkasteltavien reittivaihtoehtojen SVE1b, SVE1c ja SVE2b johtoalueille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Reittivaihtoehdossa SVE2c johtoalueelle sijoittuu yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus. Lisäksi tarkasteltavien reittivaihtoehtojen johtoalueille sijoittuu vaihtoehdosta riippuen 0–9 talousrakennusta. Reittisuunnittelu tarkentuu hankkeen edetessä, jolloin myös rakennukset voidaan ottaa paremmin huomioon.

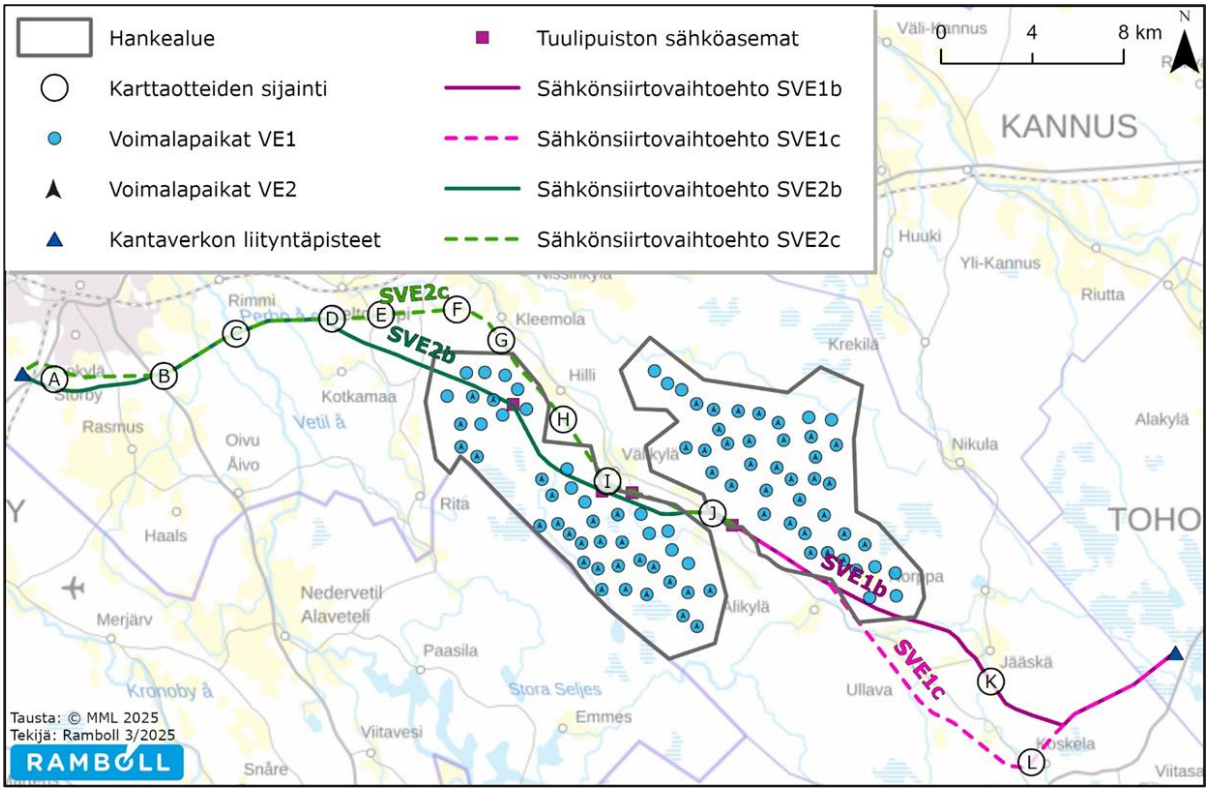
Tarkasteltavat sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin metsäalueille, joita käytetään hankealuetta vastaavasti metsästykseen sekä jokaisen oikeudella tapahtuvaan virkistykseen kuten marjastukseen ja sienestykseen. Ullavan suunnan sähkönsiirtoreitit SVE1b ja SVE1c ylittävät moottorikelkkauran. Sähkönsiirtoreitti SVE1b ylittää lisäksi Kannuksentien ja Vanhanorpantien, joille on Kokkolan karttapalvelun mukaan merkitty pyöräilyreitti. Lisäksi sähkönsiirtoreitti SVE1c ylittää latureitin Ullavan lounaispuolella. Sähkönsiirtoreitit SVE2b ja SVE2c kulkevat Ridankylän ladun sekä Perhonjoen ulkoilureitistön yli. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat virkistysreitit ja -kohteet on esitetty kuvissa alempana (Kuva 15-8, Kuva 15-9).

**Taulukko 15-2. Asukkaiden, asuinrakennusten, lomarakennusten ja muiden rakennusten lukumäärä sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1b ja SVE1c läheisyydessä (MML 2023/2025, Tilastokeskus 2023).**

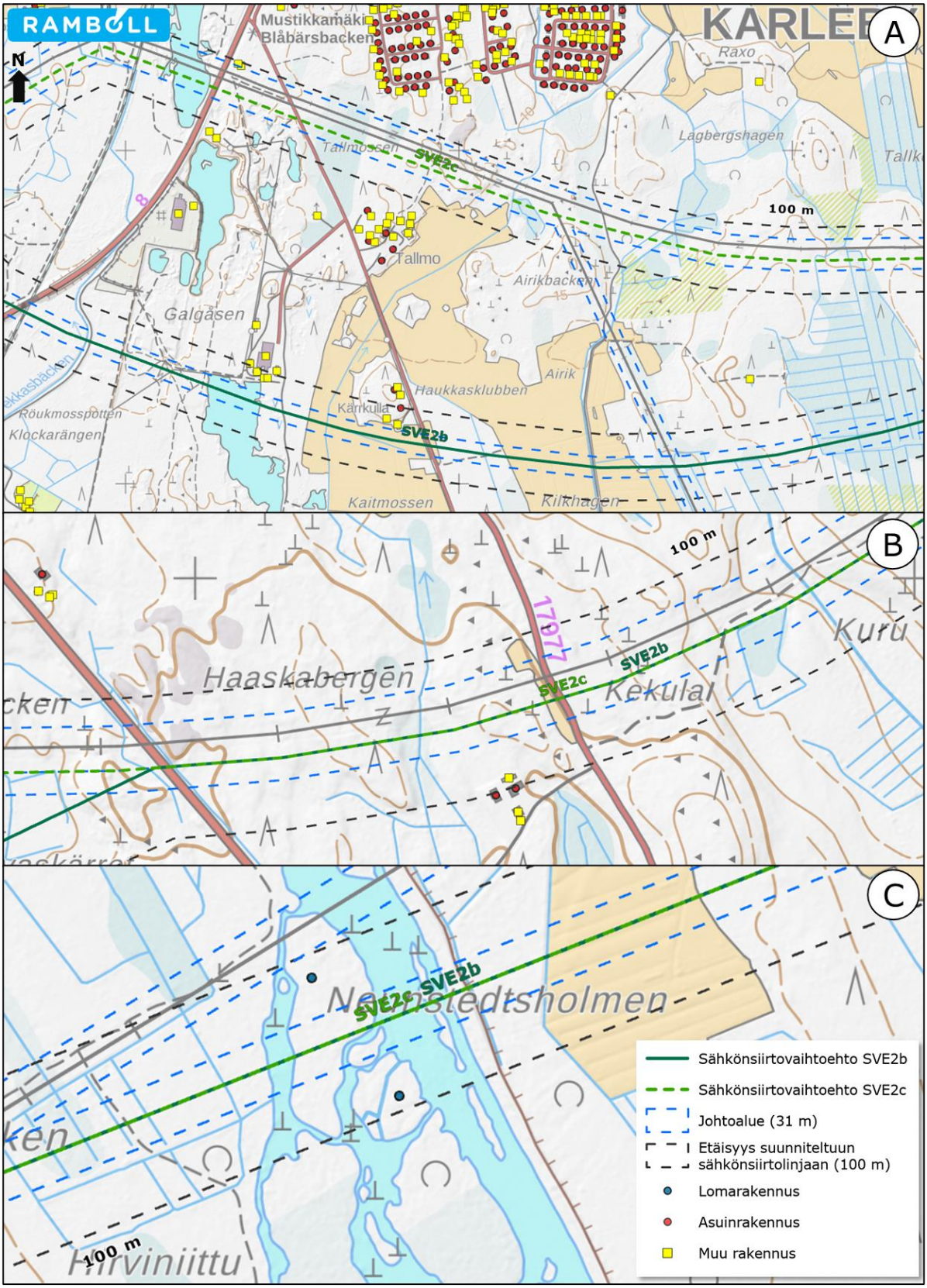
| | SVE1b | | | | SVE1c | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Etäisyys | Asukkaita | Asuinrak. | Lomarak. | Muu rak. | Asukkaita | Asuinrak. | Lomarak. | Muu rak. |
| 0-30 m | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 30-100 m | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 100-500 m | 12 | 8 | 3 | 79 | 30 | 17 | 6 | 141 |
| Yht. | 13 | 12 | | 86 | 30 | 23 | | 144 |

**Taulukko 15-3. Asukkaiden, asuinrakennusten, lomarakennusten ja muiden rakennusten lukumäärä sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c läheisyydessä (MML 2023/2025, Tilastokeskus 2023).**

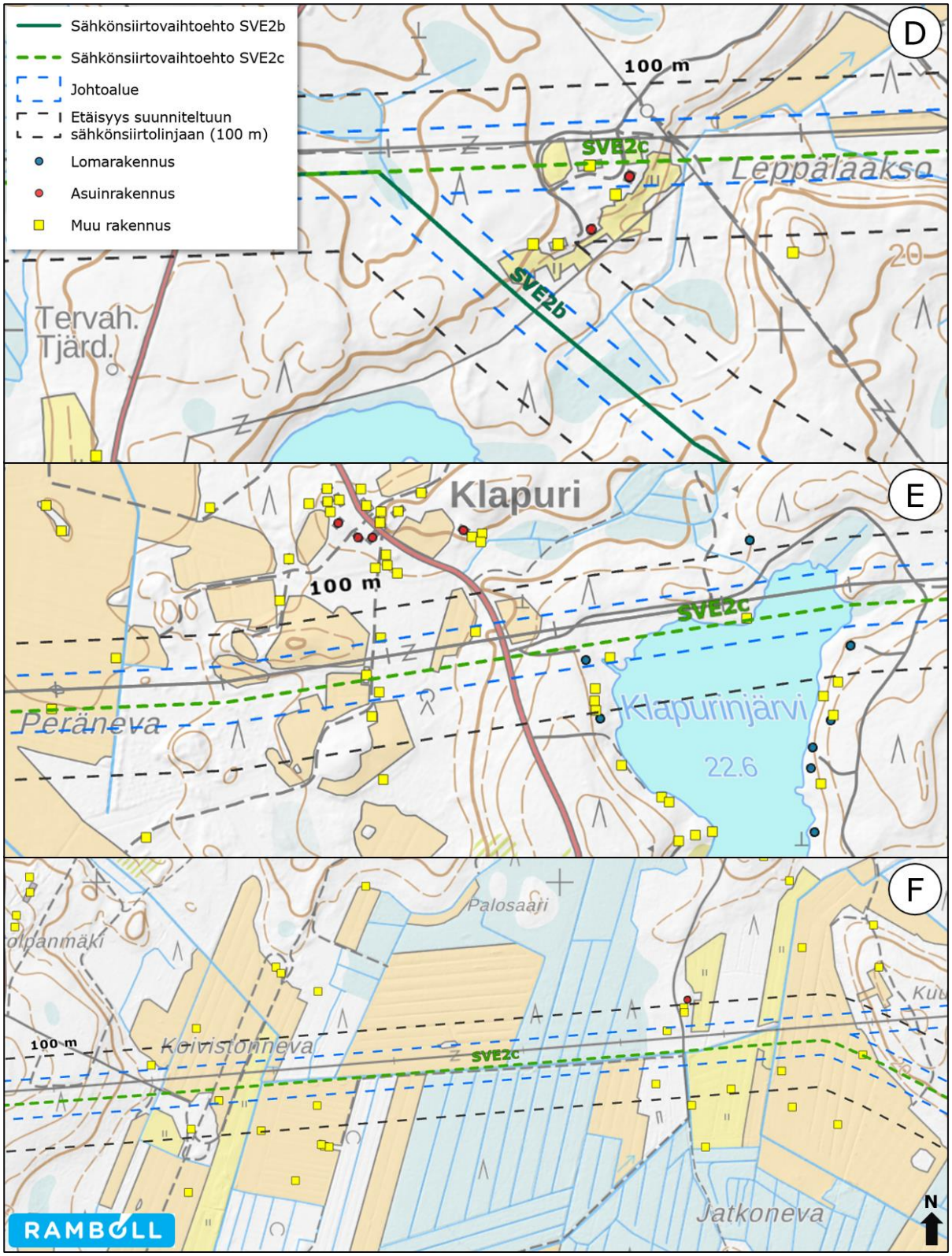
| | SVE2b | | | | SVE2c | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Etäisyys | Asuk-kaita | Asuinrak. | Lomarak. | Muu rak. | Asuk-kaita | Asuinrak. | Lomarak. | Muu rak. |
| 0-30 m | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 30-100 m | 7 | 3 | 2 | 11 | 6 | 3 | 3 | 28 |
| 100-500 m | 46 | 13 | 0 | 105 | 360 | 111 | 8 | 295 |
| Yht. | 53 | 18 | | 116 | 367 | 127 | | 332 |



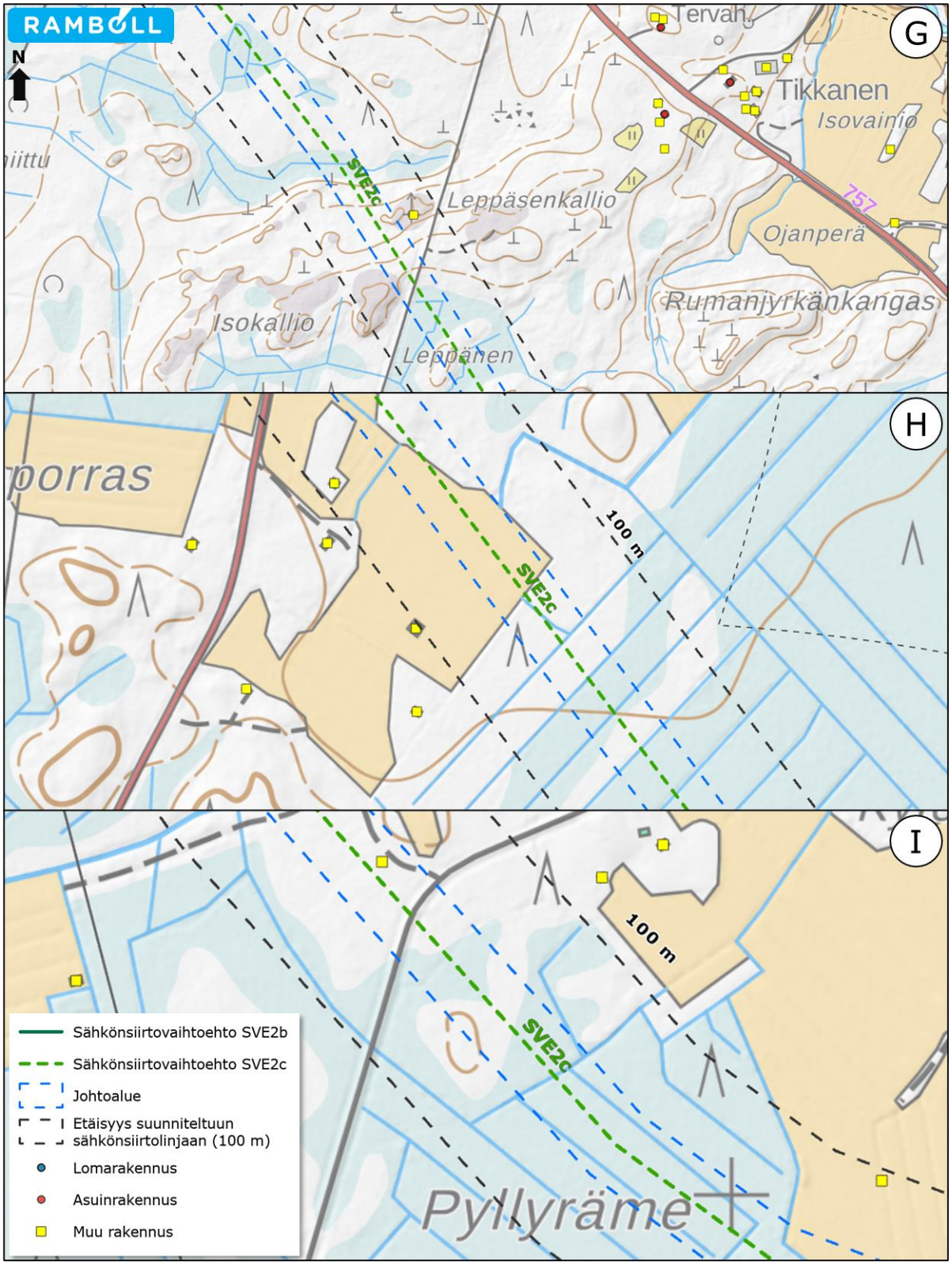

**Kuva 15-2. Lähimpänä alustavia suunniteltuja sähkönsiirtolinjoja sijaitsevien asuin-, loma- ja muiden rakennuksien karttaotteiden esityspaikat A-L (Kuva 15-3 - Kuva 15-6).**



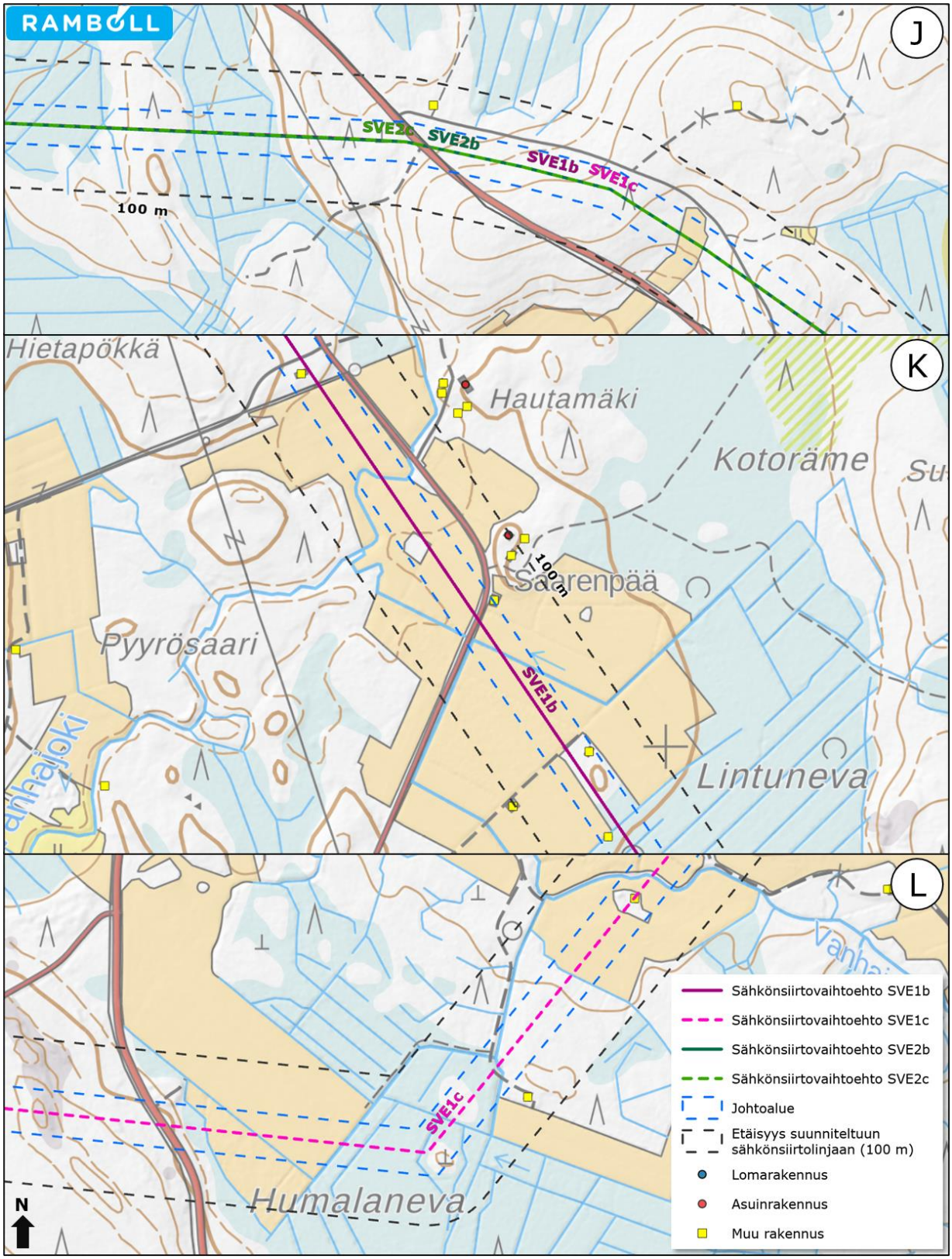

**Kuva 15-3. Karttaotteet A-C. Suunniteltujen alustavien sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c läheisyydessä sijaitsevat asuin-, loma- ja muut rakennukset.**



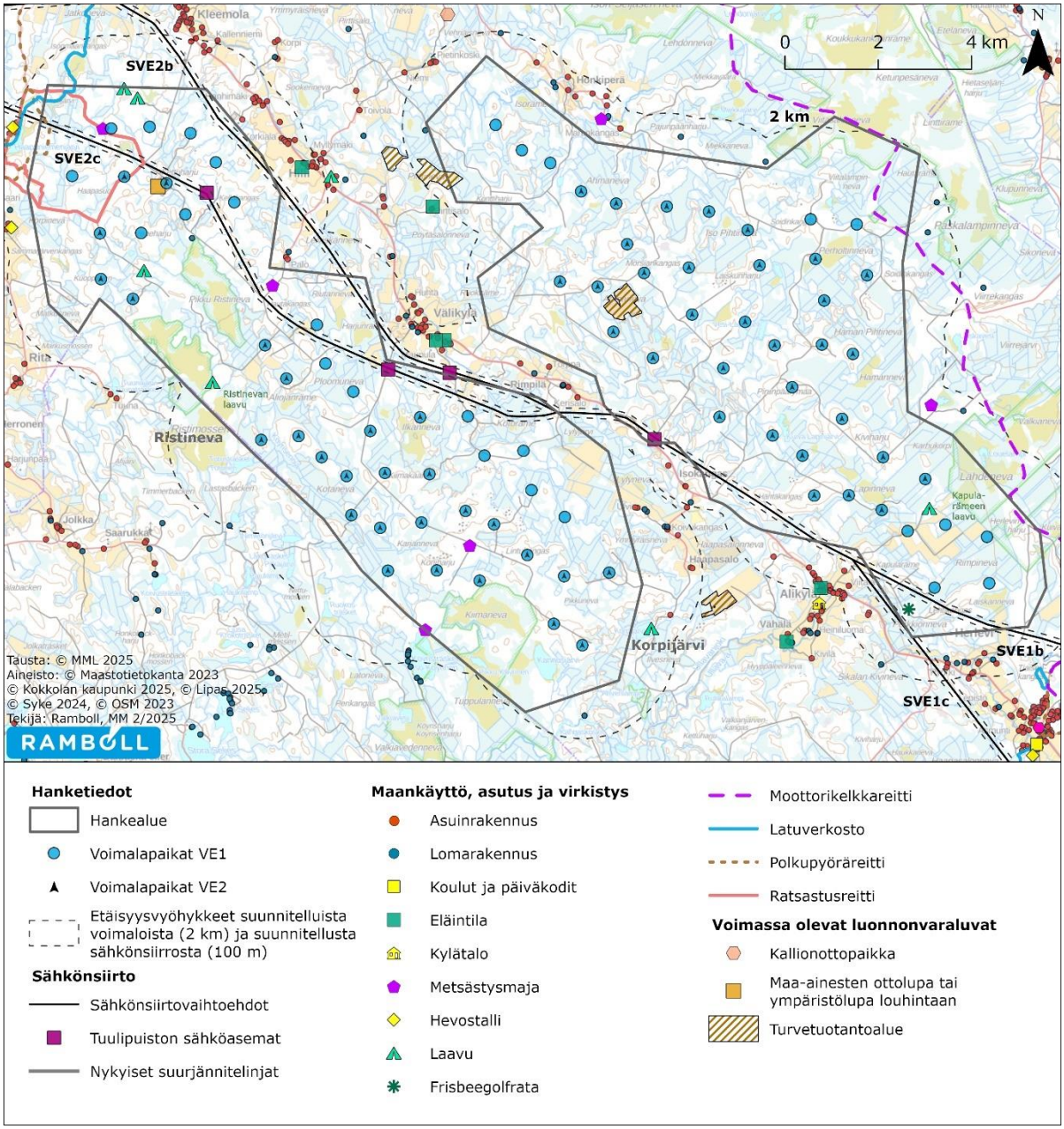

**Kuva 15-4. Karttaotteet D-F. Suunniteltujen alustavien sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c läheisyydessä sijaitsevat asuin-, loma- ja muut rakennukset.**



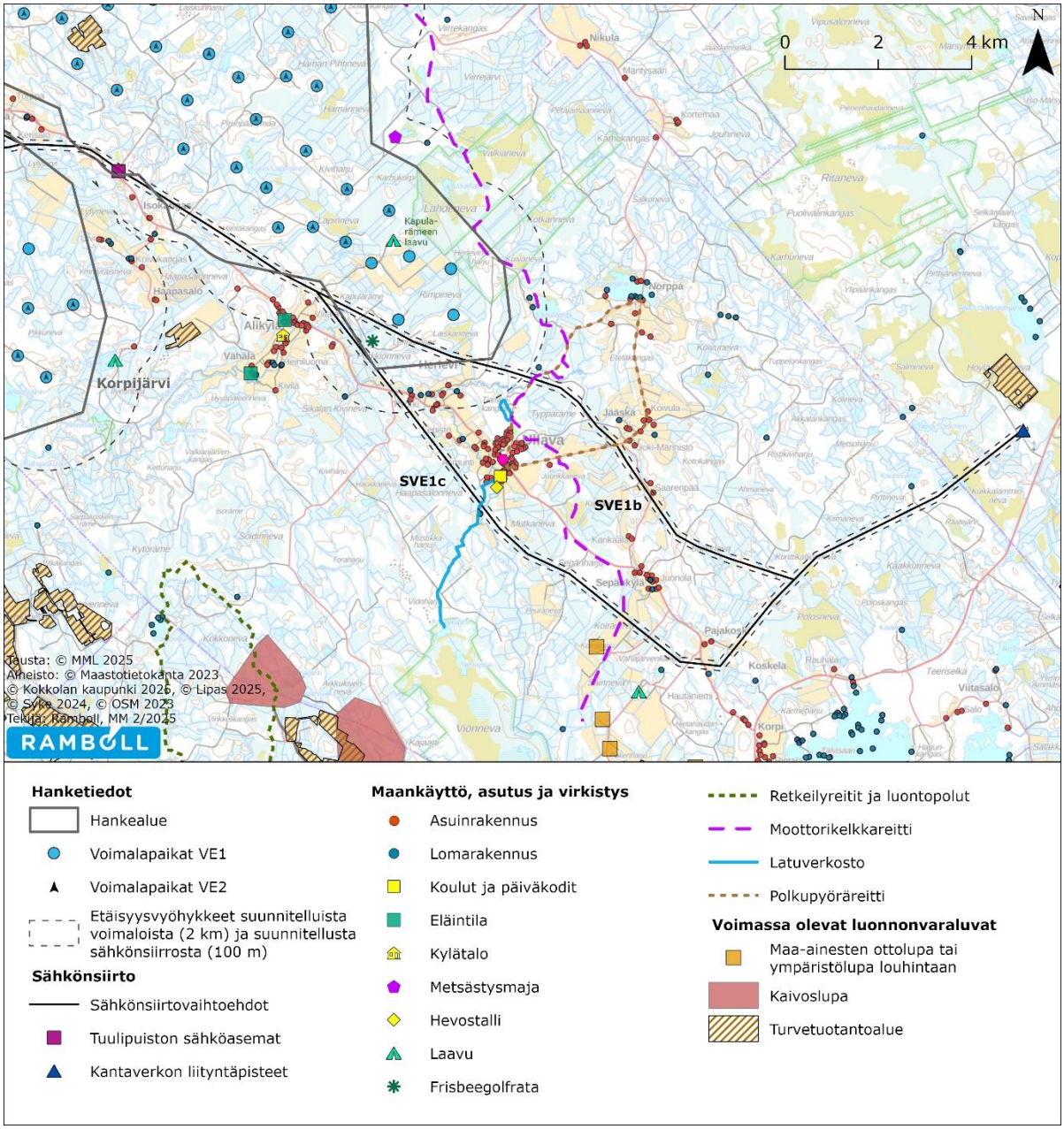

**Kuva 15-5. Karttaotteet G-I. Suunniteltujen alustavien sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c läheisyydessä sijaitsevat asuin-, loma- ja muut rakennukset.**



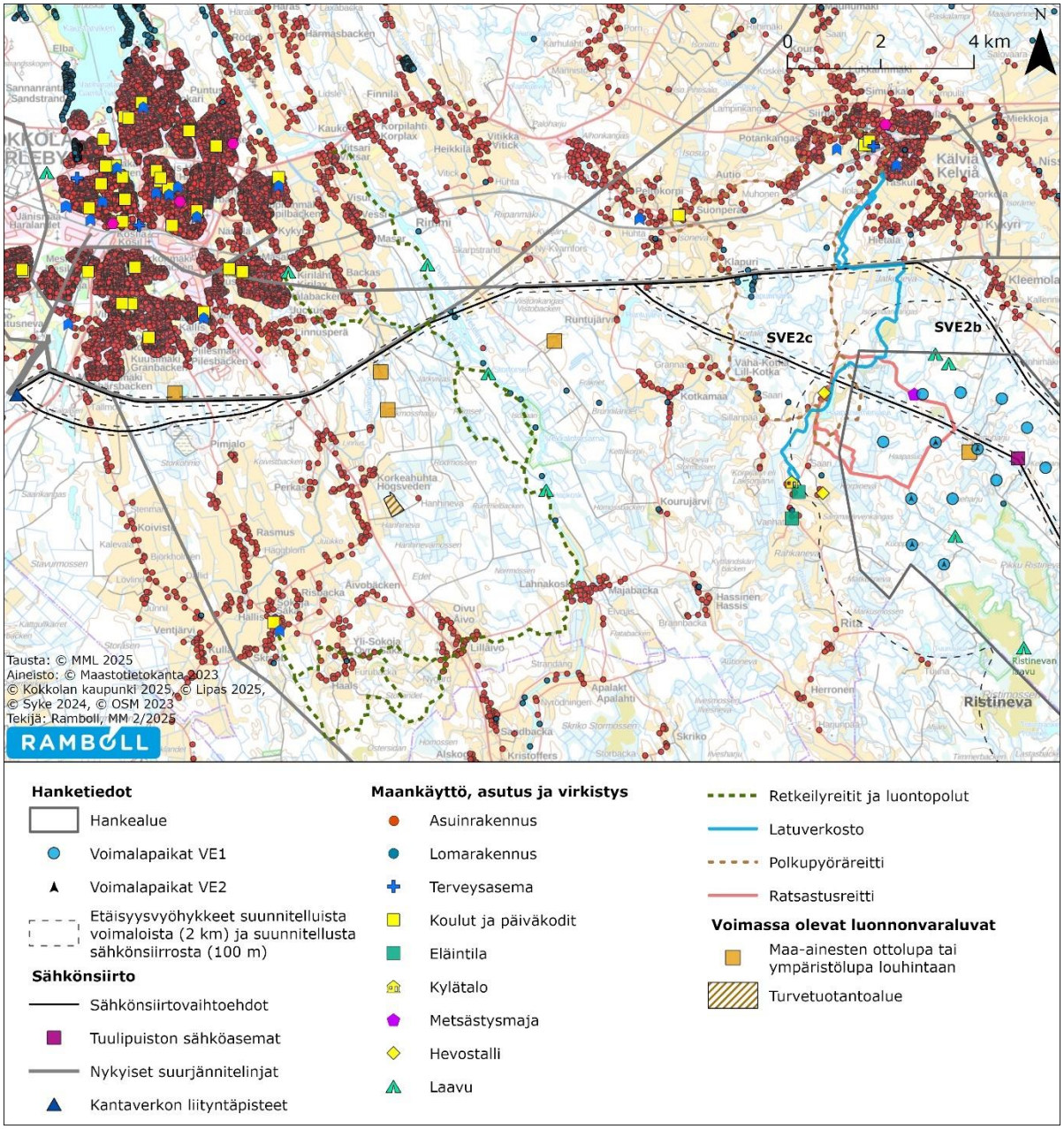

**Kuva 15-6. Karttaotteet J-L. Suunniteltujen alustavien sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsevat asuin-, loma- ja muut rakennukset.**




**Kuva 15-7. Nykyinen maankäyttö hankealueen läheisyydessä. Kartalla on huomioitu virallisten reitistöjen lisäksi asukaskyselystä ja sidosryhmätyöpajasta saadut tiedot (hevostalli, nimeämättömät laavut, ratsastusreitti ja polkupyöräreitti). Kuva on esitetty suurempana liitteessä 20 (Liite 20).**




**Kuva 15-8 Nykyinen maankäyttö sähkönsiirtoreittien SVE1b ja SVE1c läheisyydessä. Kartalla on huomioitu virallisten reitistöjen lisäksi asukaskyselystä ja sidosryhmätyöpajasta saadut tiedot (nimeämätön laavu). Kuva on esitetty suurempana liitteessä 20 (Liite 20).**




**Kuva 15-9. Nykyinen maankäyttö sähkönsiirtoreittien SVE2b ja SVE2c läheisyydessä. Kartalla on huomioitu virallisten reitistöjen lisäksi asukaskyselystä ja sidosryhmätyöpajasta saadut tiedot (hevostalli, nimeämättömät laavut, ratsastusreitti ja polkupyöräreitti). Kuva on esitetty suurempana liitteessä 20 (Liite 20).**

### 15.4.3 Maa-alueiden omistus

Pääosa hankealueella ja suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä sijaitsevista kiinteistöistä on yksityisessä omistuksessa. Hankekehittäjä jatkaa YVA- ja kaavoitusprosessin edetessä maanvuokrasopimusten solmimista alueen maanomistajien kanssa.

### 15.4.4 Kaavoitustilanne

#### 15.4.4.1 Maakuntakaavat

Keski-Pohjanmaan maakuntakaava

Pihtinevan tuulivoimahanke sijoittuu Kokkolan kaupungin alueelle, joka kuuluu Keski-Pohjanmaan maakuntaan. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoitusta on tehty vaiheittain ja tällä hetkellä voimassa on viisi vaihemaakuntakaavaa:

Maakuntakaavan 1. vaihekaava

Maakuntakaavan 1. vaihekaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 24.10.2003. Maakuntakaavan vahvistuspäätös kumosi seutukaavat. Ensimmäisestä vaiheesta voimassa on yhä kehittämisperiaatemerkintöjä, yhdyskuntarakenteen aluevarauksia sekä luonnonsuojelulain mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat tai siihen ehdotetut alueet.

Maakuntakaavan 2. vaihekaava

Maakuntakaavan 2. vaihekaava on vahvistettu valtioneuvostossa 29.11.2007. Toisesta vaihemaakuntakaavasta voimassa on tällä hetkellä tuulivoimaloille varattu energiahuollonalue Kokkolan suurteollisuusalueen ja sataman kupeessa, soiden monikäyttö kokonaisuudessaan sekä muinaismuistokohteet.

Maakuntakaavan 3. vaihekaava

Maakuntakaavan 3. vaihekaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 8.2.2012. Kolmannesta vaihemaakuntakaavasta on kumottu yksi arvokas harjualue.

Maakuntakaavan 4. vaihekaava

Maakuntakaavan 4. vaihekaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 22.6.2016. Neljäs vaihemaakuntakaava on voimassa kokonaisuudessaan. Keski-Pohjanmaan neljäs vaihemaakuntakaava täydentää vaihekaavojen muodostamaa kokonaismaakuntakaavaa ja sen tehtävänä on ohjata seudullisesti merkittävien tuulipuistojen sijoittumista. Lisäksi kaavalla on kumottu Lestijärven lentokenttä ja Lautakodankankaan harjualue, ja muutettu maisema- ja kulttuurihistoriaelementin alueet/kohteet vastaamaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön voimassa olevaa tilannetta.

Keski-Pohjanmaan 5. vaihemaakuntakaava

Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt 5. vaihemaakuntakaavan 29.11.2021 ja päätös sai lainvoiman 3.1.2022. Vaihekaava koostuu kaupan palvelurakenteen, liikenneverkon kehittämisperiaatemerkintöjen tarkentamisesta ja kaivostoiminnan sekä suurteollisuuden jätehuollon edellytysten tarkistamisesta.

**Keski-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät hankealueella ja sähkönsiirtoreittien varrella**

Hankealue

Hankealue sijoittuu Kälviäntien (st 757) itä- ja länsipuolelle. Kyseinen tie on voimassa olevissa maakuntakaavoissa merkitty seututie/pääkatu (st) merkinnällä, ja sen rinnalle on osoitettu laajakaistan yhteystarvemerkintä (Kuva 15-10). Tien varteen hankealueen osa-alueiden A ja B väliin on merkitty maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueen läntiselle osa-alueelle A sijoittuu kolme soidensuojeluohjelmaan kuuluvaa aluetta (SL3), joista kaksi kuuluu myös Natura 2000 -verkostoon. Hankkeen suunnitellut voimalat sijoittuvat soidensuojeluohjelman alueiden ja Natura 2000 -alueiden ulkopuolelle. Osa-alueen A länsireunalla sijaitsevan Ristinevan suoalueen kaakkoisosa on merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeäksi suoalueeksi (luo). Osa-alueelle A sijoittuu lisäksi lukuisia muinaismuistolain nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Hankealueen osa-alueen

B keskelle on merkitty arvokas moreenialue (ge-3) ja alueen kaakkoisosaan kaksi arvokasta harjualuetta (ge-1). Alueen koillisreuna sijoittuu osittain soidensuojeluohjelmaan kuuluvalle alueelle (SL3), joka on osittain myös Natura 2000 -aluetta. Hankealueen osa-alueen B kaakkoisosa sijoittuu myös osittain pohjavesialueelle (pv) sekä Natura 2000-verkostoon kuuluvalle tai ehdotetulle alueelle. Hankealueen osa-alueen B koillisosan poikki on lisäksi merkitty moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarve. Osa-alue A ja osa-alue B sijoittuvat pääosin turvetuotantovyöhykkeelle 2 (tv2), ja osa-alueen B kaakkoisosaan on merkitty nykyinen turvetuotantoalue (EO1). Osa-alueen A pohjoisosaan on osoitettu kalliomurskeen ottoalue tai ottoon soveltuva alue (EO-3) ja osa-alueen B kaakkoisosaan hiekka- ja sora-aineksen ottoalue tai ottoon soveltuva alue (EO-2).

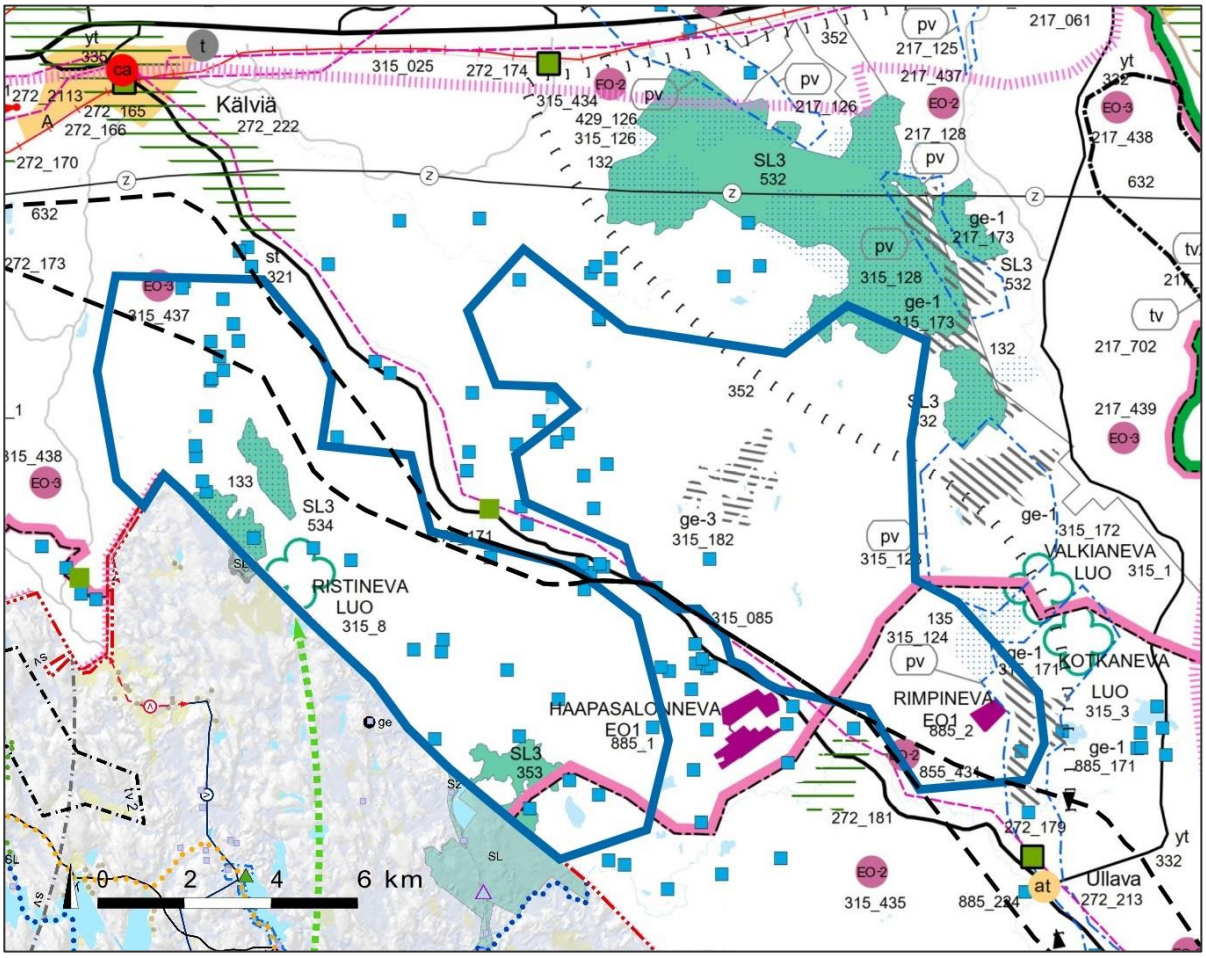
Hankealueen lähistölle on merkitty maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita. Kälviäntien (st 757) varteen sijoittuu Kälviänjoen kulttuurimaisema, joka jatkuu Kälviän keskustasta hieman Kleemolan kylän ohi. Toinen arvokas maisema-alue sijoittuu Alikylään. Lisäksi hankealueiden välissä sijaitseva Pajalan taloryhmän on merkitty maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävänä rakennettuna kulttuuriympäristönä. Lähin maakuntakaavan taajamatoimintojen alue sijoittuu hankealueen luoteispuolelle Kälviän keskustaan. Maakuntakaavaan merkityistä kylistä (at) lähimpänä hankealuetta sijaitsee Ullavan kylä.

Hankealue ei sijaitse maakuntakaavaan merkityillä tuulivoimaloiden alueilla (tv), mutta alue sijoittuu Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksen (2021) alueille 46 sekä 94 (Kuva 15-13). Selvitys toimii valmistelussa olevan 6. vaihemaakuntakaavan tausta-aineistona. Kaavan teemat ovat tuulivoima, kaivostoiminta, viheraluesuunnittelu sekä virkistys ja matkailu.

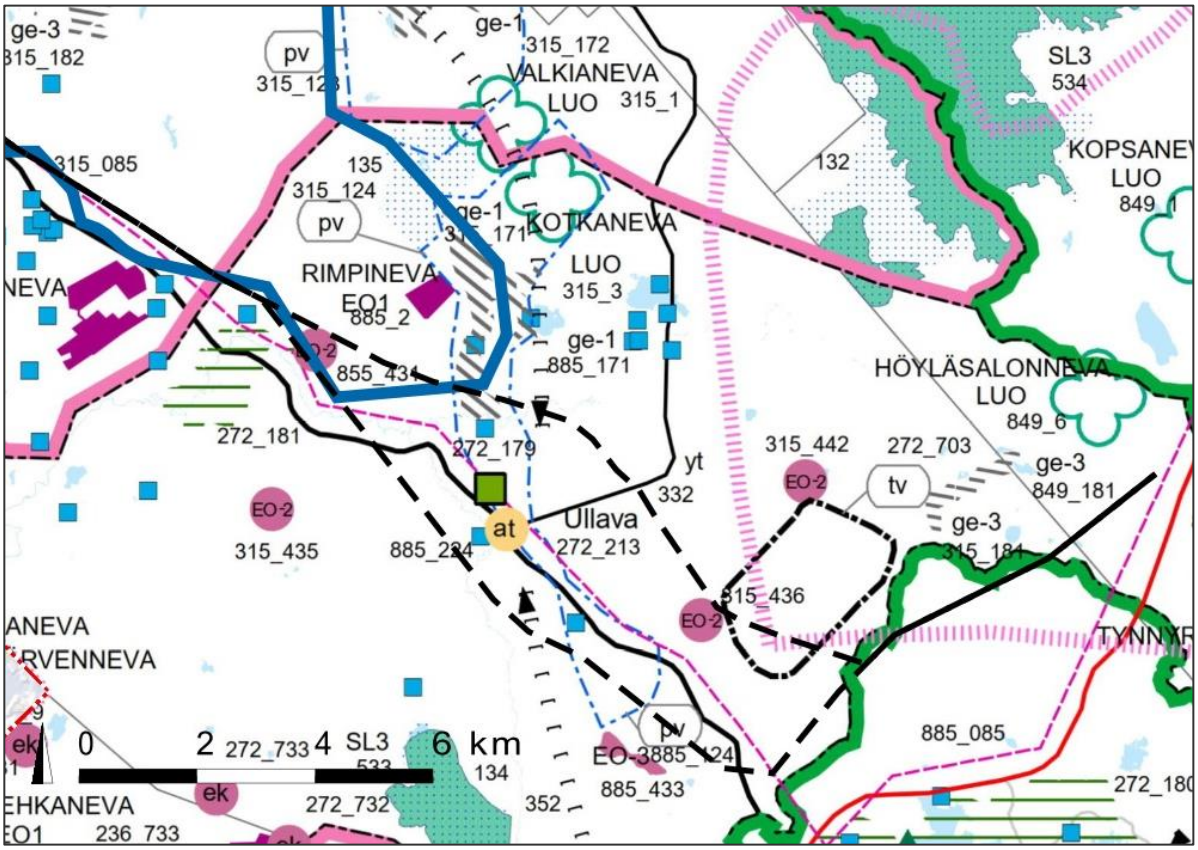
Sähkönsiirto

Suunnitellut sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVE1b ja SVE1c ylittävät voimassa olevissa maakuntakaavoissa seututie/pääkatu (st) merkinnällä osoitetun Kälviäntien, sen rinnalle osoitetun laajakaistan yhteystarvemerkinnän, yhdystiemerkinnällä (yt) osoitetun Kannuksentien sekä moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarvemerkinnän (Kuva 15-11). Molemmat reittivaihtoehdot sijoittuvat osittain turvetuotantovyöhykkeelle 2 (tv2). Reittivaihtoehdot kulkevat lisäksi pohjavesialueen (pv) poikki ja vaihtoehto SVE1b arvokkaan harjualueen (ge-1) poikki. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen on merkitty muinaismuistokohteita. Loppupäästään sähkönsiirtoreitit sijoittuvat mineraalivarantoalueelle (ekv) sekä vähäisesti turvetuotantovyöhykkeelle 1 (tv1).

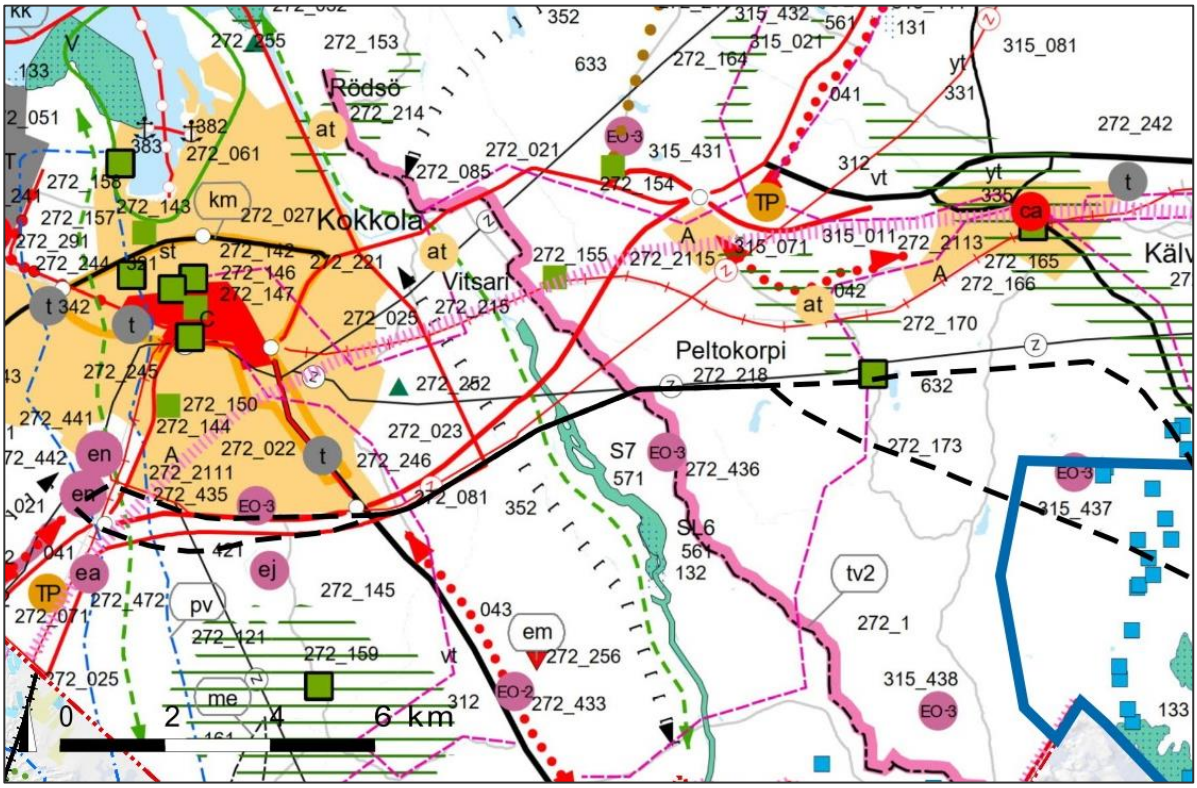
Suunnitellut sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVE2b ja SVE2c sijoittuvat osittain maakuntakaavoissa itä-länsi-suuntaisesti osoitetun pääsähköjohdon tai -linjan vierelle ja osittain myös koillinen-lounas-suuntaisesti osoitetun parannettavan pääjohdon tai -linjan vierelle (Kuva 15-12). Yhtenä liityntävaihtoehtona toimiva Hirvinevan sähköasema on merkitty voimassa olevissa maakuntakaavoissa energiahuollon alueena (en). Sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVE2b ja SVE2c ylittävät maakuntakaavoissa merkittävästi parannettava valtatie- tai kantatiemerkinnällä osoitetun valtatien 8 (Vaasantie) sekä sille uutena valtatienä/kantatienä osoitetun uuden tielinjauksen. Lisäksi sähkönsiirtoreitit sijoittuvat vähäisesti kaupunkikehittämisen kohdealueelle (kk). Sähkönsiirtoreitit ylittävät parannettava rataosuus merkinnällä osoitetun rautatien, valtatie/kantatie (vt) merkinnällä osoitetun Jyväskyläntien, seututie/pääkatu (st) merkinnällä osoitetun Kälviäntien ja sen rinnalle osoitetun laajakaistan yhteystarvemerkinnän. Sähkönsiirtolinjat kulkevat lisäksi moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarvemerkinnän ja viheryhteystarvemerkinnän sekä Perhonjoelle osoitetun koskiensuojeluohjelman mukaan perustetun tai perustettavaksi tarkoitetun suojelualueen (S7) yli. Sähkönsiirtoreitti SVE2c kulkee Peltokorven maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaan maisema-alueen poikki olemassa olevan voimajohdon vierellä. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen on merkitty muinaismuistokohteita. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain turvetuotantovyöhykkeelle 2 (tv2).




**Kuva 15-10. Yhdistelmä Keski-Pohjanmaan voimassa olevista vaihemaakuntakaavoista (Keski-Pohjanmaan liitto 2024) sekä Pohjanmaan hyväksytystä maakuntakaavasta 2050 (Pohjanmaan liitto 2024) hankealueen ympäristössä. Kuvaan on merkitty hankealue sinisellä rajauksella ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot mustalla katkoviivalla.**




**Kuva 15-11. Yhdistelmä Keski-Pohjanmaan voimassa olevista maakuntakaavoista (Keski-Pohjanmaan liitto 2024) sekä Pohjanmaan hyväksytystä maakuntakaavasta 2050 (Pohjanmaan liitto 2024) sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1b ja SVE1c läheisyydestä. Kuvaan on merkitty hankealue sinisellä rajauksella ja sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1b ja SVE1c mustalla katkoviivalla.**

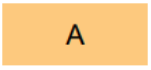
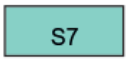
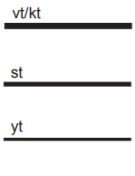
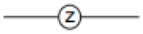


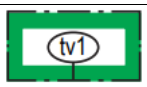
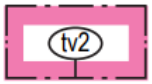

**Kuva 15-12. Yhdistelmä Keski-Pohjanmaan voimassa olevista maakuntakaavoista (Keski-Pohjanmaan liitto 2024) sekä Pohjanmaan hyväksytystä maakuntakaavasta 2050 (Pohjanmaan liitto 2024) sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c läheisyydestä. Kuvaan on merkitty hankealue sinisellä rajauksella ja sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2b ja SVE2c mustalla katkoviivalla.**

Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 15-4) on listattu hankkeessa huomioitavat Keski-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

**Taulukko 15-4. Hankkeessa huomioitavat Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.**

| **HANKKEESSA HUOMIOITAVAT MAAKUNTAKAAVAMERKINNÄT HANKEALUEEN YMPÄRISTÖSSÄ** | |
|---|---|
| **LUONNON MONIMUOTOISUUS** | |
| SL3 | **Soidensuojeluohjelman mukaan perustettu tai perustettavaksi tarkoitettu suojelualue (SL3)**<br><br>Suojelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi. |
| LUO | **Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä suoalue (LUO)**<br><br>Informatiivinen merkintä, jolla osoitetaan sellaisia maakunnallisesti merkittäviä suoalueita, joiden luonnontilaisuus on säilynyt edustavana tai joilla muutoin on todettu olevan erityisiä luontoarvoja. |

| | |
|---|---|
| | Suunnittelusuositus: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että tuetaan alueen luontoarvojen säilymistä kuitenkin siten, että säilyttävät toimet eivät ole maanomistajalle kohtuuttomia. |
| | **Arvokas harjualue (ge-1)**<br>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee varmistua siitä, ettei toimenpiteillä aiheuteta maa-aineslaissa tarkoitettua kauniin maisemakuvan turmeltumista tai luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista. |
| | **Arvokas moreenialue (ge-3)**<br>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee varmistua siitä, ettei toimenpiteillä aiheuteta maa-aineslaissa tarkoitettua kauniin maisemakuvan turmeltumista tai luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista. |
| | **Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (pv)**<br>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee varmistua siitä, ettei toimenpiteillä vaaranneta pohjaveden määrää tai laatua. Tämä tulee ensisijaisesti hoitaa sijoittamalla riskialttiit toiminnat alueen ulkopuolelle ja toissijaisesti estämällä riskien syntyminen riittävillä vesiensuojelutoimenpiteillä. |
| | **Natura 2000-verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue**<br>Suunnittelumääräys: Alueelle tai sen läheisyyteen ei tule suunnitella toimenpiteitä, jotka merkityksellisesti heikentävät niitä lintu- tai luontodirektiivin mukaisia luonnonarvoja, joiden perusteella alue on otettu ohjelmaan. |
| **YHDYSKUNTARAKENNE** | |
|  | **Taajamatoimintojen alue (A)** |
| | **Kylä (at)** |
|  | **Koskiensuojeluohjelman mukaan perustettu tai perustettavaksi tarkoitettu suojelualue** |
| | **Muinaismuistokohde**<br>Muinaismuistolain (295/63) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös.<br>Suunnittelumääräys: Toimenpiteitä suunniteltaessa muinaisjäännöksen alueella tai sen lähiympäristössä on hankkeista neuvoteltava Museoviraston kanssa. |
|  | **Valtatie/kantatie (vt/kt)**<br>**Seututie tai pääkatu (st)**<br>**Yhdystie (yt)** |
|  | **Pääjohto tai -linja (z)** |

| | |
|---|---|
| | **Mineraalivarantoalue**<br><br>Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarantojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura-alueiden suojeluperusteena olevia luonnonarvoja. Erityistä huomioita tulee kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen. |
| | **Energiahuollon alue (en)** |
| | **Turvetuotantoalue, nykyinen (EO1)**<br><br>Turvetuotantoalueita suunniteltaessa tulee huomioida sekä pinta- että pohjavesien hyvän tilan saavuttaminen sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden kulttuuri-, maisema- ja luontoarvojen säilyminen. Trvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti entisiin tuotantoalueisiin liittyviä soita tai jo ojitettuja soita.<br><br>Suunnittelumääräys: Turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana tulee olla turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen vähentäminen. |
| <br>EO-2<br>EO-3 | **Maa-ainesten ottoalue tai ottoon soveltuva alue (EO)**<br><br>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää ottoalueen rajaukseen varsinaisen ottoalueen ulkopuolisten ympäristö- ja maisema-arvojen sekä kiinteiden muinaisjäännösten huomioimiseksi ja niihin kohdistuvien haittavaikutusten minimoimiseksi, Natura-alueiden läheisyyteen sijoittuvilla alueilla tulee varmistua siitä, ettei ottotoiminta merkittävästi heikennä niitä luontoarvoja, joiden perusteella alue on sisällytetty Natura-verkostoon.<br><br>Hiekka- ja sora-aineksen ottoalue tai ottoon soveltuva alue.<br><br>Kalliomurskeen ottoalue tai ottoon soveltuva alue. |
|  | **Turvetuotantovyöhyke 1 (tv1)**<br><br>Suunnittelumääräys: Turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana tulee olla turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen vähentäminen. |
|  | **Turvetuotantovyöhyke 2 (tv2)**<br><br>Suunnittelumääräys: Yleiset turvetuotannon suunnittelumääräykset huomioiden turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana voi olla myös turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen lisääntyminen. |
| **MAISEMA- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ** | |
| | **Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue.**<br><br>Suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa maisema- ja kulttuuriarvojen sekä perinnebiotooppien ja muiden alueelle ominaisten luontoarvojen säilymien alkutuotannon toiminta- ja kehittämisedellytyksiä vaarantamatta. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita. |
| | **Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)** |

| | |
|---|---|
| | Suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa kohteen kulttuuriperintöarvojen säilyminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita. Ympäristöön merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on otettava huomioon sekä Museoviraston että maakunnan liiton kanta asiaan. |
| ■ | **Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö**<br><br>Suojelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa kohteen kulttuuriperintöarvojen säilyminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita. |
| **KEHITTÄMISPERIAATEMERKINNÄT** | |
| | **Moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarve** |
| | **Viheryhteystarve** |
| kk | **Kaupunkikehittämisen kohdealue (kk)**<br><br>M02 Maakuntakeskus Kokkola<br><br>Suunnittelumääräys: Kokkolan kaupunkia tulee kehittää Keski-Pohjanmaan maakunnallisena keskuksena. Maakunnallisesti merkittävät palvelut tulee ohjata joko kaupungin keskustaan tai sitä rajaavan pääkatuverkon varsille, siten että ne ovat hyvin saavutettavissa päätieverkolta. Vähittäiskaupan suuryksiköt tulee sijoittaa ydinkeskustaan tai välittömästi sen läheisyyteen. Suurteollisuutta tulee kehittää nykyisellä paikallaan sataman ja rataverkon läheisyydessä. Muut ylikunnalliset työpaikka-alueet tulee sijoittaa päätieverkon yhteyteen. Nykyistä kaupunkirakennetta tulee tiivistää. Keskustan ja vanhansatamanlahden alueen vetovoimaisuutta tulee lisätä. Alue- ja yhdyskuntarakenteen kannalta tärkeiden pääteiden toteutuminen ja toiminnalliset vaatimukset on turvattava. |
| vt/kt<br><br>vt / kt | **Uusi valtatie / kantatie (vt/kt), merkittävästi parannettava valta- tai kantatie (vt/kt)** |
| | **Parannettava rataosuus ja liikennepaikka**<br><br>Suunnittelumääräys: Pääradan parantamisen lähtökohtana tulee olla kaksoisraiteen rakentaminen koko maakuntakaavan alueelle. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja maankäytössä on varauduttava tasoristeysten sekä lisääntyvien melu- ja tärinävaikutusten huomioimiseen ja niistä aiheutuvien vaikutusten minimoimiseen. Samoin tulee huomioida kiinteät muinaisjäännökset. |
| z | **Parannettava pääjohto tai -linja (z)** |
| A | **Laajakaistan yhteystarve (A)** |
| **MANNERTUULIVOIMA** | |
| tv | **Tuulivoimaloiden alue (tv)**<br><br>Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat tuulivoima-alueet. Maakunnallisesti merkittävä tuulivoima-alue muodostuu vähintään kymmenestä voimalasta. |

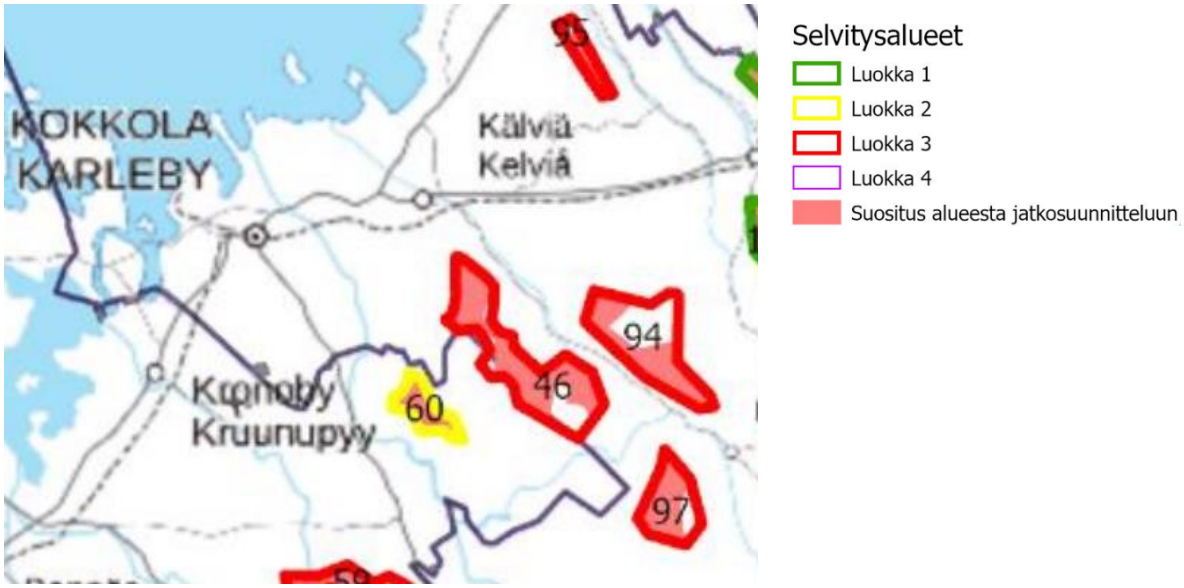
| | |
|---|---|
| | Merkintöjen suhde rakentamisrajoitukseen:<br>Tuulivoima-alueiden suunnittelua ohjaaviin merkintöihin ei sisälly maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.<br><br>Suunnittelumääräykset:<br>Tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.<br><br>Tuulivoimaloiden sijoituksessa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen, säähavainnoinnin sekä Puolustusvoimien toiminnan aiheuttamat rajoitteet. Puolustusvoimilta on selvitettävä tuulivoima-alueiden hyväksyttävyys, kun tuulivoimaloiden sijainti, rakenne- ja korkeustiedot ovat käytettävissä/tiedossa. Tuulivoima- alueiden liittämisessä sähköverkkoon on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.<br><br>Tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien sähkölinjojen ja teiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset muuttolinnustoon, suurten petolintujen pesimisreviireihin sekä metsäpeurojen tärkeimpiin elinympäristöihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.<br><br>Aluekohtaiset suunnittelumääräykset:<br>Tuulivoima-alueiden 849_701 ja 849_704 suunnittelussa on varmistettava maisema-arvojen säilyminen Lestijokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella.<br><br>Tuulivoima-alueen 421_702 suunnittelussa on erityisesti huomioitava Lestijärven maakunnallisesti arvokas maisema-alue.<br><br>Tuulivoima-alueella 421_704 tuulivoimaloiden määrän mitoituksella ja sijoittelulla tulee turvata sääksen saalistusreitit Lestijärvelle.<br><br>Tuulivoima-alueiden 74_701, 74_702, 74_704, 421_701, 421_702, 421_703 ja 849_703 tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen vasomisalueisiin.<br><br>Tuulivoima-alueella 74_701 tulee erityisesti huomioida luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden soiden luontoarvojen säilyminen.<br><br>Tuulivoima-alueiden 74_701, 74_702, 74_704, 421_702 ja 421_703 tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata läheisten maakotkan reviirien säilyminen. |

**Keski-Pohjanmaan energiamurros- ja ympäristövaihemaakuntakaava (6. vaihemaakuntakaava)**

Keski-Pohjanmaan maakuntahallitus on 22.8.2022 (§ 56) päättänyt käynnistää Keski-Pohjanmaan energiamurros- ja ympäristövaihemaakuntakaavan (**6. vaihemaakuntakaava**) valmistelun. Kaavan teemat ovat tuulivoima, kaivostoiminta, viheraluesuunnittelu sekä virkistys ja matkailu. Vaihemaakuntakaavaa koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut julkisesti nähtävillä 1.4.-30.4.2023.

Vaihemaakuntakaavoitusta varten laaditussa tuulivoimaselvityksessä (FCG 2021) Pihtinevan tuulivoimahankkeen osa-alueet on esitetty potentiaalisina tuulivoima-alueina (alueet 46 ja 94, FCG2021), jotka soveltuvat pääsääntöisesti hyvin jatkosuunnitteluun (Kuva 15-13). Maakuntakaavoitusta varten on valmistunut myös potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutusarviointi (FCG

2021), yhteisvaikutusten arviointi (FCG 2021) sekä selvitys tuulivoiman vaikutuksista maa- ja merikotkaan sekä sääkseen (2022).




**Kuva 15-13. Ote Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksestä (2021).**

### Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Pihtinevan hankkeen osa-alue A rajautuu Kruunupyyn kuntaan, joka kuuluu Pohjanmaan maakuntaan. Pohjanmaan liiton maakuntahallitus päätti 28.9.2020 aloittaa Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 laatimisen. Kaava on laadittu koko maakunnan kattavana kokonaismaakuntakaavana, jossa käsitellään kaikki yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön merkittävästi vaikuttavat yhteiskunnan osa-alueet.

Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto on hyväksynyt Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 16.12.2024. Kaava ei ole vielä lainvoimainen. Voimaan tullessaan Pohjanmaan maakuntakaava 2050 korvaa aiemman Pohjanmaan maakuntakaavan 2040.

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 Pihtinevan hankealueen rajalle on merkitty kaksi luonnonsuojelualuetta (SL), joista toinen on osoitettu myös Natura 2000 -verkostoon kuuluvana alueena (nat) sekä maakunnallinen suojelualue (S2). Lisäksi maakuntarajan ja Pirttiniemen välille on merkitty ekologisen yhteystarpeen merkintä. Maakuntarajasta noin 600 metrin etäisyydelle on merkitty geologinen muodostuma (ge) sekä muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde. Lisäksi Ullavanjoelle on merkitty melontareitti.

Yhdistelmä Keski-Pohjanmaalla voimassa olevista vaihemaakuntakaavoista sekä Pohjanmaan hyväksytystä maakuntakaavasta 2050 on esitetty kuvassa yllä (Kuva 15-10). Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 15-5) on listattu hankkeessa huomioitavat Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkinnät ja määräykset.

**Taulukko 15-5. Hankkeessa huomioitavat Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkinnät ja määräykset.**

| POHJANMAAN MAAKUNTAKAAVAN 2050 MERKINNÄT HANKEALUEEN YMPÄRISTÖSSÄ | |
|---|---|
| | **Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue (SL)**<br><br>Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettu alueita. Pienialaiset suojelualueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.<br><br>Suojelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi. |
| | **Maakunnallinen suojelualue (S2)**<br><br>Aluevarausmerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat suojelualueet, jotka voidaan muodostaa usean lain nojalla tai maankäyttö- ja rakennuslain ja sen mukaisten säännösten nojalla. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.<br><br>Suunnittelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen. |
| | **Ekologinen yhteystarve**<br><br>Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset. Ekologisten yhteyksien tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa.<br><br>Suunnittelumääräys: Tarkemmassa suunnittelussa ekologiset yhteystarpeet tulee täsmentää ja tarvittavat selvitykset tehdä kullekin kaavatasolle. Alueella tulee alueidenkäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä. |
| | **Arvokas geologinen muodostuma (ge)**<br><br>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan ne geologiset muodostumat, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi tuuli- ja rantakerrostumiksi, kallioalueiksi, moreenimuodostumiksi tai kivikoiksi, mutta jotka eivät sisälly suojeluohjelmiin. Pienialaiset geologiset muodostumat osoitetaan kohdemerkinnällä.<br><br>Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että geologiset erityispiirteet turvataan. |
| | **Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde**<br><br>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.<br><br>Suojelumääräys: Muinaisjäännökseen vaikuttavasta alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäännöksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin. |

| | |
|---|---|
| | Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa muinaisjäännösalueella on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot. |
| ••••••• | **Melontareitti**<br><br>Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan melontareitteinä Perhonjoki, Ullavanjoki, Kruunupyynjoki, Ähtävänjoki, Purmonjoki, Uudenkaarlepyynjoki, Kyrönjoki, Laihian-Tuovilanjoki, Maalahdenjoki, Närpiönjoki, Tiukanjoki ja Lapväärtinjoki sivuhaaroineen.<br><br>Suunnittelumääräys: Melontareitin sekä maihinnousu- ja levähdyspaikkojen tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot. |

**HANKKEESSA HUOMOITAVAT KOKO MAAKUNTAKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT YLEISMÄÄRÄYKSET:**

**Soita koskeva yleinen suunnittelumääräys**

Suoalueet, jotka soidensuojeluryhmän loppuraportissa (YM 26/2015) ehdotetaan luokiteltavaksi valtakunnallisesti arvokkaiksi, tulee huomioida tarkemmassa suunnittelussa siten, että niiden luontoarvot eivät tule uhatuiksi. Yksityismailla olevien soiden suojelu tulee toteuttaa vapaaehtoisin keinoin.

**Tulvavaaran huomioimista koskeva yleinen suunnittelumääräys**

Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskien minimoiminen. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvanuhanalaisille alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan. Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa suositellaan käytettäväksi Tulvakeskuksen tulvakarttapalvelua ja Suomen ympäristökeskuksen hulevesitulvakarttapalvelua. Hulevesisuunnitelmia tulee laatia tarkemman suunnittelun yhteydessä.

**Happamia sulfaattimaita koskeva yleinen suunnittelumääräys**

Alueidenkäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon happamien sulfaattimaiden sijainnista ja laadusta sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Uusi toiminta tulee sijoittaa niin, että vältytään lisäämästä kuivaustarvetta.

**Hiljaisia alueita koskeva yleinen suunnittelumääräys**

Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa ja toteutettaessa tulee hiljaiset alueet sekä niiden lähiympäristöt huomioida niin, että mahdollistetaan luonnon äänistä ja hiljaisuudesta nauttiminen. Taajamissa tai niiden läheisyydessä olevien virkistysalueiden osalta hiljaisuuden kokeminen tulee suhteuttaa ympäröivien toimintojen luonteeseen. Hiljaisilla alueilla voidaan suorittaa metsätalouden toimenpiteitä sekä virkistyskäyttöön liittyvää toimintaa.

**Pimeitä alueita koskeva yleinen suunnittelumääräys**

Tyypillisen pimeän taivaan alueen tai maaseututaivaan vyöhykkeillä sijaitsevien alueiden suunnittelussa ja kehittämisessä tulee kiinnittää huomiota pimeyden tarjoamaan elämyspotentiaaliin.

**Energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelumääräys**

Suunniteltaessa energiantuotantoalueita mantereella ja merialueella on kiinnitettävä erityistä huomioita energiatuotannon, -siirron ja -varastoinnin yhteensovittamiseen muuhun alueidenkäyttöön.

Energiantuotantoalueen suunnittelussa tulee huomioida muuhun alueidenkäyttöön, ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden energiahuoltohankkeiden

kanssa. Energiasiirron suunnittelussa tulee selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto siirtolinjaukselle. Energiatuotanto- tai varastointialue sekä energiansiirto on toteutettava mahdollisimman vähäisin ympäristövaikutuksin huomioiden erityisesti asumiseen, virkistykseen, alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset.

Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen tulee välttää. Suunnittelussa tulee huomioida luonnon monimuotoisuuden edistämisen mahdollisuudet sekä turvata ekologiset yhteydet.

**Energiantuotantoa, -siirtoa ja -varastointia koskeva yleinen suunnittelusuositus**

Energiansiirtoa suunniteltaessa on huomioitava lähelle toisiaan sijoittuvat energiantuotantoalueet. Voimasiirtojohdot tulee ensisijaisesti keskittää yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Maakaapeleiden käyttöä suositellaan, kun se on mahdollista.

**Aurinkoenergiaa koskeva yleinen suunnittelumääräys**

Suunniteltaessa aurinkoenergian tuotantoalueita tulee ensisijaisesti välttää niiden sijoittaminen tuotannossa oleville, yhtenäisille maatalousmaille tai metsäalueille.

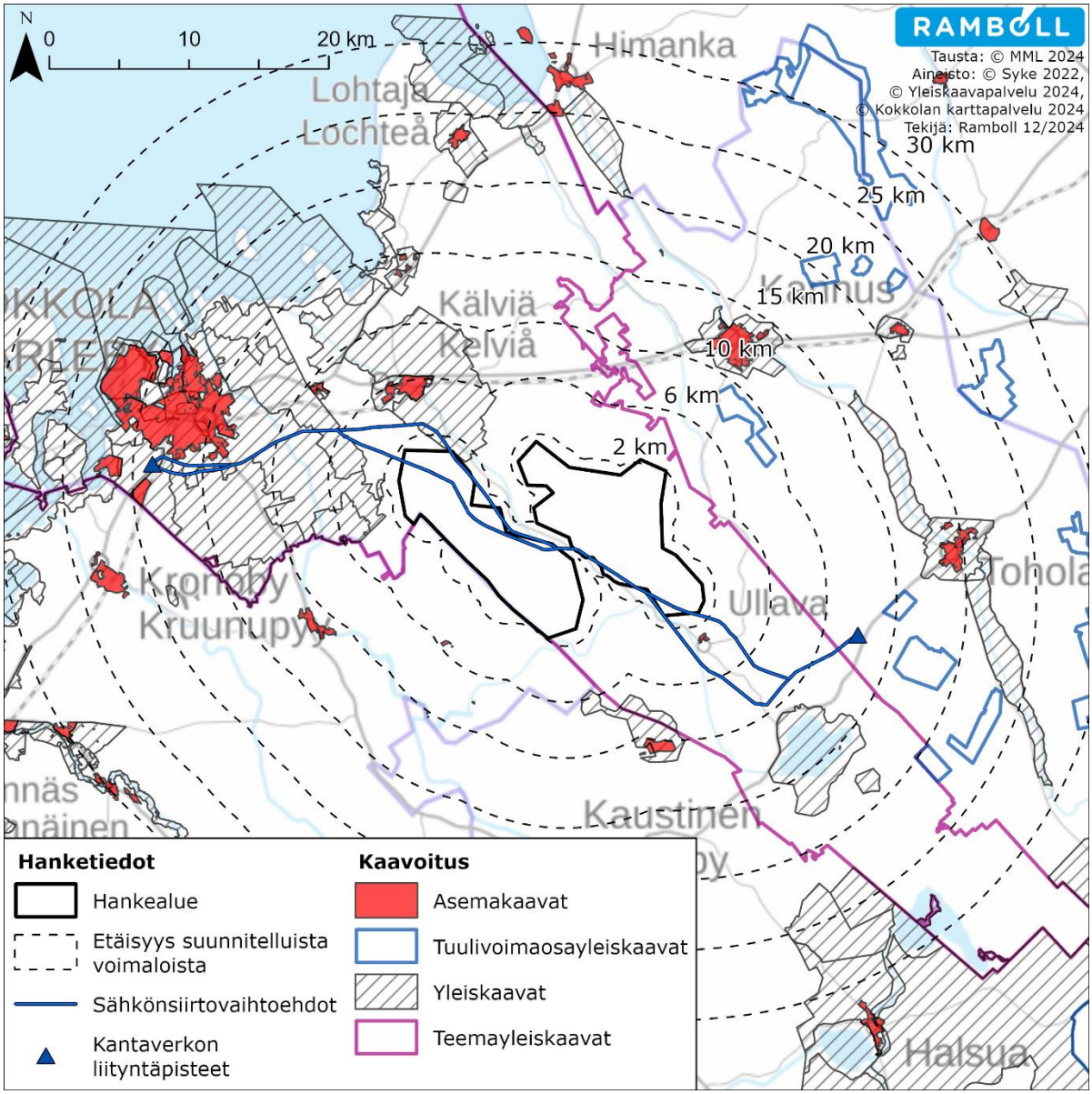
Aurinkoenergian tuotantoalueen suunnittelussa tulee huomioida muuhun alueidenkäyttöön, ympäristöön ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset. Alue on toteutettava mahdollisimman vähäisin ympäristövaikutuksin huomioiden erityisesti asumiseen, virkistykseen, alkutuotantoon sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen tulee välttää. Alueen suunnittelussa tulee huomioida luonnon monimuotoisuuden edistämisen mahdollisuudet sekä turvata ekologiset yhteydet. Lisäksi tulee ottaa huomioon Puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.

**Vapaaehtoista ekologista kompensaatiota koskeva yleinen suunnittelumääräys**

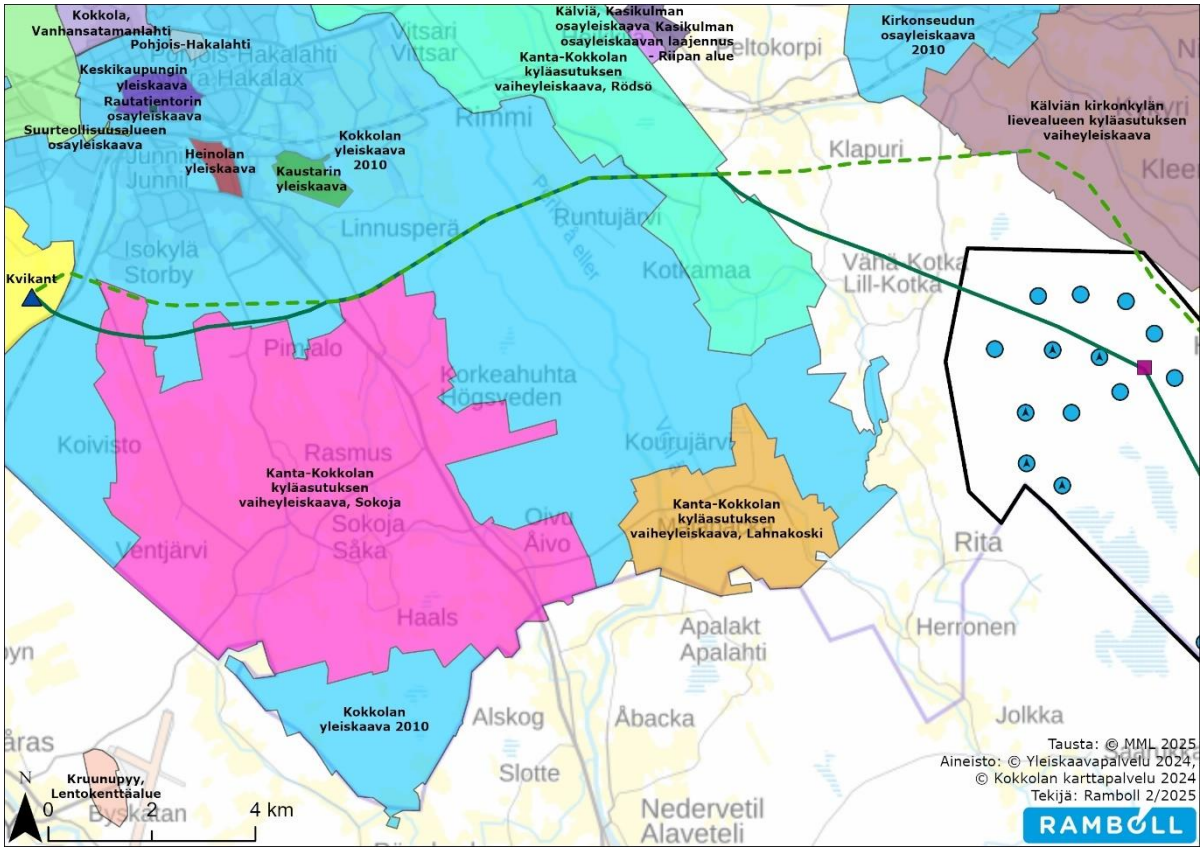
Alueidenkäyttöä ja toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa voidaan toimeenpanna vapaaehtoinen ekologinen kompensaatio joko suojeluhyvityksellä tai tuottamalla luonnonarvoja, jos alueidenkäytön ja toimenpiteiden toteuttaminen heikentää luonnonarvoja. Hyvittämisen toimeenpanee toimija, joka toiminnallaan heikentää eliölajin elinympäristöä tai luontotyyppiä. Ekologinen kompensaatio on aina viimesijainen keino, kun haittoja ei voida estää tai lieventää. Hyvitys on toimeenpantava ennen heikentävien toimenpiteiden toteuttamista.

#### 15.4.4.2 Yleiskaava

Hankealueen ja suunnitellun sähkönsiirron läheisyydessä sijaitsevat voimassa olevat yleis- ja asemakaavat on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 15-14 ja Kuva 15-15).




**Kuva 15-14. Hankealueen ja suunnitellun sähkönsiirron läheisyydessä voimassa olevat yleiskaavat ja asemakaavat.**




**Kuva 15-15. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2b (vihreä viiva) ja SVE2c (vihreä katkoviiva) läheisyydessä sijaitsevat yleiskaavat.**

Hankealuetta lähimpänä tai suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä tai niiden läheisyydessä ovat voimassa seuraavat yleiskaavat:

- Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 7.3.2022 ja se on tullut voimaan 4.5.2022. Kaava kattaa koko Kokkolan kaupungin alueen.
- Kanta-Kokkolan kyläasutuksen vaiheyleiskaava on tullut voimaan 4.2.2019. Yleiskaava (osa-alueet Lahnakoski, Rödsö) sijaitsee lähimmillään noin 2,6 kilometriä länteen hankealueelta. Lähimmästä voimalapaikasta on Rödsön kaava-alueeseen noin 3,5 kilometriä (VE1) ja Lahnakosken kaava-alueeseen noin 3,8 kilometriä. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE2b ja SVE2c sijoittuvat osin kaava-alueen osa-alueille Kvikant, Sokoja ja Rödsö.
- Kälviän kirkonkylän lievealueen kyläasutuksen vaiheyleiskaava (Kuva 15-15), joka on tullut voimaan 28.8.2017. Yleiskaava rajautuu hankealueen itäisen osa-alueen koillisreunaan. Lähimmästä voimalapaikasta on vaiheyleiskaava-alueeseen noin 940 metriä (VE1). Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE2c sijoittuu osin kaava-alueelle.
- Oikeusvaikutukseton Kokkolan yleiskaava 2010 (Kanta-Kokkolan lähistöllä) on tullut voimaan 13.1.1992. Yleiskaava-alue sijoittuu noin 1,1 kilometrin etäisyydelle länteen hankealueesta. Lähimmästä voimalapaikasta on yleiskaava-alueeseen noin 2 kilometriä (VE1). Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE2b ja SVE2c sijoittuvat osin kaava-alueelle.
- Oikeusvaikutukseton Kälviän Kirkonseudun osayleiskaava 2010, joka on tullut voimaan 28.4.1988. Yleiskaava-alue sijoittuu noin 4,3 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ja noin 4,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta (VE1).

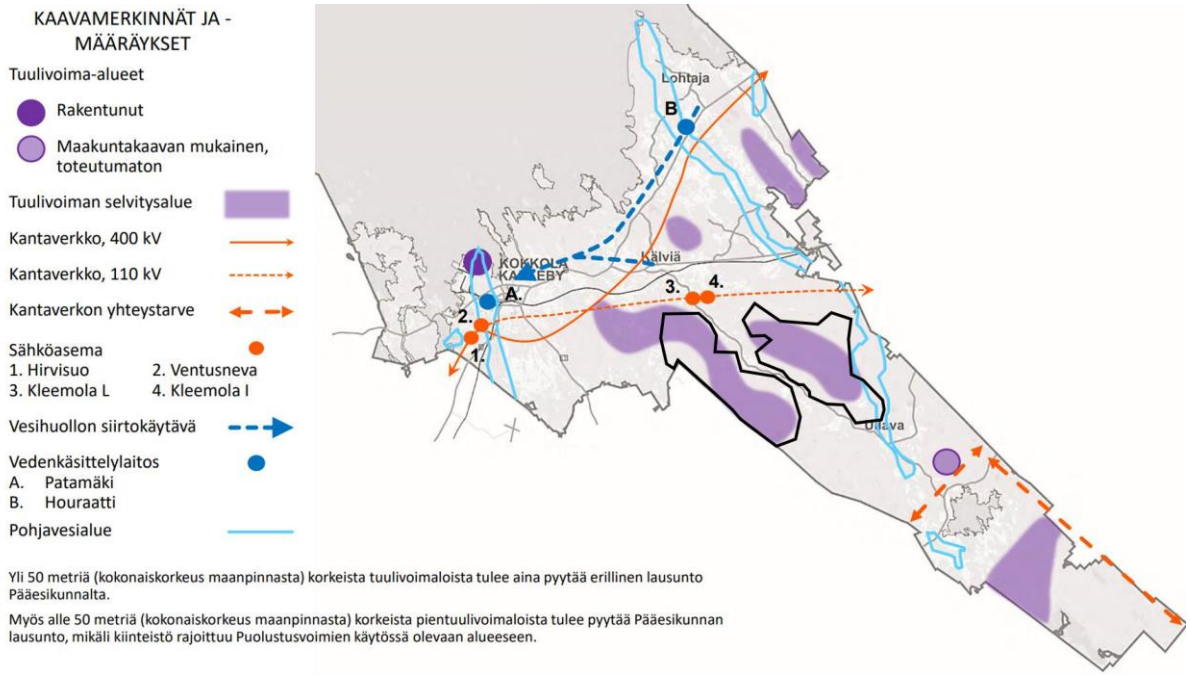
- Louhosalueiden ja rikastamon osayleiskaavat, jotka ovat tulleet voimaan 9.5.2022 sekä 25.3.2021. Yleiskaavat sijaitsevat Kokkolan kaupungin, Kaustisten kunnan ja Kruunupyyn kunnan alueella, hankealueesta noin 4,5 kilometriä kaakkoon.
- Kasikulman alueen osayleiskaava (hyväksytty 18.3.2004) sekä Kasikulman osayleiskaavan laajennus (hyväksytty 27.10.2005) sijaitsevat noin 6,8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen.
- Ullavanjärven yleiskaava sijaitsee noin 9,4 kilometriä suunnittelualueesta kaakkoon (Kuva 15-23). Yleiskaava on hyväksytty Ullavan kunnanvaltuustossa 12.10.1998 ja vahvistettu 17.5.1999. Ullavanjärven ympärille on kaavoitettu 150 loma-asuntopaikkaa, joista noin 50 ei ole vielä toteutettu. Lisäksi ranta-alueelle on kaavassa merkitty muutamia pientalojen ja maatilojen rakennuspaikkoja.
- Lähin voimassa oleva tuulivoimaosayleiskaava on Kuuronkallion osayleiskaava, joka sijaitsee hankealueiden koillispuolella noin 5,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sekä noin 7,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1).

Kokkolan kaupungin kaavoitustoimen mukaan kaupungin tavoitteisiin kuuluu tulevaisuudessa laatia kyläasutuksen vaiheyleiskaava/rantaosayleiskaava Ullavanjärven ympäristöön sijoittuen yli 10 kilometrin etäisyydelle lähimmästä Pihtinevan hankkeen suunnitellusta tuulivoimalasta.

**Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava 2040**

Kokkolan alueella on voimassa Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava 2040 (hyväksytty kaupunginvaltuustossa 7.3.2022 § 8), joka kattaa koko kaupungin alueen. Vesi- ja energiahuolto -osiossa Pihtinevan hankealue on suurelta osin merkitty tuulivoiman selvitysalueeksi (Kuva 15-16). Merkinnälle on annettu kehittämisperiaatteet: *"Alueiden kehittäminen tuulivoima-alueeksi tulee tapahtua tarkempien selvitysten, ympäristövaikutusten arvioinnin ja yleiskaavatason kaavaprosessin kautta. Kehittämisessä tulee korostetusti huomioida yhteisvaikutukset erityisesti muuttolinnuston ja laajalla alueella liikkuvan nisäkäslajiston sekä muiden luontoarvojen ja Natura 2000 –alueiden osalta. Lisäksi tulee huomioida ylikunnallinen yhteistyö mm. naapurikuntien maankäytön yhteensovittamisen kanssa".* Kaikki Pihtinevan hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot ylittävät pohjavesialueita. Lisäksi hankkeessa tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot tukeutuvat vesi- ja energiahuolto-osiossa osoitettuun kantaverkkoon ja sen yhteystarvemerkintöihin.

Hankkeen osa-alueiden välistä kulkevalle Kälviä-Ullava seututielle on aluerakenneyleiskaavan liikenneosiossa merkitty kevyenliikenteen yhteystarve välille Kälviän taajama – Kykyri (2 km). Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehdot SVE2b ja SVE2c ylittävät Kokkolan eteläisen ohitustievarauksen, joka on liikenneosiossa osoitettu tieliikenteen pitkän aikavälin yhteystarvemerkinnällä. Aluerakenneyleiskaavan mukaan kaupungin tavoitteena on kuitenkin ensisijaisesti kehittää valtatietä 8 nykyisellä paikallaan. Koko hankealue on lisäksi merkitty erityisalueet-osiossa mineraalivarantoalueeksi, joka kattaa laajan osan koko kaupungin pinta-alasta. Merkinnälle on annettu seuraavat kehittämisperiaatteet: *"Mineraalivarojen jatkoselvittelyjä ja hyödyntämismahdollisuuksia edistetään. Mahdollinen kaivostoiminta sovitetaan yhteen muun maankäytön kanssa ympäristövaikutukset ja alueiden erityispiirteet huomioiden.* Kaavaan on myös merkitty hankealueelle kiinteitä muinaisjäännöksiä. Niille on annettu kehittämisperiaatteiksi: *Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet otetaan huomioon maankäytön suunnittelussa. Kaavaratkaisuilla ohjataan ja suunnitellaan rakentaminen ja muu maankäyttö niin, ettei se heikennä kulttuuriperinnön arvoja".*




**Kuva 15-16. Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava, vesi- ja energiahuolto. Kuvaan lisätty Pihtinevan hankealue mustalla rajauksella.**

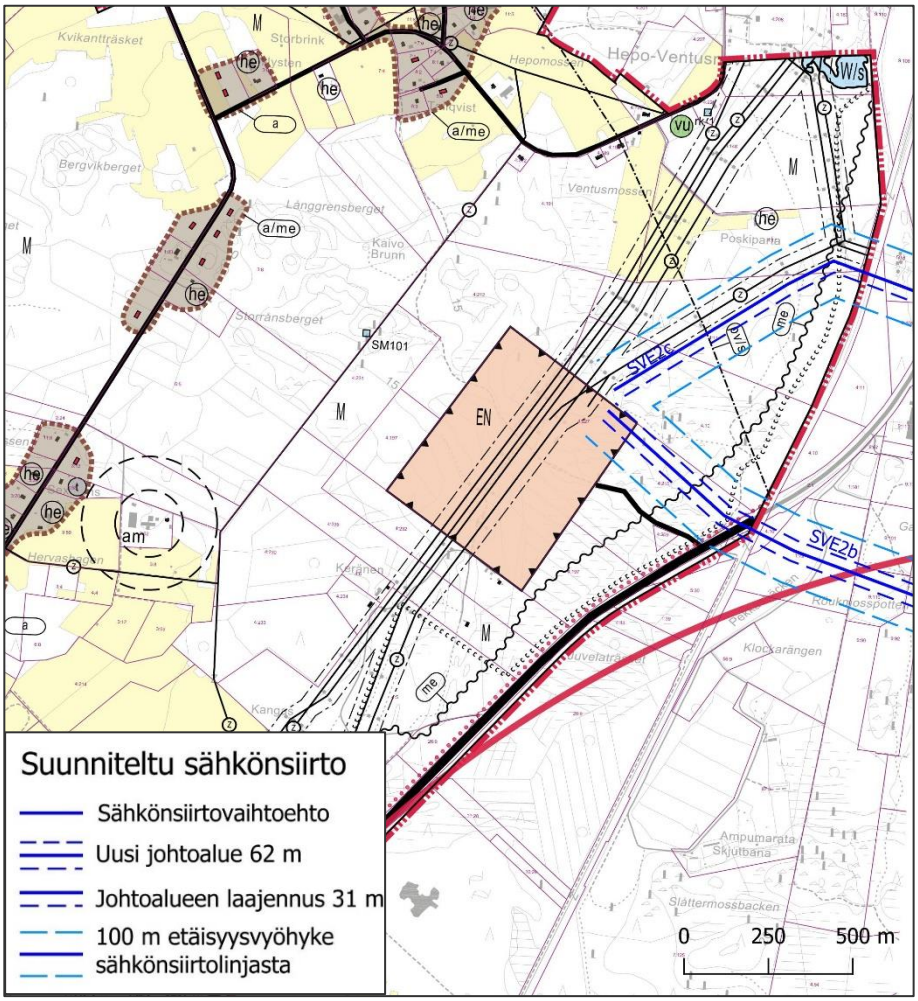
Kokkolan strategisen aluerakenneyleiskaavan 2040 maankäytön ohjaus -osiossa on esitetty voimassa olevat oikeusvaikutteiset yleiskaavat, kaavojen päivitystarpeet ja suunnittelutarvealueet. Hankealueen itäreunalle rajautuu kaavaan merkittyjä suunnittelutarvealueita mm. pohjavesialueet. Samoin hankealueen länsireunalle sijoittuu kaksi suunnittelutarvealuetta, jotka ovat mm. luonnonsuojelualueita. Lisäksi suunnittelutarvealuetta on osoitettu lähimpien asemakaavoittamattomien kylien, Välikylän ja Alikylän alueille. Merkinnälle on annettu seuraavat kehittämisperiaatteet: *"Suunnittelutarveratkaisun tulee lain mukaisesti perustua rakennuspaikkakohtaiseen arviointiin. Rakentaminen ei saa aiheuttaa haittaa kaavoitukselle tai alueiden käytön muulle järjestämiselle, eikä se saa johtaa vaikutuksiltaan merkittävään rakentamiseen tai aiheuttaa merkittäviä haitallisia ympäristö- tai muita vaikutuksia. Rakentaminen ei saa vaikeuttaa erityisten luonnon- tai kulttuuriympäristön arvojen säilyttämistä eikä virkistystarpeiden turvaamista. Rakentamisen tulee olla sopivaa yhdyskuntateknisten verkostojen ja liikenneväylien toteuttamisen, liikenneturvallisuuden, palvelujen saavutettavuuden sekä maisemallisten arvojen kannalta."*

### Kanta-Kokkolan kyläasutuksen vaiheyleiskaava

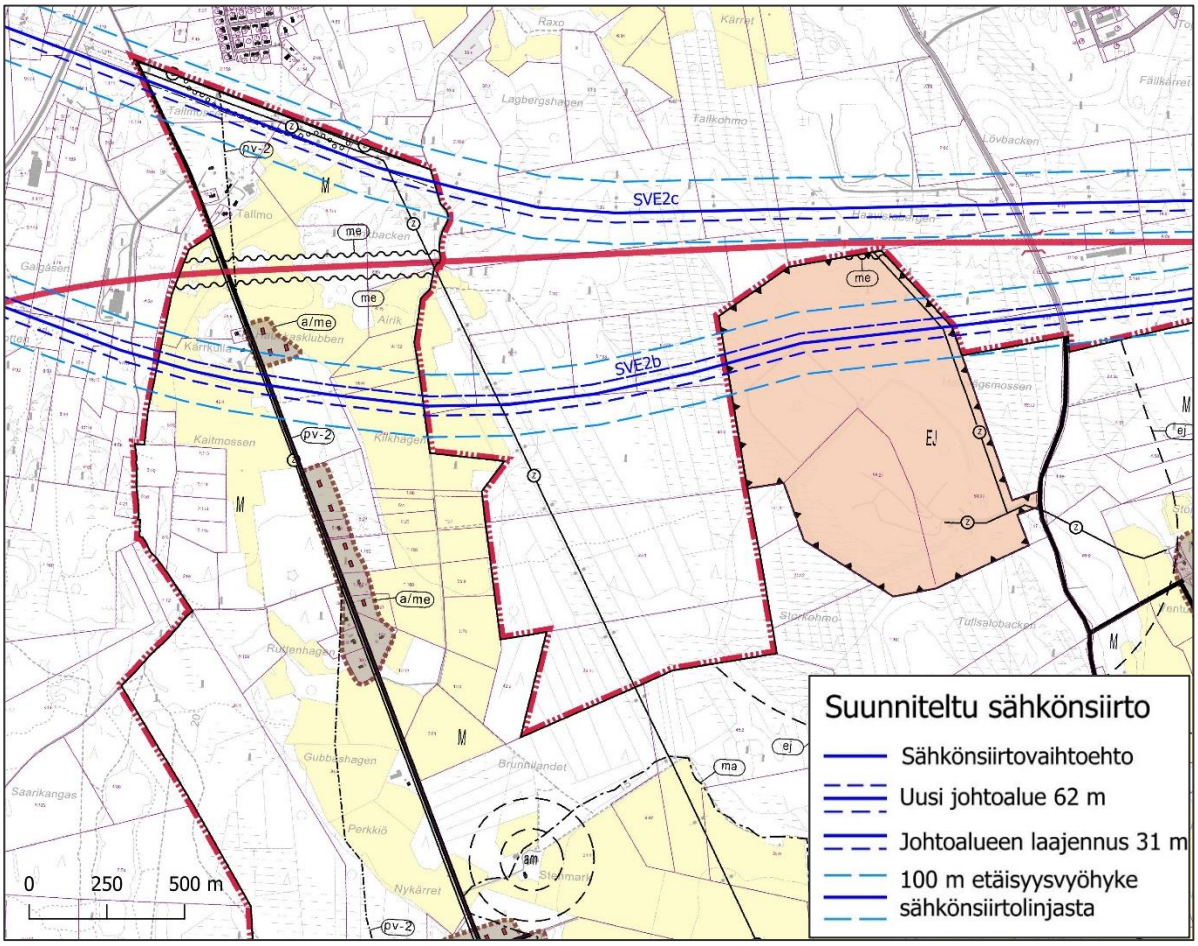
Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE2b ja SVE2c sijoittuvat osittain Kanta-Kokkolan kyläasutuksen vaiheyleiskaava-alueelle (osa-alueille Kvikant, Sokoja ja Rödsö), joka on tullut voimaan 4.2.2019.

Vaiheyleiskaavassa sähkönsiirtoreiteille on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Sähkönsiirtoreitit SVE2b ja SVE2c sijoittuvat osittain vaiheyleiskaavassa osoitetun sähkölinjan (z) rinnalle sekä ylittävät Kokkolan ohitustielle merkityn uuden tielinjauksen sekä uuden valtatien/kantatien eritasoliittymän alueen. Sähkönsiirtoreitti SVE2b ylittää lisäksi jätteenkäsittelyalueena osoitetun Ekorosk Oy:n Storkohmon jäteaseman alueen (EJ) ja sille merkityn jätteenkäsittelyalueen suojavyöhykkeen (ej). Vaiheyleiskaavassa Kärrkullan alueelle, sähkönsiirtoreitin SVE2b pohjoispuolelle noin 60 metrin etäisyydelle on osoitettu maaseutumaiseen asumiseen ja täydennysrakentamiseen soveltuvaa asutusaluetta, jolle on merkitty kolme uutta rakennuspaikkaa. Rakennuspaikat sijaitsevat lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä. Sähkönsiirtoreitin SVE2c läheisyyteen ei ole osoitettu uutta asutusta. Molemmat arvioidut SVE2-sähkönsiirtoreitit sijoittuvat vähäisesti vaiheyleiskaavassa osoitetulle pohjavesialueelle (pv-2) sekä tieliikenteen ja

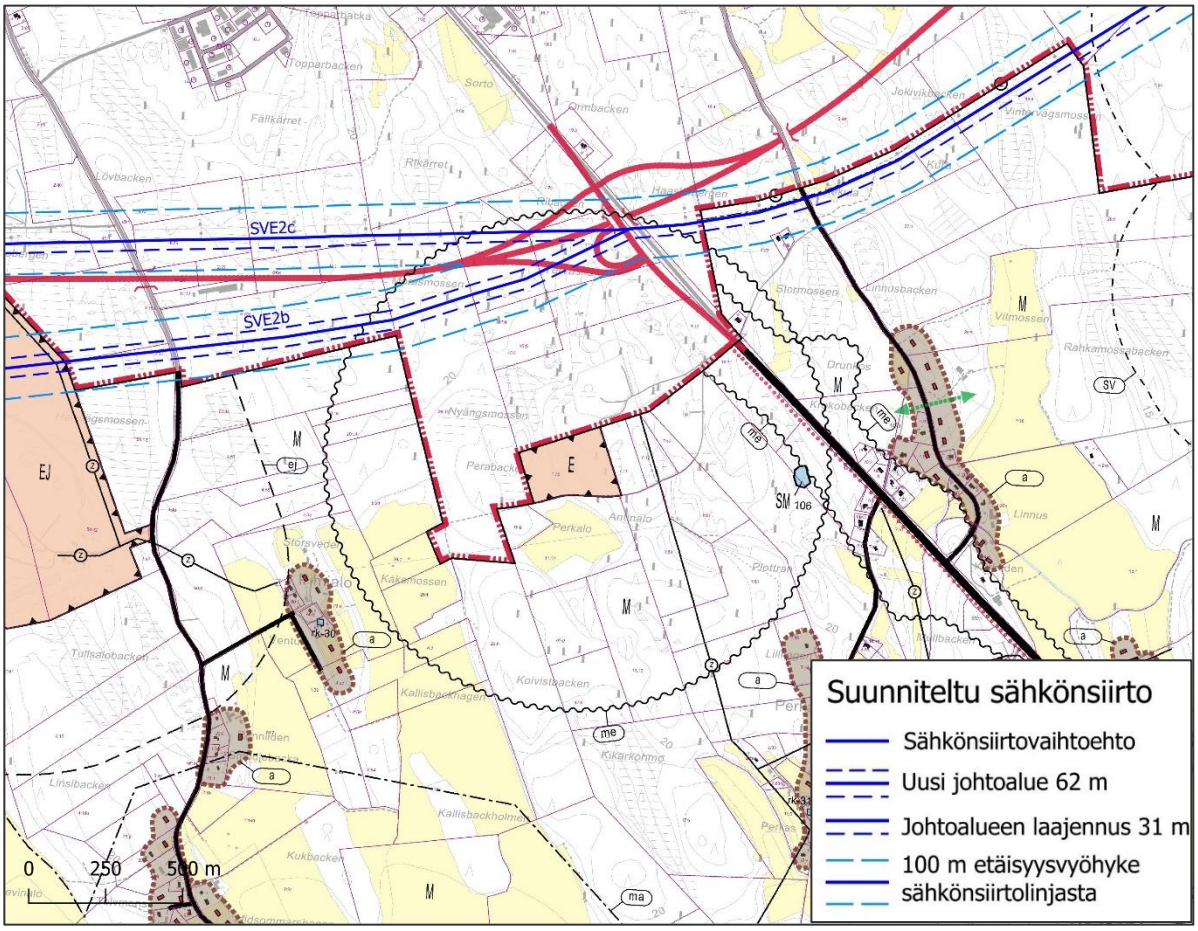
moottoriradan melualueelle (me). Otteet Kanta-Kokkolan kyläasutuksen vaiheyleiskaavasta on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 15-17, Kuva 15-18, Kuva 15-19 ja Kuva 15-20).



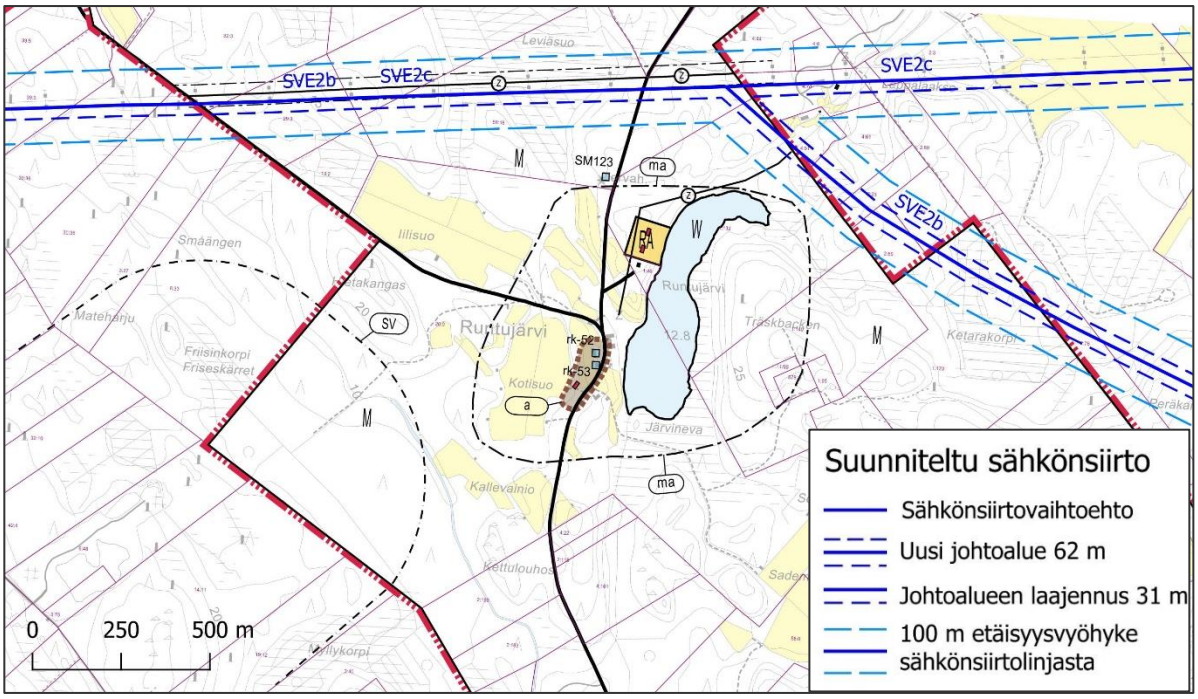

**Kuva 15-17. Ote Kanta-Kokkolan kyläasutuksen vaihekaavasta (Kvikantin osa-alue). Kuvaan on lisätty suunniteltu sähkönsiirto sinisellä värillä.**




**Kuva 15-18. Ote Kanta-Kokkolan kyläasutuksen vaihekaavasta (Sokojan osa-alueen länsiosa). Kuvaan on lisätty suunniteltu sähkönsiirto sinisellä värillä.**



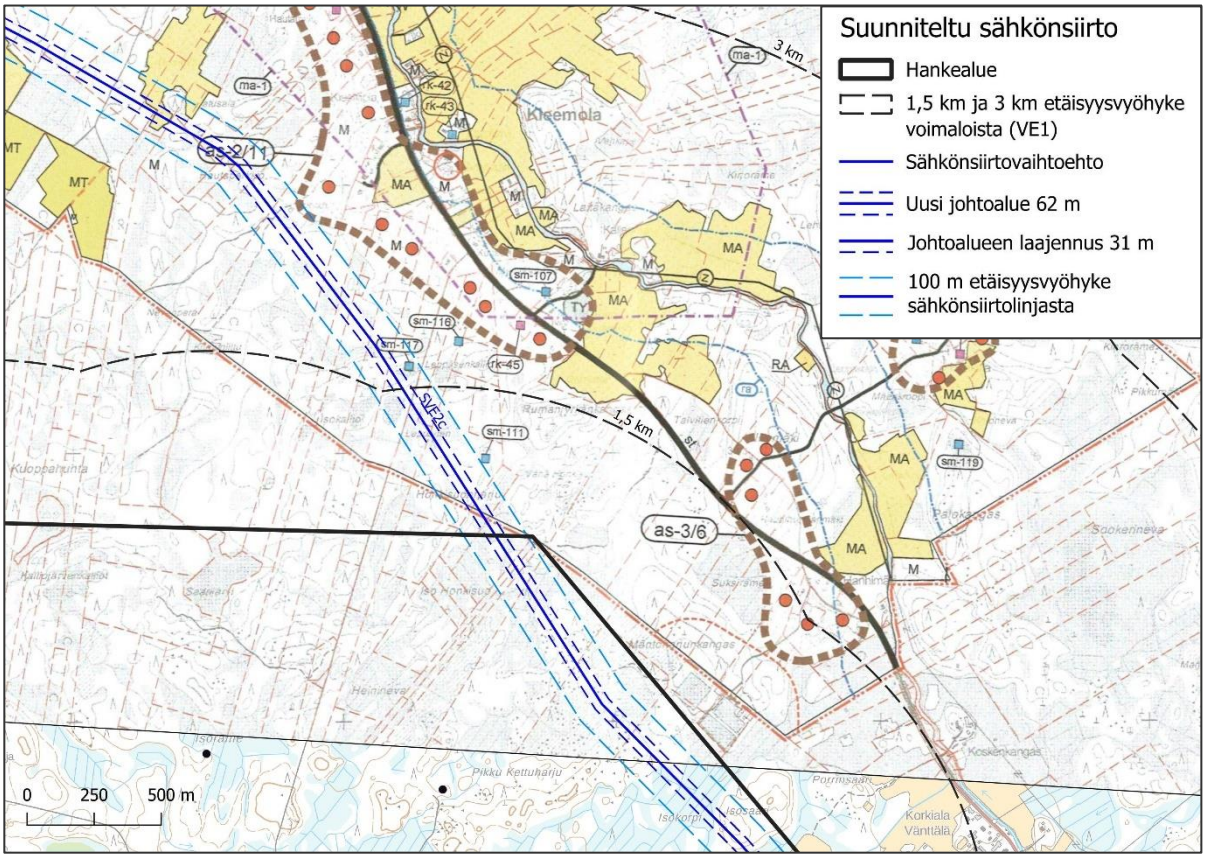

**Kuva 15-19. Ote Kanta-Kokkolan kyläasutuksen vaihekaavasta (Sokojan osa-alueen itäosa). Kuvaan on lisätty suunniteltu sähkönsiirto sinisellä värillä.**



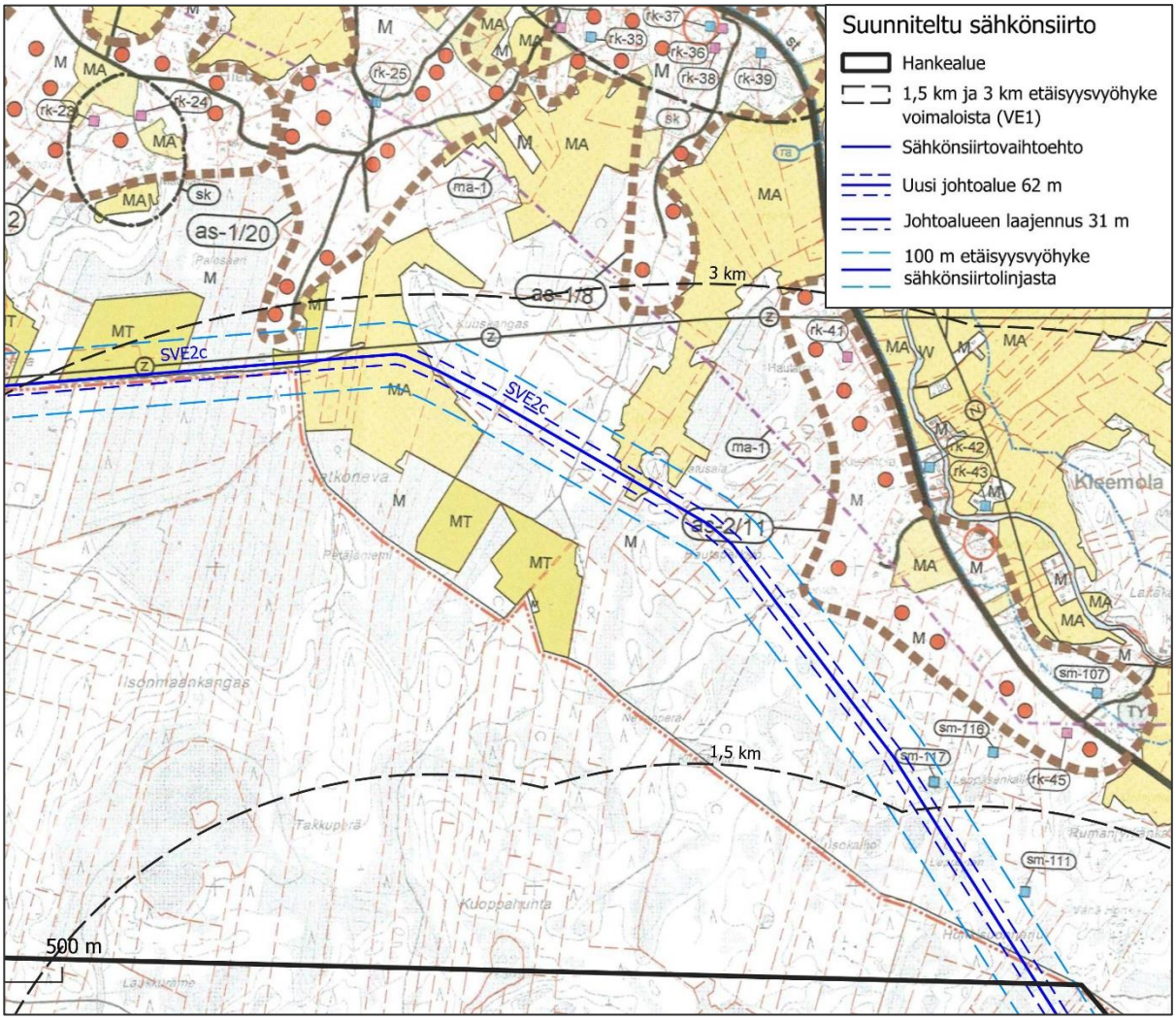

**Kuva 15-20. Ote Kanta-Kokkolan kyläasutuksen vaihekaavasta (Rödsö etelä osa-alue). Kuvaan on lisätty suunniteltu sähkönsiirto sinisellä värillä.**

**Kälviän kirkonkylän lievealueen kyläasutuksen vaiheyleiskaava**

Hankealueen itäisen osa-alueen koillisreunaan rajautuu Kälviän kirkonkylän lievealueen kyläasutuksen vaiheyleiskaava-alue, joka on tullut voimaan 28.8.2017. Kaavassa hankealueen läheisyyteen Hanhimäen alueelle on osoitettu maaseutumaiseen asumiseen ja täydennysrakentamiseen soveltuvaa asutusaluetta, jolla ei ole rakennuspainetta (as-3/6) (Kuva 15-21). Asutusalueelle on osoitettu 6 uutta ohjeellista rakennuspaikkaa, joista lähimmät sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä hankevaihtoehdon VE1 mukaisista voimaloista ja noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä hankevaihtoehdon VE2 mukaisista voimaloista. Suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä SVE2c sijoittuu osin kaava-alueelle. Suunnitellulle sähkönsiirtoreitille on vaiheyleiskaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) sekä vähäisesti maisemallisesti arvokasta peltoaluetta (MA). Maisemallisesti arvokkaalla peltoalueella sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin vaiheyleiskaavassa merkityn nykyisen voimalinjan rinnalle. Vaiheyleiskaavassa sähkönsiirtoreitin itäpuolelle noin 90 metrin etäisyydelle Kälviäntien varteen on osoitettu maaseutumaisen asumiseen ja täydennysrakentamiseen soveltuvaa asutusaluetta, jolla on vähäistä rakennuspainetta (as-2/11). Asutusalueelle on osoitettu 11 uutta asuinrakennuksen rakennuspaikkaa, joista lähimmät sijaitsevat noin 220–290 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä (Kuva 15-22).



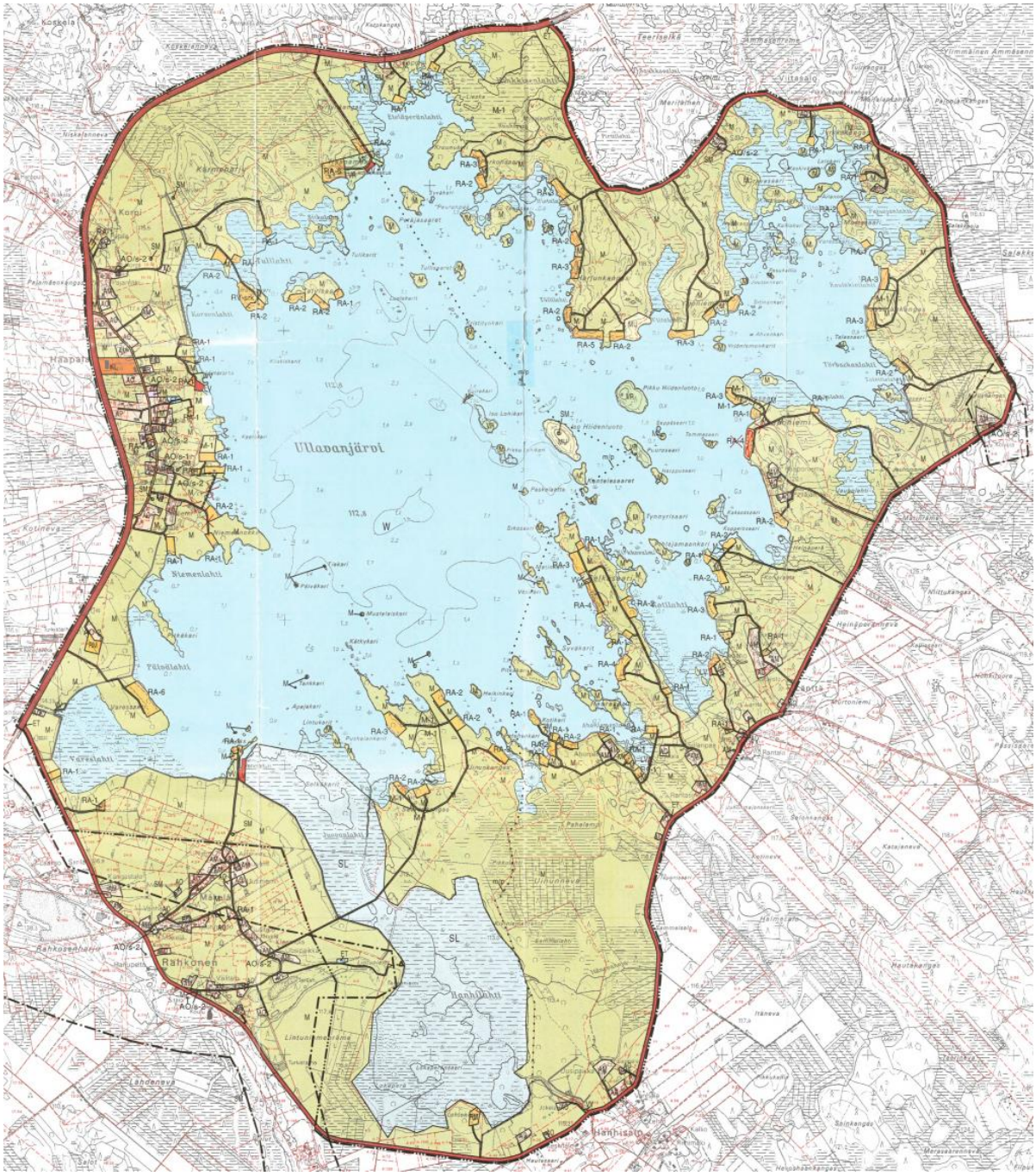

**Kuva 15-21. Ote hankealueeseen vähäisesti rajautuvan Kälviän kirkonkylän lievealueen kyläasutuksen vaiheyleiskaavasta. Kuvaan on lisätty hankealue mustalla rajauksella, suunnitellut voimalapaikat (VE1) mustalla pisteellä, 1,5 ja 3 km etäisyysvyöhykkeet voimaloista (VE1) mustalla katkoviivalla ja suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE2c sinisellä värillä.**




**Kuva 15-22. Ote hankealueeseen vähäisesti rajautuvan Kälviän kirkonkylän lievealueen kyläasutuksen vaiheyleiskaavasta. Kuvaan on lisätty hankealue mustalla rajauksella, 1,5 ja 3 km etäisyysvyöhykkeet voimaloista (VE1) mustalla katkoviivalla ja suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE2c sinisellä värillä.**

### Kokkolan yleiskaava 2010

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE2b ja SVE2c sijoittuvat osittain Kokkolan yleiskaavan 2010 alueelle, joka on tullut voimaan 13.1.1992. Kokkolan yleiskaava 2010 on oikeusvaikutukseton ja monilta osin korvautunut uudemmilla yleiskaavoilla, joissa mm. ohitustien linjausta on muutettu.




**Kuva 15-23. Ullavanjärven yleiskaava sijaitsee noin 9,4 kilometriä suunnittelualueesta kaakkoon. Osayleiskaava on vahvistettu 17.5.1999.**

### Vireillä oleva Pihtinevan tuulipuistohankkeen osayleiskaava

Kokkolan kaupunginhallitus on 14.3.2022 (§ 109) päättänyt käynnistää Pihtinevan tuulipuiston osayleiskaavan laatimisen. Kaavoitettavaan alueeseen sisältyy alustavasti koko Pihtinevan hankkeen YVA-menettelyn hankealue. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 10.11.-12.12.2022 välisen ajan.

Tavoitteena on laatia alueelle oikeusvaikutteinen osayleiskaava, jonka perusteella voidaan myöntää rakennusluvat tuulivoimaloiden rakentamiseksi alueelle (AKL 77a §). Osayleiskaavassa ratkaistaan

tuulipuiston maankäyttöön liittyvät asiat ja suunnitellaan tarkemmin voimaloiden määrä ja sijoittuminen. Kaavoituksessa huomioidaan YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset, vaikutusarvioinnit ja perusteltu päätelmä. Kaavoitukseen valikoituvat ympäristövaikutuksiltaan vähäisimmät voimaloiden sijoituspaikat ja voimalamäärä, joka on kuitenkin teknistaloudellisesti toteuttamiskelpoinen. Kaavoituksessa tutkittava voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

**Vireillä oleva Akkalankankaan tuulipuistohankkeen osayleiskaava**

Kokkolan kaupunginhallitus on 12.9.2022 (§ 401) päättänyt käynnistää Akkalankankaan tuulipuiston osayleiskaavan laatimisen. Kaavoitettavaan alueeseen sisältyy alustavasti koko YVA-menettelyn hankealue. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 4.4.-6.5.2024 välisen ajan. Pihtinevan hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1b ja SVE1c kulkevat Akkalankankaan alustavan osayleiskaava-alueen läpi.

**Vireillä oleva Rautajalan tuulipuistohankkeen osayleiskaava**

Kokkolan kaupunginhallitus on 20.11.2023 (§ 514) päättänyt käynnistää Rautajalan tuulipuiston osayleiskaavan laatimisen. Kaavoitettavaan alueeseen sisältyy alustavasti koko YVA-menettelyn hankealue. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 16.5.-17.6.2024 välisen ajan. Pihtinevan hankkeen sähkönsiirtovaihtoehto SVE1c kulkee Rautajalan alustavan osayleiskaava-alueen vierestä lähimmillään noin 450 metrin etäisyydellä kaava-alueesta.

#### 15.4.4.3 Asema- ja ranta-asemakaavat

Hankealueella tai suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaava-alueet ovat:

- Kälviän keskustan asemakaavat, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 3,6 kilometriä hankealueen rajasta ja noin 130 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä SVE2c. Alueella on useita asemakaavoja, jotka on hyväksytty välillä 29.8.1988-13.9.2005.
- Ullavan kirkkopuiston alueen rakennuskaava (Ullavan keskustan alue), joka on tullut voimaan 29.5.1984. Rakennuskaavaan on tehty rakennuskaavamuutos ja laajennuksia, jotka ovat tulleet voimaan 31.12.1985, 15.6.1987 ja 24.6.1993. Alue sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja lähimmillään noin 830 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä SVE1c.

#### 15.4.4.4 Rakennusjärjestys

Rakentamislaki (RakL 174 §) edellyttää, että jokaisessa kunnassa on oltava rakennusjärjestys. Asemakaava-alueen ulkopuolella rakentamista säätelevät osayleiskaava ja rakennusjärjestys yhdessä. Kokkolan kaupunginvaltuusto on hyväksynyt kaupungin voimassa olevan rakennusjärjestyksen 1.7.2020.

Kokkolan kaupungin rakennusjärjestyksen määräyksillä pyritään suunnitelmalliseen ja sopivaan rakentamiseen, kulttuuri- ja luonnonarvojen huomioon ottamiseen, hyvän elinympäristön toteuttamiseen sekä mahdollisuuksien mukaan olevan rakennuskannan ja elinympäristön säilyttämiseen.

Kokkolan rakennus- ja ympäristölautakunta on 5.2.2025 päättänyt käynnistää rakennusjärjestyksen uusimisen. Tavoitteena on, että uusi rakennusjärjestys tulee voimaan 1.1.2026.

### 15.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille määräytyy hankealueen ja sen ympäristön nykyisestä maankäytöstä sekä maankäytön suunnittelutilanteesta. Muutok-

sille herkkiä alueita ovat sellaiset, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Hankealuetta lähimpänä sijaitseviin kyliin lukeutuvat Hilli, Välikylä sekä Alikylä, jotka sijoittuvat pääosin hankeosa-alueiden välisille osuuksille. Lähimpien suunniteltujen voimaloiden etäisyys kylien asuin- ja lomarakennuskeskittymiin vaihtelee noin 1,5–3 kilometrin välillä. Asutuskeskuksia sijoittuu lisäksi hankealueen luoteispuolelle sekä hankealueen itäisen osa-alueen pohjoispuolelle Honkiperän alueelle. Suunnitelluista voimaloista etäisyyttä Kälviän keskustaan on lähimmillään noin 4,5 kilometriä ja Kokkolan keskustaan noin 15 kilometriä.

Kahden kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista sijaitsee 144 asuin- tai lomarakennusta ja noin 200 vakituista asukasta. Vaihtoehdossa VE2 kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 73 asuin- tai lomarakennusta ja noin 80 vakituista asukasta. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Lähin koulu ja päiväkoti sijaitsevat Ullavan keskustassa noin 3,6 kilometrin etäisyydellä. Kälviän terveysasema sijaitsee Kälviän keskustassa noin 5,4 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja alueella on kattava metsäautotieverkosto. Seudulla harjoitetaan maa-ainesten ottoa. Aluetta käytetään lähinnä metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen, retkeilyyn ja muuhun virkistykseen. Hankealueen läntisen osa-alueen (A) luoteisosaan sijoittuvat osittain hiihtolatu sekä ratsastus- ja pyöräilyreitti. Hankealueen itäisen osa-alueen (B) koillisosan läpi kulkee moottorikelkkareitti ja kaakkoisosassa sijaitsee frisbeegolfrata. Hankealueelle sijoittuu kaksi yleiseen käyttöön tarkoitettua laavua sekä useita yksityisiä ja yhdistysten omistamia metsästysmajoja, metsäkämppiä sekä laavuja.

Hankealueen läheisyyteen noin 1,1–1,8 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimaloista sijoittuu kaksi maakunnallisesti tai seudullisesti arvokasta maisema-aluetta ja noin 1,8 kilometrin etäisyydelle maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Hankealueen ympärillä 20 kilometrin säteellä sijaitsee useampi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö sekä useita maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita ja maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Hankealueen eteläpuolella noin 6–8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta sijaitsevat Outoveden, Syväjärven ja Rapasaaren louhosalueet, joilta Keliber Oy:n suunnittelee louhintaa kaivoshankkeessaan (kappale 5.4).

Laadittujen arkeologisten inventointien mukaan hankealueella sijaitsee yhteensä 52 muinaisjäännös- tai kulttuuriperintökohdetta. Ne on mahdollista huomioida jatkosuunnittelussa siten, ettei niihin kohdistu vaikutuksia. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee myös metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä (metsälaki 10 §) sekä Natura- ja luonnonsuojelualueita. Laadittujen luontoselvitysten perusteella osa suunnitelluista voimalapaikoista sijoittuu huomionarvoisten luontokohteiden läheisyyteen, mikä huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa siirtämällä tai poistamalla voimalapaikkoja siten, että merkittäviltä vaikutuksilta vältytään.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Vaikutusalueen herkkyys yhdyskuntarakenteen ja maankäytön näkökulmasta on maisemavaikutusten osalta arvioitu vaihtelevan vähäisestä suureen, mutta huomioiden muut alueen herkkyyteen vaikuttavat tekijät, vaikutusalueen herkkyys on kokonaisuudessaan arvioitu jäävän **kohtalaiseksi**, sillä alue on asumatonta metsätalousaluetta, jolla harjoitetaan metsätalouden lisäksi vähäisesti maa-ainesten ottoa ja alueella on jonkin verran virkistyskohteita, muinaisjäännöksiä ja luontoarvoja, jotka on mahdollista huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c vaikutusalueella herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, sillä sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen sijoittuu vain muutamia yksittäisiä asuin- tai lomarakennuksia, eivätkä siirtoreitit kulje arvokkaiden luontokohteiden lävitse tai niiden välittömässä läheisyydessä. Sähkönsiirtoreitit ylittävät virkistysreittejä yksittäisistä kohdista, jolloin siirtoreittien vaikutusalueella olevien virkistysreittien osuus jää vähäiseksi.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2 (Liite 2).

## 15.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aineelliseen omaisuuteen

Yhdyskuntarakenne

Pihtinevan tuulipuisto sijoittuu metsä- ja suoalueelle, joka on suurelta osin metsätalouskäytössä. Lisäksi alueella on ojitettuja ja ojittamattomia luonnontilaisia soita. Alueella sijaitsee myös maatalouskäytössä olevia peltoalueita sekä maa-ainesten ottoalue. Alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia yhtä lomarakennusta lukuun ottamatta, eikä alueelle kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamispaineita tai muutakaan rakentamispainetta.

Hankealueen läntisen osa-alueen koillisreunaan rajautuu Kälviän kirkonkylän lievealueen kyläasutuksen vaiheyleiskaava-alue, jossa hankealueen läheisyyteen Hanhimäen alueelle on osoitettu maaseutumaiseen asumiseen ja täydennysrakentamiseen soveltuvaa asutusaluetta, jolla ei ole rakennuspainetta. Lisäksi Kleemolan alueelle, hankealueen pohjoispuolelle on vaiheyleiskaavassa osoitettu maaseutumaiseen asumiseen ja täydennysrakentamiseen soveltuvaa asutusaluetta, jolla on vähäistä rakennuspainetta. Asutusalueet, joilla vaiheyleiskaavan mukaan on merkittävää rakennuspainetta sijaitsevat etäämpänä, Kälviän keskustaajaman eteläpuolella noin 3 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista (VE1).

Tuulivoimaloista noin kahden kilometrin etäisyydelle on vuosien 2015–2025 aikana myönnetty yksi rakennuslupa. Tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen ei kohdistu merkittävää yhdyskuntarakenteen laajentamispaineita. Tuulipuiston osayleiskaava-alueelle ei ole osoitettu tai tulla osoittamaan asumista. Toteutuessaan hanke estää asuin- ja lomarakentamisen 40 dB:n melualueella, joka ulottuu vähäisesti myös hankealueen ulkopuolelle ehkäisten yhdyskuntarakenteen hajautumista. Hanke ei aiheuta haitallista yhdyskuntarakennekehitystä.

Hankealueen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon. Hankealueen sisällä käytetään ensisijaisesti jo olemassa olevia yksityis- sekä metsäautoteitä, jotka kunnostetaan ja joita ylläpidetään hankkeen elinkaaren ajan tuulipuiston omistajan puolesta. Alueelle rakennetaan myös uusia huoltoteitä. Tuulivoimalat, huoltotiet ja maakaapelit sekä suunniteltu sähkönsiirto vaativat aluevarauksia ja laajentavat teknisen huollon verkostoja.

Maankäyttö ja aineellinen omaisuus

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen monipuolistaa hankealueen olemassa olevaa maankäyttöä tuoden metsätalouden, maatalouden ja maa-ainesten ottotoiminnan rinnalle uuden merkittävän maankäyttömuodon, energiantuotannon. Tuulivoimaloiden, niiden nostoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen, parantaminen ja sähkönsiirtoreitit vähentävät metsätalousmaata metsätaloustuotannosta.

Tuulivoimahanke aiheuttaa alueella yhteensovittamistarvetta metsätalouden ja maa-ainesten ottotoiminnan sekä alueen virkistyskäytön kanssa, mutta ei estä nykyisen maankäytön jatkamista. Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamiseen. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat puukuljetusten pääsyä alueelle ympäri vuoden. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä, mutta tuulivoimaloiden toiminta-aikana rajoituksia ei muodostu.

Tuulivoimahanke rajoittaa herkkien kohteiden, kuten asuin- ja lomarakennuksien rakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimahankkeella on asuin- ja lomarakentamista vähentävä vaikutus 40 dB(A) melualueella (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Välkkeen osalta huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot kuten Ruotsin ohjearvo 8 tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä tai Tanskan ohjearvo 10 tuntia vuodessa, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei YVA-selostuksen julkaisun aikaan ole annettu suomalaista ohjearvoa.

### 15.6.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

**Vaihtoehto VE0**

Yhdyskuntarakenne

Hankevaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle taajama- ja kylärakenteen ulkopuolella, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto VE0 ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia eikä estä tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset herkkyydeltään kohtalaisen alueen yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **merkityksettömiä**.

Maankäyttö ja aineellinen omaisuus

Hankevaihtoehto VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta alueen aineellisen omaisuuden tai maankäytön nykytilanteeseen. Alueen maankäyttö jatkuu todennäköisesti nykyisen kaltaisena, eli pääosin maa- ja metsätalouskäytössä. Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen ovat merkittävyydeltään **merkityksettömiä**.

**Vaihtoehdot VE1 ja VE2**

Yhdyskuntarakenne

Hankealueesta VE1 86 voimalaa ja hankevaihtoehdossa VE2 60 voimalaa sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Hankealueella ei sijaitse asuinrakennuksia eikä alueelle kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Hankealueella sijaitsee yksi lomarakennus. Hankealue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta, eikä hankevaihtoehto aiheuta suuria yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia.

Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta hankevaihtoehto muodostaa tuulivoiman tuotantoaluekokonaisuuden metsätalousvaltaiselle alueelle, joka sijaintinsa puolesta soveltuu tuulivoimatuotantoon.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamat muutokset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena on arvioitu suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaikutusten merkittävyys on molemmissa vaihtoehdoissa **vähäinen kielteinen**.

Asutus ja loma-asutus ja virkistyskäyttö

Pihtinevan tuulipuiston hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia yhtä lomarakennusta lukuun ottamatta.

Melumallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset melun ohjearvot ylittyvät yhden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla. Vaihtoehdossa VE2 melun ohjearvot eivät ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Kokonaisuudessaan meluvaikutukset on arvioitu **kohtalaisiksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa. Meluvaikutuksia on kuvattu kattavammin luvussa 22.

Välkemallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 vyöhykkeellä, jossa vuotuinen varjon välkkeen määrä ilman puuston vaikutusta on yli 8 tuntia vuodessa, sijaitsee 12 asuinrakennusta ja 8 lomarakennusta. Vaihtoehdossa VE2 välkevaikutus ylittää 8 tuntia vuodessa 2 asuinrakennuksen ja 1

lomarakennuksen osalta. Vaihtoehdossa VE1 välkevaikutukset on arvioitu **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja vaihtoehdossa VE2 **vähäisiksi kielteisiksi**. Välkevaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 23.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankkeen maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 16 sekä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen luvussa 24.

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueen läntisellä osa-alueella sijaitsevan metsästysmajan välittömään läheisyyteen on sijoitettu voimala noin 180 metrin etäisyydelle ja lisäksi itäisellä osa-alueella sijaitsevan frisbeegolf-radan 2 väylää sijaitsevat noin 350 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kyseiset virkistyskohteet sijaitsevat tuulivoimaloiden teoreettisella jäävaara-alueella. Lisäksi jäävaara-alueelle sijoittuu ratsastuskäytössä olevan tieverkon osuuksia läntisen osa-alueen luoteisosassa. Jään putoamisesta aiheutuva turvallisuusriski on kuitenkin erittäin pieni ja siitä aiheutuvat rajoitteet hankealueen virkistyskäyttöön on arvioitu vähäisiksi, ks. luku 27. Muiden virkistyskohteiden osalta hanke ei aiheuta sellaisia vaikutuksia, minkä vuoksi voimaloita tai virkistysreittejä tai -kohteita olisi tarpeen siirtää talviaikaisen jäänputoamisvaaran vuoksi.

Jään putoamisesta aiheutuvan riskin pienentämiseksi tuulivoimaloiden välitön lähialue voidaan varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä ja alueelle voidaan asentaa varoitusvalot varoittamaan ihmisiä, kun jäänputoamisvaaraa voi esiintyä.

Lähialueen rakentamismahdollisuudet

Melumallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden muodostama 40 dB(A) meluvyöhyke ulottuu vähäisesti hankealueen ulkopuolelle rajoittaen asuin- ja lomarakentamista sekä Kokkolan kaupungin alueella että Kruunupyyn kunnan puolella. Melualueisiin sisältyy rakentamatonta metsä- ja suoaluetta sekä järvistä Pikku Hannijärven itäosa sekä Kruunupyyn puolella sijaitsevat Totonen sekä Nimetönjärven itäosa. Vaihtoehdossa VE2 40 dB melualue on hieman suppeampi pienemmästä hankekoosta johtuen. Melumallinnuksen tulosten perusteella melu ei rajoita lähialueen kylien asuin- tai lomarakentamista kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumiseen hankealueelle ja sen lähiympäristöön on arvioitu suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi**, ja myös nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **keskisuuriksi kielteisiksi**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaikutusten merkittävyys on arvioitu uuden hajarakentamisen sijoittumisen sekä nykyisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta **kohtalaisen kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Maa- ja metsätalous

Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia viljeltäviin peltoalueisiin. Hankealueella ei sijaitse merkittäviä peltoalueita ja alueella sijaitsevat muutamat peltoalueet jäävät suurimmaksi osaksi tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle.

Tuulivoimahankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä uusien ja parannettavien huoltotielinjausten sekä tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten alle. Muutoin tuulivoimahanke ei estä metsätalouden harjoittamista. Hankevaihtoehdossa VE1 ympäristöä raivataan enintään noin 311 hehtaarin alueelta (noin 2,1 % koko hankealueen pinta-alasta) ja vaihtoehdossa VE2 enintään noin 236 hehtaarin alueelta (noin 1,6 % koko hankealueen pinta-alasta).

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisten tuulivoimaloiden kenttä- ja nostoalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-6). Vaikutuksen maa- ja kallioperään on arvioitu tarkemmin luvussa 8.

**Taulukko 15-6. Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.**

| Hankevaihtoehto | Hankevaihtoehto VE1 | Hankevaihtoehto VE2 |
|---|---|---|
| Hankealueen kokonaispinta-ala | 14 900 ha | 14 900 ha |
| Uudet huoltotiet<br>- VE1:28,5 km<br>- VE2: 18 km<br>- Tien leveys noin 15 m | 43 ha | 27 ha |
| Kunnostettavat tiet<br>- VE1: 90,5 km<br>- VE2: 78 km<br>- Tien leveys noin 15 m | 136 ha | 117 ha |
| Tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueet<br>- VE1: 86 kpl<br>- VE2: 60 kpl<br>- 1,5 ha / voimala | 129 ha | 90 ha |
| Sähköasemat<br>- VE1: 3 kpl<br>- VE2: 2 kpl<br>- 1 ha / sähköasema | 3 ha | 2 ha |
| Muokattava maapinta-ala yhteensä | 311 ha | 236 ha |
| Muokattavan maapinta-alan osuus hankealueen koko pinta-alasta | 2,1 % | 1,6 % |

Muokattavasta pinta-alasta valtaosa on metsätalousaluetta, jonka määrä vähenee rakentamiseen otettavien alueiden osalta. Metsätalouskäytöstä poistuvat alueet ovat vähäisiä koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaan nähden. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu ainoastaan maa-alueille, joista hanketoimija solmii maanvuokrasopimuksen. Metsänomistajat saavat siten korvauksen rakentamisen alle jäävästä metsäalasta. Lisäksi alueen tieverkoston parantuminen ja teiden ylläpito läpi vuoden kuljettavana edistää metsätalouden harjoittamista alueella ja voi myös nostaa alueen metsäkiinteistöjen ja puuston arvoa. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, koska kuljetuskaluston pääsy alueelle on mahdollista ympäri vuoden. Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa hetkellisesti ja paikallisesti, mutta tuulipuiston toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Vaikutukset metsätalouteen on arvioitu **pieniksi myönteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi myönteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Maa-ainesten otto

Hankealueella sijaitsee yksi maa-ainesten ottoalue, jolla on voimassa oleva maa-ainesten ottolupa. Lupa mahdollistaa 140 000 ktr-$m^3$ soran ja moreenin oton.

Karttatarkastelun perusteella vaihtoehdossa VE1 lähin voimalapaikka sijoittuu noin 100 metrin etäisyydelle maa-ainesten ottoalueesta. Muut hankevaihtoehdon mukaiset voimalapaikat sijaitsevat yli 300 metrin etäisyydellä maa-ainesten ottoalueesta. Maa-ainesten ottaminen suunniteltujen voimalapaikkojen läheisyydessä edellyttää toimintojen yhteensovittamista.

Pihtinevan tuulipuiston rakentamisessa tarvitaan huomattavia määriä maa-aineksia. Rakentamisessa tarvittavia maa-ainesmääriä on arvioitu luvussa 17 Luonnonvarojen hyödyntäminen. Hankevaihtoehdon VE1 mukaisten tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten sekä uusien ja parannettavien huoltotielinjauksiin on arvioitu tarvittavan maa-aineksia yhteensä noin 481 500 $m^3$ ja vaihtoehdon VE2 360 000 $m^3$. Mikäli maa-ainesten otosta sovitaan, alueella sijaitsevaa maa-ainesten ottoaluetta voidaan hyödyntää tuulivoimarakentamisessa, jolloin maa-ainesten ottotoiminta tapahtuisi tuulipuiston rakentamisvaiheen aikana. Todennäköisesti hanke käyttäisi koko alueelle myönnetyn ottamismäärän, jolloin ottotoiminta ei jatkuisi enää voimaloiden toiminta-aikana.

Mikäli maa-ainesten ottoa jatketaan vielä lähimmän voimalan rakentamisen jälkeen, tulisi toiminnassa huomioida työturvallisuusnäkökohdat (jään putoamisriski) ja toteuttaa toiminta siten, ettei työturvallisuus vaarannu eikä esimerkiksi voimaloiden rakenteille aiheudu vaurioitumisen vaaraa.

Olemassa olevan sekä mahdollisesti uusien maa-ainestenottoalueiden käyttöä tuulivoimarakentamisessa tarvittavien maa-ainesten ottoon tullaan tarkastelemaan tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä. Mahdollisten uusien maa-ainestenottoalueiden suunnittelussa huomioidaan myös suunnitellut tuulivoimalat ja niiden suojaetäisyydet.

Tuulivoimarakentaminen edellyttää yhteensovittamista toiminnassa olevan maa-ainesten ottoalueen kanssa, mikäli maa-ainesten ottoa harjoitetaan lähimmän voimalan rakentamisen jälkeen. Kokonaisuudessaan vaikutukset maa-ainesten ottoon on kuitenkin arvioitu **pieniksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Turvetuotanto

Hankealueen itäiselle osa-alueelle lähimmillään noin 290 metrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1 ja VE2) sijoittuu Ahmanevan turvetuotantoalue ja itäisen osa-alueen länsiosaan noin 1,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1) ulottuu vähäisesti Pihtinevan turvetuotantoalue, jonka tuotantoa ei ole vielä aloitettu.

Turvetuotantoalueisiin ei kohdistu rakentamistoimia, eikä hanke rajoita niiden käyttöä. Tuulivoimarakentamisessa huomioidaan turvetuotantoalueen paloturvallisuus huomioimalla riittävä suojaetäisyys turvetuotantoalueeseen. Tarvittaessa alueiden välille raivataan palokatkoksi tie tai muu aukio. Hankealueen tieverkoston parantuminen ja teiden ylläpito läpi vuoden kuljettavana hyödyttää myös turvetuotannon kuljetuksia.

Vaikutukset turvetuotantoon on arvioitu **pieniksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

### 15.6.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ja niiden alavaihtoehtojen vaikutukset hankealueelle rakennettavien sähköasemien ja tiestön yhteyteen rakennettavan maakaapeloinnin osalta on huomioitu tuulivoimaloiden vaikutusten yhteydessä.

Yhdyskuntarakenne

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, sillä niiden rakentamista rajoittava vaikutus koskee vain johtokäytävää. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen

johtoalueille ei myöskään sijoitu laajoja yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä alueita, eivätkä alueet ole yhdyskuntarakenteen eheytymisen kannalta tärkeässä asemassa. Kokkolan keskustaajaman läheisyydessä sähkönsiirtoreitti SVE2b sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen, eikä niille kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamispainetta.

Sähkönsiirtoreitti SVE2c kulkee Kokkolan keskustaajaman eteläpuolella uudessa johtokäytävässä, mikä toteutuessaan saattaa rajoittaa nykyisen yhdyskuntarakenteen laajentamista alueelle, alueeseen ei kuitenkaan kohdistu merkittävää yhdyskuntarakenteen laajentamispainetta. Sähkönsiirtoreitti ylittää lisäksi Storkohmon jäteaseman alueen, mikä on ristiriidassa alueen nykyisen käytön kanssa. Suunniteltu sähkönsiirto on myös ristiriidassa jäteaseman alueen kehittämissuunnitelman kanssa, jonka mukaan jäteaseman aluetta laajennetaan nykyisen jäteaseman alueen pohjoispuolelle.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien SVE2b ja SVE2c toteutus edellyttää yhteensovittamista yleiskaavoissa suunnitellun Kokkolan eteläisen ohitustien kanssa, samoin kuin alueella jo sijaitsevien sähkönsiirtolinjojen, teiden ja rautatien kanssa, mutta ei estä niiden toteuttamista. Kaupungin tavoitteena on ensisijaisesti kehittää valtatietä 8 nykyisellä paikallaan.

Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa varten rakennettavat voimajohdot ja sähköasemat kehittävät osaltaan myös sähköverkkoa ja turvaavat yhdyskunnan energiansaantia luoden edellytyksiä yhdyskuntarakenteen kehittämiseen, muun muassa Kokkolan suurtalousalueen (KIP-alueen) kehittämiseen.

Sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Kielteiset vaikutukset syntyvät voimajohtojen muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta.

Maankäyttö ja asutus

Sähkönsiirron merkittävimmät maankäyttövaikutukset rajoittuvat kapealle alueelle ja suorat vaikutukset rajoittuvat voimajohtoalueelle.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1b ja SVE1c sijoittuvat pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle, ja sähkönsiirtoreittien alueella metsä on tavanomaista talousmetsää. Suunniteltu sähkönsiirto muuttaa nykyistä maankäyttöä, kun metsäalaa raivataan voimajohtokäyttöön voimajohdon johtoalueen edellyttämällä leveydellä.

Voimajohdon rakentaminen edellyttää uuden, 62 metriä leveän johtokäytävän raivaamista. Avoimeksi raivattava johtoaukea on noin 42 metriä leveä, jonka lisäksi johtoaukean molemmin puolin on 10 metrin levyinen reunavyöhyke, jolla puuston korkeutta rajoitetaan. Niiltä osin, kun suunniteltu sähkönsiirto sijoittuu uuteen johtokäytävään, johtoalueen laajuus on sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1b 180 hehtaaria, sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1c 136 hehtaaria, sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2b 186 hehtaaria ja sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2c 112 hehtaaria (Taulukko 15-7).

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain olemassa olevien tai suunniteltujen voimajohtojen viereen. Voimajohtojen viereen suunnitellut sähkönsiirtoreitit leventävät vaihtoehdosta riippuen johtokäytävää noin 38–44 metriä, jolloin johtoalueen pinta-ala kasvaa sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1b ja SVE1c 58 hehtaarista 83 hehtaariin, vaihtoehdossa SVE2b 32 hehtaarista 57 hehtaariin ja vaihtoehdossa SVE2c 93 hehtaarista 167 hehtaariin (Taulukko 15-8).

**Taulukko 15-7. Uuden johtoalueen laajuus tarkastelluissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa.**

| Sähkönsiirron vaihtoehto | Tarkastelta-van voima-johdon pituus (km) | Uuden johtoalueen leveys (m) | Uuden johtoalueen laajuus (ha) |
|---|---|---|---|
| SVE1b | 29 km | 62 m | 180 ha |
| SVE1c | 22 km | 62 m | 136 ha |

| | | | |
|---|---|---|---|
| SVE2b | 29 km | 62 m | 180 ha |
| SVE2c | 18 km | 62 m | 112 ha |

**Taulukko 15-8. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset voimajohtoalueen laajentamistarpeisiin olemassa olevien ja suunniteltujen voimajohtolinjojen rinnalla.**

| Sähkönsiirron vaihtoehto | Johdon pituus (km) | Nykyinen johtoalueen leveys (m) | Nykyinen johtoalueen laajuus (ha) | Johtoalueen leventämistarve (m) | Vaikutus johtoalueen laajuuteen (ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| SVE1b | 6 km | 96 m | 58 ha | 41 m | **25 ha** |
| SVE1c | 8 km | 96 m | 58 ha | 41 m | **33 ha** |
| SVE2b | 2,5 km | 46 m | 12 ha | 38 m | **10 ha** |
| | 3,5 km | 56 m | 20 ha | 44 m | **15 ha** |
| SVE2c | 8,6 km | 46 m | 40 ha | 38 m | **33 ha** |
| | 9,4 km | 56 m | 53 ha | 44 m | **41 ha** |

Kokonaisuudessaan metsäalaa raivataan voimajohtokäyttöön sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1b 205 hehtaaria, sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1c 170 hehtaaria, sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2b 205 hehtaaria ja sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2c 186 hehtaaria (Taulukko 15-9).

**Taulukko 15-9. Raivattavan metsäalan määrä yhteensä tarkastelluissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa.**

| Sähkönsiirron vaihtoehto | Johdon pituus yhteensä (km) | Raivattavan metsäalan määrä (ha) |
|---|---|---|
| SVE1b | 35 km | **205 ha** |
| SVE1c | 30 km | **170 ha** |
| SVE2b | 35 km | **205 ha** |
| SVE2c | 36 km | **186 ha** |

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1b johtoalueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 90 metrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus noin 280 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä. Johtoalueelle sijoittuu 4 talousrakennusta. Sähkönsiirtovaihtoehdon toteuttaminen edellyttää johtoalueella sijaitsevien talousrakennusten lunastamista ja poistamista, linjauksen tarkistusta ko. kiinteistöjen kohdalla tai viime kädessä vaihtoehdosta luopumista.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1c johtoalueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 170 metrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus noin 130 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä. Johtoalueelle sijoittuu yksi talousrakennus, jonka osalta sähkönsiirtovaihtoehdon toteuttaminen edellyttäisi rakennuksen lunastamista ja poistamista tai linjauksen tarkistusta ko. kiinteistön kohdalla.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2b johtoalueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 95 metrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus noin 70 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä. Johtoalueelle ei sijoitu myöskään talousrakennuksia.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2c johtoalueella sijaitsee yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus. Asuinrakennuksen pihapiirissä sähkönsiirtoreitti kulkee talousrakennuksen yli. Lisäksi johtoalueella

sijaitsee Klapurinjärven rannalla sijaitsevan lomarakennuksen saunarakennus sekä 8 talousrakennusta. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2c toteuttaminen edellyttäisi johtoalueella sijaitsevien rakennusten lunastamista ja poistamista tai linjauksen tarkistusta ko. kiinteistöjen kohdalla.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1b, SVE1c ja SVE2b uudelle tai levenevälle voimajohtoalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Voimajohtoalueelle sijoittuu muutamia talousrakennuksia. Voimajohdon johtoalue estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueille. Vaikutukset on arvioitu uuden hajarakentamisen sijoittamisen osalta suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Olemassa olevan asutuksen ja loma-asutuksen osalta vaikutukset on arvioitu **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Johtoalueelle sijoittuvien talousrakennusten osalta vaikutukset on arvioitu **suuriksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **suuriksi kielteisiksi**. Kokonaisuudessaan vaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen on kuitenkin arvioitu **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2b vaikutukset on arvioitu uuden hajarakentamisen sijoittamisen osalta suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Olemassa olevan asutuksen ja loma-asutuksen osalta voimajohtoalueelle sijoittuvien asuinrakennuksen, lomarakennuksen ja saunarakennuksen sekä talousrakennusten osalta vaikutukset on arvioitu **suuriksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **suuriksi kielteisiksi**. Kokonaisuudessaan vaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen on kuitenkin arvioitu **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaikutuksia vähentää suunniteltujen sähkönsiirtoreittien sijoittuminen osittain olemassa olevien voimajohtojen rinnalle. Niiltä osin, kun suunnitellut sähkönsiirtoreitit risteävät paikallisen jakeluverkon kanssa, nykyinen jakeluverkko voidaan huomioida jatkosuunnittelun yhteydessä.

Maa- ja metsätalous

Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset metsätalouteen ovat paikallisia ja aiheutuvat maa- ja metsätalousmaan jäämisestä voimajohtoalueelle.

Uuden voimajohdon rakentamisen myötä metsätalousmaa vähenee sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1b 205 hehtaaria, sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1c 170 hehtaaria, sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE2b 205 hehtaaria ja sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2c 186 hehtaaria. Metsätalousmaan väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken. Metsäalueilla voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua kohtalaista tai suurta haittaa joidenkin pienempien metsäkiinteistöjen metsätalouskäytölle. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset metsätalouteen on arvioitu suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat pääosin metsätalousalueelle. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alle jää kuitenkin muutamia peltoalueita. Suunnitellun uuden voimajohdon pylväsväli on noin 250–350 metriä, jolloin laajempien peltoalueiden kohdalla pylväs saatetaan joutua sijoittamaan pellolle.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1b sähkönsiirtoreitti ylittää hankealueella peltoalueen noin 370 metrin matkalta Rukkas-Erkin rämeen alueella sekä toisen peltoalueen 300 metrin matkalta Harjunrämeen eteläpuolella. Lisäksi hankealueen ulkopuolella suunniteltu sähkönsiirtoreitti ylittää peltoalueen Jääskän alueella Ullavan itäpuolella noin 320 metrin matkalta sekä 580 metrin matkalta Saarenpäässä Ullavan kaakkoispuolella.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1c suunniteltu sähkönsiirtoreitti ei ylitä merkittävän laajoja peltoalueita.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2b sähkönsiirtoreitti ylittää hankealueella peltoalueen noin 370 metrin matkalta Rukkas-Erkin rämeen alueella sekä toisen peltoalueen 300 metrin matkalta Harjunrämeen eteläpuolella. Lisäksi hankealueen ulkopuolella suunniteltu sähkönsiirtoreitti ylittää peltoalueen Kilkhagenin alueella Kokkolan keskustan eteläpuolella noin 390 metrin matkalta sekä 400 metrin matkalta Kärkullan alueella Kokkolan keskustan eteläpuolella.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2c sähkönsiirtoreitti ylittää peltoalueen noin 760 metrin matkalta Klapurin länsipuolella sekä 720 metrin matkalta Koivistonnevan alueella. Vaikutukset peltoalueisiin kasvavat suunnitellun sähkönsiirtoreitin sijoittuessa nykyisen voimajohdon vierelle.

Mikäli suunniteltujen sähkönsiirtolinjojen voimajohtopylväät sijoittuvat peltoalueelle, aiheutuu maatalouden harjoittamiselle haittaa peltomaan poistuessa viljelyskäytöstä voimajohtopylväiden kohdalla sekä viljelytöiden vaikeutumisen myötä, kun voimajohtopylväät joudutaan kiertämään.

Kokonaisuutena vaikutukset maatalouden harjoittamiseen ovat kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa paikallisia ja vähäisiä, ja niitä voidaan edelleen lieventää tarkemmassa suunnittelussa muun muassa pylvässijoittelulla ja pylvästyypin valinnassa. Laajoilla peltoalueilla on joissain tapauksissa käytetty ns. peltopylvästä, jonka lähellä voidaan työskennellä koneilla vapaammin kuin harustettujen pylväiden läheisyydessä. Vaikutukset maatalouteen on arvioitu suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Maa- ainesten otto

Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu maa-ainesten ottoalueita, mistä syystä vaikutukset maa-ainesten ottoon on arvioitu **merkityksettömiksi**.

Turvetuotanto

Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu turvetuotantoalueita, mistä syystä vaikutukset turvetuotantoon on arvioitu **merkityksettömiksi**.

## 15.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehto VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutosta nykytilaan eikä vaikuta alueen maankäytön nykytilanteeseen. Vaihtoehdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat **merkityksettömiä**.

### Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta eikä hankealue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehdot eivät aiheuta suuria yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia. Vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on uuden hajarakentamisen sekä nykyisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä myönteisiä**. Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Metsäpinta-ala vähenee koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaan nähden vähäisesti, ja uusien huoltoteiden ja nykyisten metsäteiden kunnostaminen lisää metsäkiinteistön ja siellä olevan puuston arvoa. Arvon noususta hyötyvät alueen kaikki metsänomistajat. Vaihtoehtojen vaikutukset maa-ainesten ottoon ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Tuulivoimarakentaminen edellyttää yhteensovittamista toiminnassa olevan maa-ainesten ottoalueen kanssa, mikäli nykyisen maa-ainesten ottoalueen toiminta jatkuu lähimmän voimalan rakentamisen jälkeen. Turvetuotantoalueisiin ei kohdistu rakentamistoimia, eikä hanke rajoita niiden käyttöä. Uusien huoltoteiden ja nykyisten metsäteiden kunnostaminen hyödyttää myös turvetuotannon kuljetuksia. Vaihtoehtojen vaikutukset turvetuotantoon ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

**Kokonaisuudessaan** hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-10). Muutoksen suuruus on arvioitu enintään **keskisuureksi kielteiseksi**, joten yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on kokonaisuudessaan enintään **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutusten osalta. Hankekoosta johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat kuitenkin laajemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset ovat **merkityksettömiä**.

**Taulukko 15-10. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2.**

| Vaikutus-kohde | Vaikutus-kohteen herkkyys | Muutok-sen suu-ruus | Merkittävyys | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | VE0 | VE1 | VE2 |
| Yhdyskuntara-kenne | Kohtalainen | Pieni | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| Nykyinen asu-tus | Kohtalainen | Keskisuuri | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |
| Uusi hajaraken-taminen | Kohtalainen | Keskisuuri | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |
| Maa- ja metsä-talous | Kohtalainen | Pieni | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| Maa-ainesten otto | Kohtalainen | Pieni | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| Turvetuotanto | Kohtalainen | Pieni | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |

**Sähkönsiirron vaihtoehdot alavaihtoehtoineen**

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät voimajohtojen muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa on pääsääntöisesti huomioitu riittävät suojaetäisyydet ympärillä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2b voimajohtoalueelle sijoittuu yksi asuinrakennus, yksi lomarakennus, yksi saunarakennus sekä yksi ulkorakennus asuinrakennuksen pihapiirissä. Muutoin uusille tai leveneville voimajohtoalueille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Voimajohdon toteuttaminen estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla on **kohtalaisen kielteinen** vaikutus uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1b, SVE1c ja SVE2b vaikutukset nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**, vaikkakin sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1b ja SVE1c johtoalueelle sijoittuvien muutamien talousrakennusten osalta vaikutukset ovat **suuria kielteisiä**. Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2b on **suuri kielteinen** vaikutus voimajohtoalueelle sijoittuvien asuinrakennuksen, lomarakennuksen, saunarakennuksen ja talousrakennusten osalta. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon SVE2b vaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen ovat kuitenkin merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla on maa- ja metsätalouteen merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteinen** vaikutus. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin metsätalousalueelle. Suunniteltu sähkönsiirto muuttaa nykyistä maankäyttöä, kun metsäalaa raivataan voimajohtokäyttöön voimajohdon johtoalueen edellyttämällä leveydellä. Uuden voimajohdon rakentamisen myötä metsätalousmaa vähenee sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1b 205 hehtaaria, sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1c 170 hehtaaria, sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE2b 205 hehtaaria ja sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2c 186 hehtaaria. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat suurimmat sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1b ja SVE2b, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu.

Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille sijoittuu muutamia laajempia peltoalueita, merkittävimmin sähkönsiirtoreiteillä SVE1b, SVE2b ja SVE2c. Mikäli suunniteltujen sähkönsiirtolinjojen voimajohtopylväät sijoittuvat peltoalueelle, aiheutuu maatalouden harjoittamiselle haittaa peltomaan poistuessa viljelyskäytöstä voimajohtopylväiden kohdalla sekä viljelytöiden vaikeutumisen myötä, kun voimajohtopylväät joudutaan kiertämään. Kokonaisuutena vaikutukset maatalouden harjoittamiseen ovat kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa paikallisia ja vähäisiä, ja niitä voidaan edelleen lieventää tarkemmassa suunnittelussa muun muassa pylvässijoittelulla ja pylvästyypin valinnassa. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla on maatalouteen merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus.

Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu maa-ainesten ottoalueita tai turvetuotantoalueita, mistä syystä sähkönsiirrolla on maa-ainesten ottoon ja turvetuotantoon **merkityksetön** vaikutus.

**Kokonaisuudessaan** sähkönsiirron eri vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-11). Muutoksen suuruus on arvioitu enintään **keskisuureksi kielteiseksi**, joten yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on enintään **kohtalainen kielteinen**.

**Taulukko 15-11. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2.**

| Vaikutus-kohde | Vaikutus-kohteen herkkyys | Muutok-sen suu-ruus | Merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|
| | | | SVE1 | SVE2 |
| Yhdyskuntara-kenne | Kohtalainen | Pieni | Vähäinen | Vähäinen |
| Nykyinen asu-tus | Kohtalainen | Pieni | Vähäinen | Vähäinen |
| Uusi hajaraken-taminen | Kohtalainen | Keskisuuri | Kohtalainen | Kohtalainen |
| Maa- ja metsä-talous | Kohtalainen | Keskisuuri | Kohtalainen | Kohtalainen |
| Maa-ainesten otto | Kohtalainen | Ei muu-tosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Turvetuotanto | Kohtalainen | Ei muu-tosta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |

## 15.8 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-12) on arvioitu, kuinka valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet toteutuvat Pihtinevan tuulivoimahankkeessa.

**Taulukko 15-12. Valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden toteutuminen Pihtinevan tuulivoimahankkeessa.**

| Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen | |
|---|---|
| Tavoite | Toteutuminen |
| *Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja* | Hankkeen tuulienergian tuotanto edistävät valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuuliolosuhteita käytetään energiantuotantoon. |

| | |
|---|---|
| *vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.* | Hankkeen toteutumisesta ei kohdistu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusia asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Hankealue ei sijoitu taajama-alueille. Hankkeen toteuttaminen vaatii hyväksytyn oikeusvaikutteisen yleiskaavan, jonka mahdollistama hankesuunnitelman mukainen maankäyttö ei estä toteuttamasta tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä.<br><br>Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille. |
| *Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.* | Tuulienergian tuotanto vähentävät sähköntuotannon CO2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa.<br><br>Hankkeen sähkönsiirtoratkaisut hyödyntävät nykyisiä/suunniteltuja voimajohtoja ja niiden johtokäytäviä. Hankkeessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä peruspa-rannetaan olemassa olevia metsäautoteitä. |
| *Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.* | Hanke ei liity palvelujen, työpaikkojen tai vapaa-ajan alueiden suunnitteluun eikä joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn kehittämiseen.<br><br>Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille. |
| *Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.* | Hanke ei liity asuin-, työpaikka- tai palvelualueiden suunniteluun eikä joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn saavutettavuuteen. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteutumista. |
| **Tehokas liikennejärjestelmä** | |
| Tavoite | Toteutuminen |
| *Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.* | Hankkeen sähkönsiirtoratkaisut hyödyntävät nykyisiä/suunniteltuja voimajohtoja ja niiden johtokäytäviä. Hankkeessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä peruspa-rannetaan olemassa olevia metsäautoteitä.<br><br>Hankkeen suunniteltu sähkönsiirto edellyttää yhteensovittamista suunnitellun Kokkolan eteläisen ohitustien kanssa, mutta ei estä sen toteuttamista tulevaisuudessa. |
| *Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja* | Hankkeella ei ole vaikutusta kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien, satamien, lentoasemien tai rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuuksiin. |

| | |
|---|---|
| *kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.* | Hankkeen suunniteltu sähkönsiirto edellyttää yhteensovittamista suunnitellun Kokkolan eteläisen ohitustien kanssa, mutta ei estä sen toteuttamista tulevaisuudessa.<br><br>Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista. |
| **Terveellinen ja turvallinen elinympäristö** | |
| Tavoite | Toteutuminen |
| *Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.* | Sään ääri-ilmiöihin varautumiseksi hankkeessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, voimajohtoon ja tiestöön. Hankkeen yksi keskeinen tavoite on osaltaan hidastaa ilmastonmuutosta. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastonmuutokseen liittyviä sään ääri-ilmiöitä. |
| *Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.* | YVA-menettelyssä on selvitetty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, ml. melu- ja välkevaikutukset. Vaihtoehdossa VE1 yksittäisiin kohteisiin aiheutuu melun ja välkkeen ohje/suositusarvojen vähäisiä ylityksiä, jotka huomioidaan jatkosuunnittelussa.<br><br>Muilta osin tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen. Lähiasutus jää pääsääntöisesti 40 dB(A):n melurajan ulkopuolelle.<br><br>Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilman laadusta aiheutuvia terveyshaittoja. |
| *Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.* | YVA-menettelyssä on selvitetty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, ml. melu- ja välkevaikutukset. Vaihtoehdossa VE1 yksittäisiin kohteisiin aiheutuu melun ja välkkeen ohje/suositusarvojen vähäisiä ylityksiä, jotka huomioidaan jatkosuunnittelussa.<br><br>Muilta osin tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen. Lähiasutus jää pääsääntöisesti 40 dB(A):n melurajan ulkopuolelle. |
| *Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.* | Hankkeeseen ei liity suuronnettomuusvaaraa aiheuttavia laitoksia, kemikaaliratapihoja tai vaarallisten aineiden kuljetuksia. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista. |
| *Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille* | Hankkeessa huomioidaan maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet. Puolustusvoimat on antanut Pihtinevan tuulivoimahankkeesta hyväksyvän lausunnon. |

| | |
|---|---|
| *riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.* | |
| **Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat** | |
| Tavoite | Toteutuminen |
| *Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.* | Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperintöihin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. |
| *Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.* | Hankkeessa on osoitettu maankäytön toiminnot siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monomuotoisuuden säilymistä. |
| *Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.* | Tuulipuiston rakentaminen aiheuttaa alueen laajuuteen nähden vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista ja alueelle jää rakentamiselta vapaita alueita. Hanke ei estä alueen käyttöä virkistykseen. Teiden parantaminen helpottaa alueella liikkumista. |
| *Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.* | Hankkeessa hyödynnetään alueella olevaa tieverkkoa sekä olemassa olevaa maa-ainesten ottoaluetta. Tuulipuiston rakentaminen aiheuttaa alueen laajuuteen nähden vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista. |
| **Uudistumiskykyinen energiantuotanto** | |
| Tavoite | Toteutuminen |
| *Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.* | Hanke edistää tavoitteen toteutumista. Tuulivoimaloista muodostuu keskitetysti enintään 86 tuulivoimalan yksikkö. |
| *Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.* | Hankkeella ei ole vaikutusta kaasuputkien linjauksiin tai niiden toteuttamismahdollisuuksiin. Hankkeen sähkönsiirtoratkaisut hyödyntävät nykyisiä/suunniteltuja voimajohtoja ja niiden johtokäytäviä. |

## 15.9 Vaikutukset kaavoitukseen

### 15.9.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset maakuntakaavaan

**Vaihtoehto VE0**

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja ulkoista sähkönsiirtoreittiä ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja joitain muita sähköntuotantomenetelmiä käyttäen.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä **ei** ole **vaikutusta** voimassa olevien maakuntakaavojen eikä vireillä olevan maakuntakaavan toteutumiseen. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset maakuntakaavaan ovat **merkityksettömiä**.

**Vaihtoehdot VE1 ja VE2**

Keski-Pohjanmaan maakuntakaava

Vaihtoehdossa VE1 esitetään 86 ja vaihtoehdossa VE2 60 tuulivoimalan rakentamista sekä tuulivoimaan liittyvien toimintojen sijoittamista Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen alueelle (**Error! Reference source not found.**). Tuulivoimahankkeen toteuttaminen on voimassa olevien Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen vastainen ja vaatii maakuntakaavan päivittämistä. Voimassa olevissa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoissa ei ole osoitettu alueelle vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaista seudullisesti merkittävää tuulivoimarakentamista mahdollistavaa maakuntakaavamerkintää, mistä syystä hankkeella arvioidaan olevan **suuria kielteisiä** vaikutuksia Keski-Pohjanmaan voimassa oleviin maakuntakaavoihin. Keski-Pohjanmaan maakunnassa on vireillä 6. vaihemaakuntakaava, joka käsittelee muun muassa tuulivoimaa, ks. luku 15.4.4 Kaavoitustilanne.

Pihtinevan tuulivoimahankkeessa tuulivoimalat on sijoitettu niin, etteivät ne rajoita tai estä Keski-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle ja sen läheisyyteen osoitettuja toimintoja. Tuulivoimalat sijaitsevat riittävän etäällä hankealueelle osoitetuista turvetuotantoalueesta sekä maa-ainesten ottoon osoitetuista alueista, eikä hanke estä osittain hankealueelle osoitetun moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarpeen toteuttamista.

Keski-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle on osoitettu myös muun muassa Natura- ja luonnonsuojelualueita, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää suoaluetta, geologisesti arvokkaita alueita sekä pohjavesialuetta. Alueet on kuitenkin huomioitu voimalasijoittelussa, eikä alueille ole sijoitettu tuulivoimaloita. Alueet on huomioitu ympäristövaikutusten arvioinnissa, ks. lukuet 8, 9, 10, 11 ja 14.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan lisäksi olevan maisemallisia vaikutuksia Keski-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueen ympäristössä sijaitseviin maiseman arvoalueisiin – ja kohteisiin. Hankkeen maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 16.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin on arvioitu suuruudeltaan **suuriksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **suuriksi kielteisiksi**, koska hankkeen toteuttaminen edellyttää maakuntakaavan muuttamista siten, että alue osoitetaan maakuntakaavassa tuulivoimatuotantoon. Muutoin vaikutukset on arvioitu suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**, sillä voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle tai sen läheisyyteen osoitettuihin aluevarauksiin ja toimintoihin ei lähtökohtaisesti aiheudu esteitä tai rajoituksia.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksia vireillä olevaan 6. vaihemaakuntakaavaan ei pystytä arvioimaan, sillä vaihemaakuntakaavoitus on vasta valmisteluvaiheessa eikä kaavaluonnos ole ollut vielä nähtävillä. Hankkeen toteuttamisedellytysten tutkiminen YVA-menettelyssä edistää maakuntaavan laatimista, sillä Pihtinevan tuulivoimahankkeen osa-alueet on vaihemaakuntakaavoitusta varten laaditussa tuulivoimaselvityksessä esitetty potentiaalisina tuulivoima-alueina.

Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Pihtinevan hankealueen läntinen osa-alue rajautuu Kruunupyyn kuntaan, joka kuuluu Pohjanmaan maakuntaan. Hyväksytyssä Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 hankealueen rajalle on merkitty Natura- ja luonnonsuojelualueita. Alueet on huomioitu ympäristövaikutusten arvioinnissa, ks. luku 14.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaavaan on arvioitu suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

### 15.9.2 Sähkönsiirron vaikutukset maakuntakaavaan

**Keski-Pohjanmaan maakuntakaava**

SVE1b ja SVE1c

Voimassa olevissa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoissa sähkönsiirtoreiteille SVE1b ja SVE1c ei ole osoitettu sähkönsiirron yhteyksiä tai yhteystarvemerkintöjä.

Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille SVE1b ja SVE1c sijoittuu turvetuotantovyöhykettä (tv1, tv2) ja pohjavesialuetta (pv). Sähkönsiirtoreitille SVE1b sijoittuu myös arvokasta harjualuetta (ge-1) sekä tuulivoimaloiden aluetta (tv), jolle on vireillä Akkalankankaan tuulivoimahanke.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien toteuttaminen edellyttää yhteensovittamisen tarvetta tuulivoimaloiden alueelle vireillä olevan Akkalankankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Niiltä osin, kuin sähkönsiirtoreitit sijoittuvat turvetuotantovyöhykkeelle, turvetuotantoon soveltuvat alueet pystytään huomioida sähkönsiirtoreittien tarkemmassa suunnittelussa. Sähkönsiirron vaikutuksia pohjavesialueisiin on arvioitu erikseen luvussa 9.

Lisäksi suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE1b ja SVE1c ylittävät seututie/pääkatu (st) merkinnällä osoitetun Kälviäntien, sen rinnalle osoitetun laajakaistan yhteystarvemerkinnän, yhdystiemerkinnällä (yt) osoitetun Kannuksentien sekä moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarvemerkinnän. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1b ja SVE1c eivät estä tai rajoita näitä merkintöjä eivätkä yhteystarvemerkintöjen toteuttamista.

Kokonaisuutena suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan vaikutuksia Keski-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen aluevarauksiin ja merkintöihin, eivätkä ne estä maakuntakaavojen toteuttamista. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1b ja SVE1c vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin on arvioitu suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi.**

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien vaikutuksia vireillä olevaan 6. vaihemaakuntakaavaan ei pystytä arvioimaan, sillä vaihemaakuntakaavoitus on vasta valmisteluvaiheessa eikä kaavaluonnos ole ollut vielä nähtävillä.

SVE2b ja SVE2c

Voimassa olevissa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoissa sähkönsiirtoreitit SVE2b ja SVE2c sijoittuvat osittain maakuntakaavassa pääsähköjohtona tai -linjana ja osittain myös parannettavana pääsähköjohtona tai -linjana esitettyjen linjojen viereen. Hirvinevan sähköasema on voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitettu energiahuollon alueena (en). Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien sijoittuminen nykyisten voimajohtojen viereen samaan johtokäytävään noudattaa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan 4. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden suunnittelumääräyksiä, jonka mukaan tuulivoima-alueiden liittämisessä sähköverkkoon on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE2b ja SVE2c ylittävät merkittävästi parannettava valtatie- tai kantatie -merkinnällä osoitetun valtatien 8 (Vaasantie) sekä sille uutena valtatienä/kantatienä osoitetun uuden tielinjauksen (Kokkolan eteläinen ohitustie).

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien toteutus edellyttää yhteensovittamista suunnitellun ohitustien kanssa, samoin kuin alueella jo sijaitsevien sähkönsiirtolinjojen kanssa, mutta ei estä niiden toteuttamista.

Lisäksi sähkönsiirtoreitit sijoittuvat vähäisesti kaupunkikehittämisen kohdealueelle (kk) alueella, jolle maakuntakaavassa on osoitettu nykyisiä ja parannettavia sähkölinjoja sekä parannettavia ja uusia teitä sekä rautatien parannettava rataosuus. Suunniteltujen sähkönsiirtolinjojen sijoittumisella samalle alueelle ei arvioida olevan vaikutusta merkinnän toteutumiseen.

Sähkönsiirtoreitit ylittävät myös valtatie/kantatie (vt) merkinnällä osoitetun Jyväskyläntien, seututie/pääkatu (st) merkinnällä osoitetun Kälviäntien ja sen rinnalle osoitetun laajakaistan yhteystarvemerkinnän. Sähkönsiirtolinjat kulkevat lisäksi moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarvemerkinnän ja viheryhteystarvemerkinnän, ja sijoittuvat osittain turvetuotantovyöhykkeelle 2 (tv2). Niiltä osin, kuin sähkönsiirtoreitit sijoittuvat turvetuotantovyöhykkeelle, turvetuotantoon soveltuvat alueet pystytään huomioida sähkönsiirtoreittien tarkemmassa suunnittelussa. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2b ja SVE2c eivät estä tai rajoita näitä merkintöjä eivätkä yhteystarvemerkintöjen toteuttamista.

Lisäksi suunnitellut sähkönsiirtoreitit ylittävät Perhonjoelle osoitetun koskiensuojeluohjelman mukaan perustetun tai perustettavaksi tarkoitetun suojelualueen (S7) yli ja sähkönsiirtoreitti SVE2c kulkee maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaan maisema-alueen poikki olemassa olevan voimajohdon vierellä. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen on myös merkitty muinaismuistokohteita. Vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin on käsitelty erikseen luvussa 14 ja vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön luvussa 16.

Suunniteltu sähkönsiirto noudattaa voimassa olevien maakuntakaavojen suunnittelumääräyksiä sijoittuen osittain olemassa olevien sähkölinjojen viereen. Kokonaisuutena suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan vaikutuksia Keski-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen aluevarauksiin ja merkintöihin, eivätkä ne estä maakuntakaavojen toteuttamista. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin on arvioitu suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi.**

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien vaikutuksia vireillä olevaan 6. vaihemaakuntakaavaan ei pystytä arvioimaan, sillä vaihemaakuntakaavoitus on vasta valmisteluvaiheessa eikä kaavaluonnos ole ollut vielä nähtävillä.

**Pohjanmaan maakuntakaava 2050**

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 alueelle tai sen välittömään läheisyyteen, eikä sähkönsiirtoreiteillä ole vaikutusta Pohjanmaan maakuntakaavan toteutumiseen. Sähkönsiirron vaikutukset Pohjanmaan maakuntakaavaan ovat **merkityksettömiä**.

### 15.9.3 Tuulivoimaloiden vaikutukset yleiskaavoihin

**Vaihtoehto VE0**

Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleiskaavan laatimista tai huomioimista voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteista poiketen. Hankkeen toteuttamatta jättäminen estää tuulivoimaloiden synnyttämien maisema-, melu- ja välkevaikutusten aiheutumisen tuulivoimayleiskaavan alueelle. Hankkeella ei arvioida olevan keskeisiä vaikutuksia muiden voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen ratkaisuihin.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset yleiskaavoitukseen ovat **merkityksettömiä**.

**Vaihtoehdot VE1 ja VE2**

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 edellyttävät tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää. Samaan aikaan Pihtinevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn

kanssa Pihtinevan alueelle laaditaan tuulipuiston rakentamisen mahdollistavaa osayleiskaavaa. Kokkolan kaupunginhallitus on päättänyt käynnistää Pihtinevan tuulivoimayleiskaavan laatimisen päätöksellään 14.3.2022 § 109. Kaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisena kaavana siten, että rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Tuulivoiman toteuttamisedellytysten tutkiminen hankkeen YVA-menettelyssä edistää Kokkolan strategisen aluerakenneyleiskaavan toteuttamista, koska Pihtinevan alue on siinä osoitettu suurelta osin tuulivoiman selvitysalueeksi (Kuva 15-16). Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisten tuulivoimaloiden toteuttaminen ei estä tai rajoita muiden aluerakenneyleiskaavassa hankealueen läheisyyteen osoitettujen kehittämismerkintöjen toteutumista.

Lisäksi Kokkolan strategisessa aluerakenneyleiskaavassa on osoitettu suunnittelutarvealuetta lähimpien asemakaavoittamattomien kylien, Välikylän ja Alikylän, alueille. Hanke estää hankealueella ja sen lähiympäristössä uusien asuin- ja lomarakennuksien rakentamista tuulivoimaloiden 40 dB melualueella. Lähimpien suunnittelutarvealueina osoitettujen kyläalueiden osalta vaihtoehdossa VE1 40 dB melualue sijoittuu vähäisesti suunnittelutarvealueelle Alikylän koillispuolella. Melualueelle sijoittuva alue sijaitsee kuitenkin etäällä nykyisestä kylärakenteesta eikä muutoinkaan ole potentiaalista rakentamisaluetta. Muutoin melualueet jäävät lähimpien suunnittelutarvealueina osoitettujen kyläalueiden ulkopuolelle molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Hankealueen läntiseen osa-alueeseen rajautuu pieneltä osin Kälviän kirkonkylän lievealueen kyläasutuksen vaiheyleiskaava, jossa hankealueen läheisyyteen on osoitettu maaseutumaisen asumiseen ja täydennysrakentamiseen soveltuvaa asutusaluetta, jolla ei ole rakennuspainetta (Kuva 15-21, Kuva 15-22). Asutusalueelle on osoitettu 6 uutta ohjeellista asuinrakennuksen rakennuspaikkaa, joista lähimmät sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä hankevaihtoehdon VE1 mukaisista voimaloista ja noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä hankevaihtoehdon VE2 mukaisista voimaloista. Molemmissa vaihtoehdoissa alue uusine rakennuspaikkoineen jää 40 dB melualueen ulkopuolelle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen ei estä tai rajoita vaiheyleiskaavan toteutumista.

Ullavajärven yleiskaava-alueeseen ei maisemavaikutuksia lukuun ottamatta aiheudu muita vaikutuksia. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 16. Hanke ei estä tai rajoita yleiskaavan toteutumista.

Kokonaisuudessaan vaikutukset yleiskaavoitukseen on arvioitu suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

### 15.9.4 Sähkönsiirron vaikutukset yleiskaavoihin

#### SVE1b ja SVE1c

Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei ole voimassa olevassa Kokkolan strategisessa aluerakenneyleiskaavassa osoitettu merkintöjä. Muutoin sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Suunniteltu sähkönsiirto edellyttää kuitenkin yhteensovittamista vireillä olevan Akkalankankaan tuulivoimahankkeen kanssa sähkönsiirtoreittien sijoittuessa osittain sen hankealueelle.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset yleiskaavoitukseen on arvioitu suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

#### SVE2b ja SVE2c

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Kokkolan strategisen aluerakenneyleiskaavan alueelle sekä osittain Kanta-Kokkolan kyläasutuksen vaiheyleiskaava-alueelle Kvikantin, Sokojan sekä Rödsön alueilla. Lisäksi suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE2b sijoittuu osittain Kälviän kirkonkylän lievealueen kyläasutuksen vaiheyleiskaava-alueelle.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien toteutus edellyttää yhteensovittamista Kanta-Kokkolan kyläasutuksen vaiheyleiskaavassa osoitetun Kokkolan eteläisen ohitustien kanssa, samoin kuin alueella jo

sijaitsevien sähkönsiirtolinjojen, teiden ja rautatien kanssa, mutta ei estä niiden toteuttamista. Aluerakenneyleiskaavan mukaan kaupungin tavoitteena on kuitenkin ensisijaisesti kehittää valtatietä 8 nykyisellä paikallaan.

Yleiskaavoissa suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ja uusille/leveneville johtokäytäville ei ole osoitettu asumista. Suunniteltu sähkönsiirto pystytään huomioimaan kyläasutuksen vaiheyleiskaavassa Kärrkullan alueelle osoitettujen uusien rakennuspaikkojen toteuttamisessa. Sähkönsiirron vaikutuksia pohjaveteen on arvioitu luvussa 9.

Sähkönsiirtoreitin SVE2b toteuttaminen vaiheyleiskaavassa osoitetun Ekorosk Oy:n Storkohmon jäteaseman alueen poikki edellyttää vähintään yhden voimajohtopylvään rakentamista alueelle ja vaiheyleiskaavan muuttamista tai siitä poikkeamista, minkä vuoksi sähkönsiirtoreitin SVE2b vaikutukset yleiskaavoitukseen on arvioitu **suuriksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **suuriksi kielteisiksi**. Muilta osin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yleiskaavoitukseen on arvioitu suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

### 15.9.5 Tuulivoimaloiden vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavaan

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehto VE0 ei edellytä asemakaavan laatimista. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan keskeisiä vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien asemakaavojen kaavaratkaisuihin.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavoitukseen **merkityksettömiä**.

#### Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista.

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Ullavan keskustassa lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sekä Kälviän keskustassa lähimmillään noin 3,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaiset melu – ja välkealueet eivät ulotu asemakaavoitetulle alueelle eivätkä estä asemakaavoitettujen alueiden tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat lähinnä maisemallisia. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 16.

Vaikutukset asemakaavoihin ja ranta-asemakaavoihin on arvioitu suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

### 15.9.6 Sähkönsiirron vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavaan

Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Kokkolan keskustan eteläpuolella, Mustikkamäen ja Hangaksen alueilla, noin 130 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä SVE2c. Sähkönsiirtoreitti SVE2c sijoittuu ko. asemakaava-alueiden läheisyydessä nykyisen voimajohdon rinnalle leventäen olemassa olevaa johtokäytävää vähäisesti, johtokäytävän levenemissuunnan ollessa kuitenkin asemakaavoitetusta alueesta poispäin. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät estä asemakaavoitettujen alueiden tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta.

Sähkönsiirron vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavaan on arvioitu suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

### 15.9.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdolla VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättämisellä **ei** ole **vaikutusta** voimassa olevien maakuntakaavojen toteutumiseen, eikä edellytä tuulivoimayleiskaavan laatimista.

### Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on **suuria kielteisiä** vaikutuksia voimassa oleviin Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoihin. Kielteiset vaikutukset syntyvät siitä, etteivät vaihtoehdot ole voimassa olevien maakuntakaavojen mukaisia. Muutoin vaihtoehtojen vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**, sillä voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle tai sen läheisyyteen osoitettuihin aluevarauksiin ja toimintoihin ei lähtökohtaisesti aiheudu esteitä tai rajoituksia.

Vaihtoehdoilla on **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia hankealueeseen rajautuvaan Pohjanmaan maakuntakaavaan 2050. Maakuntakaavassa hankealueen läheisyyteen osoitetut kaavamerkinnät on huomioitu ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Vaihtoehdot eivät estä tai rajoita voimassa ja vireillä olevien yleiskaavojen, asemakaavojen tai ranta-asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Vaihtoehdoilla on **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia voimassa ja vireillä oleviin yleiskaavoihin sekä asema- ja ranta-asemakaavoihin.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-13). Muutoksen suuruus kaavoitukseen on arvioitu enintään **keskisuureksi** kielteiseksi, joten kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on enintään **kohtalainen** kielteinen. Pääsääntöisesti vaikutusten merkittävyys on kuitenkin **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutusten osalta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset ovat **merkityksettömiä**.

**Taulukko 15-13. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2.**

| Vaikutuskohde | Vaikutus-kohteen herkkyys | Muutok-sen suu-ruus | Merkittävyys | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | VE0 | VE1 | VE2 |
| Voimassa olevat maakuntakaavat | Kohtalainen | Suuri | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| Voimassa olevat maakuntakaavat, tuulivoima | Kohtalainen | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri |
| Yleiskaavat | Kohtalainen | Pieni | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| Asema- ja ranta-asemakaavat | Kohtalainen | Pieni | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |

### Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c

Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**, sillä suunnitellusta sähkönsiirrosta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia maakuntakaavojen aluevarauksiin ja merkintöihin, eivätkä ne estä maakuntakaavojen toteuttamista. Suunniteltu sähkönsiirto noudattaa Keski-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen suunnittelumääräyksiä sijoittuen osittain olemassa olevien sähkölinjojen viereen.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE1b, SVE1c ja SVE2b eivät estä tai rajoita voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen, asemakaavojen tai ranta-asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta, mutta sähkönsiirtoreitin SVE1b ja SVE1c osalta hanke edellyttää yhteensovittamista vireillä olevan Akkalankankaan tuulipuiston osayleiskaavoituksen kanssa. Sähkönsiirtoreitti SVE2b toteuttaminen Storkohmon jäteasema-alueen poikki edellyttää vaiheyleiskaavan muuttamista tai siitä poikkeamista sekä estää jäteaseman kehittämisen ja jäteaseman suunnitellun maankäytön toteut-

tamisen. Vaikutukset voimassa ja vireillä oleviin yleiskaavoihin sekä asema- ja ranta-asemakaavoihin ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä** lukuun ottamatta sähkönsiirtoreittiä SVE2c, jonka vaikutukset yleiskaavoitukseen on arvioitu **suuriksi kielteisiksi.**

Kokonaisuudessaan hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-14). Kokonaisuutena muutoksen suuruus kaavoitukseen on arvioitu **pieneksi kielteiseksi**, joten kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

**Taulukko 15-14. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa.**

| Vaikutuskohde | Vaikutuskohteen herkkyys | Muutoksen suuruus | Merkittävyys | |
|---|---|---|---|---|
| | | | SVE1b, SVE1c | SVE2b, SVE 2c |
| Voimassa olevat maakuntakaavat | Kohtalainen | Pieni | Vähäinen | Vähäinen |
| Yleiskaavat | Kohtalainen | Pieni | Vähäinen | Vähäinen |
| Asema- ja ranta-asemakaavat | Kohtalainen | Pieni | Vähäinen | Vähäinen |

## 15.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pihtinevan hankkeen tuulivoimaloiden sijoittelussa on pyritty minimoimaan haittoja sijoittamalla ne riittävän kauaksi asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista.

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on kaavan ja kaavamääräysten mukainen. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä muun muassa tuulivoimaloiden sijoitteluun, ulkonäköön, korkeuteen, valaistukseen ja kaava-alueen sisäiseen sähkönsiirtoon. Lisäksi kaavassa voidaan antaa määräyksiä, joiden avulla pyritään vähentämään tuulivoimaloiden haittavaikutuksia ympäristöön, muun muassa maisemaan, asutukseen ja luontoon.

Hankkeen haitallisia vaikutuksia maankäyttöön voidaan lieventää huomioimalla hankkeen vaikutukset maankäytön suunnittelun ohjaamisessa, suunnittelussa ja lupamenettelyssä. Maankäytön suunnittelussa huomioidaan eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen ja sijoittuminen.

## 15.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Nykyisen maankäytön osalta arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa oleviin maakunta-, yleis-, asema- ja ranta-asemakaavoihin. Lisäksi on huomioitu vireillä olevat kaavat. Vaihtoehdon VE0 osalta kaavoituksen liittyviä epävarmuustekijöitä ei ole. Hankevaihtoehdon VE1 tai VE2 toteutuminen edellyttää osayleiskaavan laadintaa, jonka yhteydessä arvioidaan alueidenkäyttölain mukaisesti osayleiskaavan vaikutukset.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea muun muassa tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkoja, sähköasemien paikkoja tai maakaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja kokonaiskorkeus luovat kuitenkin kaavoitukselle raamit, jolloin voimaloiden mahdollinen maksimimäärä ja sallittu maksimikorkeus on tiedossa jo YVA-vaiheessa. Kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamisvaihtoehtoa.

# 16. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

## 16.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset koostuvat konkreettisista maiseman rakenteen muutoksista, joita tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ja visuaalisista maisemakuvan muutoksista, jotka aiheutuvat siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan kauas.

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee erilaisia arvokohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen ja maiseman muutoksen suuruus on enintään erittäin suuri. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten muutosta nykytilaan ei tule, eikä maisemavaikutusta ei muodostu.

Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 maisemavaikutusten merkittävyys vaihtelee vaikutuskohteittain ollen enimmillään suuri kielteinen. Suuret kielteiset maiseman vaikutukset kohdistuvat molemmissa vaihtoehdoissa Ullavan kirkon ja Vanha-Vion talon RKY-alueelle, Alikylän kulttuurimaisemaan, osa-alueiden väliin jääviin vaikutuskohteisiin, luonnonmaisemiin, Sokojan kylän ja Alavetelin kirkon RKY-alueelle. Lisäksi Kälviäntien varren asutusmaisemiin kohdistuu suuret kielteiset vaikutukset. Kohtalaisia maisemavaikutuksia kohdistuu läntiselle osa-alueelle A, sekä laajoja peltoalueita sisältäville, maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaille maisema-alueille. Kälviänjoen kulttuurimaiseman maisemavaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 suuret kielteiset ja vaihtoehdossa VE2 kohtalaiset kielteiset. Peltokorven kulttuurimaisemaan kohdistuvat maisemavaikutukset olivat vaihtoehdossa VE1 kohtalaiset ja vaihtoehdossa VE2 vähäiset kielteiset. Alueen muihin arvokohteisiin, virkistyskohteisiin ja asutusmaisemiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin maisemavaikutusten osalta pääosin vähäiseksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE2, jossa on vaihtoehtoa VE1 vähemmän tuulivoimaloita, on hieman vähäisempi vaikutuksen merkittävyys muutamien vaikutuskohteiden kohdalla. Vaihtoehtojen väliset erot vaikutuksissa ovat kokonaisuudessaan kuitenkin niin vähäiset, ettei vaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa maisemavaikutusten kokonaisuuden osalta.

Merkittävimmät keinot tuulivoimaloiden maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja kokonaiskorkeuden laskeminen.

## 16.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemaan. Tuulivoimaloiden aiheuttaman maisemarakenteen ja maisemakuvan muutoksen myötä maiseman luonne ja laatu voivat muuttua ja lisäksi tuulivoimaloilla on vaikutusta maiseman kokemiseen. Maisemarakenne muodostuu maiseman perusrungosta (kallioperä, maaperä, vesiolosuhteet ja kasvillisuus) sekä maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin prosesseista. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakennettavaan alueeseen ja sen lähiympäristöön kohdistuvista muutoksista. Näitä muutoksia ovat tuulivoimaloiden perustusten ja pystytysalueiden rakentaminen sekä tarvittavien huoltoteiden ja voimajohtojen rakentaminen, jotka vaativat kasvillisuuden poistamista, mutta myös maa- ja kallioperän muokkausta.

Toimintavaiheessa tuulipuisto muodostaa laajalle näkyvän maisemaelementin ja aiheuttaa muutoksia lähi- ja kaukomaisemassa. Maisemakuvan muutokseen vaikuttavat maiseman piirteet, tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä, tuulivoimaloiden lentoestevalot ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden liike ja äänet. Myös sähkönsiirron ilmajohdot vaikuttavat maisemakuvaan.

Tuulivoimaloiden suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen jo olemassa olevien maisemaelementtien kesken joko mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen. Vaikutusten myötä esimerkiksi ennen maisemassa tärkeänä maamerkkinä sijainnut kirkontorni tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti voi menettää merkitystään.

Lähimaisemassa korostuvat tuulivoimaloiden perustusten rakenteet sekä sähkönsiirron ilmajohdot – kaukomaisemassa tuulivoimalat itsessään. Maastonmuodot, kasvillisuus ja rakennukset voivat estää tuulivoimaloita näkymästä. Ympäristössä tapahtuva liike (esim. vilkas liikenne tai puiden oksien heiluminen) voi lieventää tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen vaikutusta.

Säätilalla, vuoden- ja vuorokauden ajalla (valon suunta ja määrä, sade, pilvisyys, sumu jne.) on merkittävä vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen. Tuulivoimalat erottuvat eri tavoin riippuen valon suunnasta ja taivaan väristä. Pimeällä, hämärässä tai harmaalla säällä, kun tuulivoimalat ovat vaikeammin havaittavissa, korostuvat tuulivoimaloiden varoitus- eli *lentoestevalot*. Kirkkaana yönä valaistus voi näkyä laajalle.

Edellä mainitun lisäksi maiseman ja tuulivoimaloiden kokemiseen vaikuttavat monet muut aineettomat asiat: alueen historia, ihmisten subjektiiviset kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet. Maisema on luonnon prosessien sekä ihmisen toiminnan tuloksena jatkuvasti muuttuva kokonaisuus, jolla on vahva visuaalinen ja kokemuksellinen merkitys. Maiseman ominaisluonne tekee siitä tunnistettavan ja ainutlaatuisen. Maisema on osa ihmisen elinympäristöä ja yhteisön identiteetti on sidoksissa maisemaan. Tämän vuoksi tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, mikä tekee vaikutusten merkittävyyden arvioimisesta haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi. Uusien toimintojen myötä maisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti.

Kulttuuriympäristöt ovat syntyneet ihmisen toiminnan vaikutuksesta ja niiden muodostumiseen ovat vaikuttaneet erilaiset tekijät globaaleista paikallisiin ja sosiaalisista taloudellisiin ja ekologisiin tekijöihin. Historian vaiheet jättävät aina aineelliset ja aineettomat jälkensä alueeseen. Kulttuuriympäristöt muodostuvat täten usein monista ajallisista kerroksista ollen koko ajan alttiina uusille muutoksille. Myös tuulivoimalat ovat osa historiallista kerroksellisuutta.

Pihtinevan tuulivoimahankkeessa suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, josta tornin korkeus on enimmillään noin 200 metriä ja siiven pituus noin 100 metriä (roottorin halkaisija 200 m). Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väritys on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin. Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti.

Tuulivoimalat kytketään toisiinsa maakaapeleiden avulla. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata, kuten sijoittamaan kaapelit teiden reunusojiin siten, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

## 16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien osalta arvioitiin vaikutuskohteen herkkyyttä, maisemaan kohdistuvan muutoksen suuruutta ja vaikutuksen merkittävyyttä. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytettiin maisema-analyysiä, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkymäalueanalyysiä sekä maastohavaintoihin perustuvia asiantuntija-arvioita. Näiden avulla muodostettiin käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista. Menetelmät on kuvattu myöhemmin tässä luvussa.

Optimaalisissa oloissa tuulivoimalan torni erottuu jopa 40 kilometrin etäisyydelle, mutta näin suurella etäisyydellä tuulivoimaloilla ei todennäköisesti ole merkitystä maiseman luonteen ja/tai laadun

kannalta. Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä onkin merkittävä tekijä. Vielä 5–8 kilometrin etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva, tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun näin ollen vähenevät etäisyyden kasvaessa, ja tuulivoimaloista tulee osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman muut elementit vähentävät tuulivoimaloiden hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.

Etäisyysvyöhyketarkastelu auttaa hahmottamaan tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen hallitsevuutta erityisesti rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Tarkastelussa käytetyt etäisyysvyöhykkeet ovat: lähivaikutusalue (0–8 km etäisyys hankealueesta), välialue (8–20 km etäisyys hankealueesta) sekä kaukovaikutusalue (20–30 km etäisyys hankealueesta).

Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu rajattiin ulottumaan noin **30** kilometrin säteelle hankealueesta. Rakennetun kulttuuriympäristön pienialaisiin arvoalueisiin ja suojeltuihin rakennuksiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tarkemmin noin **15** kilometrin tarkastelualueella. Mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa havaittiin, että joihinkin tätä kaukaisempiin kohteisiin saattaa kohdistua merkittäviä vaikutuksia, on vaikutusarviointia laajennettu koskemaan niitä.

Maisema-analyysissä kuvattiin seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet, kuten metsä- ja suoalueet, vesistöt ja viljelymaisemat, mahdolliset maisemavauriot sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuivat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina käytettiin valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja.

Vaikutusarvioinnin taustaksi määriteltiin arvioitavan kohteen (vaikutuskohteen), kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyys muutokselle eli niin sanottu maisemallinen sietokyky. Maiseman herkkyys koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

Tuulivoimaloista aiheutuvien visuaalisten vaikutusten laajuutta, eli maisemaan kohdistuvan muutoksen suuruutta, ja muutosten kohdistumisen arvioinnissa hyödynnetään näkemäalueanalyysiä (liite 16). Näkemäalueanalyysi on voimaloiden mahdollisia näkymäsuuntia kuvantava laskennallinen malli. Mallin avulla voidaan tunnistaa vaikutusarvioinnin kannalta keskeisiä alueita, joihin tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Näkemäalueanalyysit on laadittu Pihtinevan hankkeen molemmilla vaihtoehdoilla voimaloiden kokonaiskorkeuden 300 metriä. Lisäksi on laadittu analyysit voimaloiden tornien ja lentoestevalojen näkemäalueista napakorkeudella 200 metriä.

Näkemäalueanalyysit on mallinnettu ArcGIS-ohjelman 3D Analyst sekä Spatial Analyst -lisäohjelmien geoprosessointityökaluilla. Analyysi on tuotettu kolmiulotteiseen maastomalliin huomioiden maaston muodot, puusto sekä voimaloiden dimensiot. Näkymäalueanalyysin lähtöaineistona käytetyn korkeusrasteri- ja pistepilviaineiston erottelukyvystä riippuen matalat tai yksittäiset näkyvyyttä rajoittavat kohteet, kuten rakennettujen viheralueiden puusto ja pienet rakennukset, voivat jäädä osittain huomioimatta mallissa. Tämän epävarmuustekijän vuoksi erityisesti rakennetuilla alueilla mallinnus voi näyttää näkymäalueita tuulivoimaloille enemmän, kuin niitä tosiasiassa on. Kun tarkastellaan näkymäalueanalyysin ortoilmakuvan päällä, voidaan tarkemmin päätellä kohteissa tai niiden ympärillä olevien näkemäesteiden vaikutusta tuulivoimaloiden näkyvyyteen. Näkymäalueanalyysi ei myöskään ota huomioon sitä, kuinka suuri osa kustakin tuulivoimalasta näkyy kyseiseen kohteeseen. Näkemäalueanalyysit ja valokuvasovitteet tuovat lisätietoa tuulivoimaloiden hallitsevuudesta eri etäisyyksillä ja erityyppisillä alueilla.

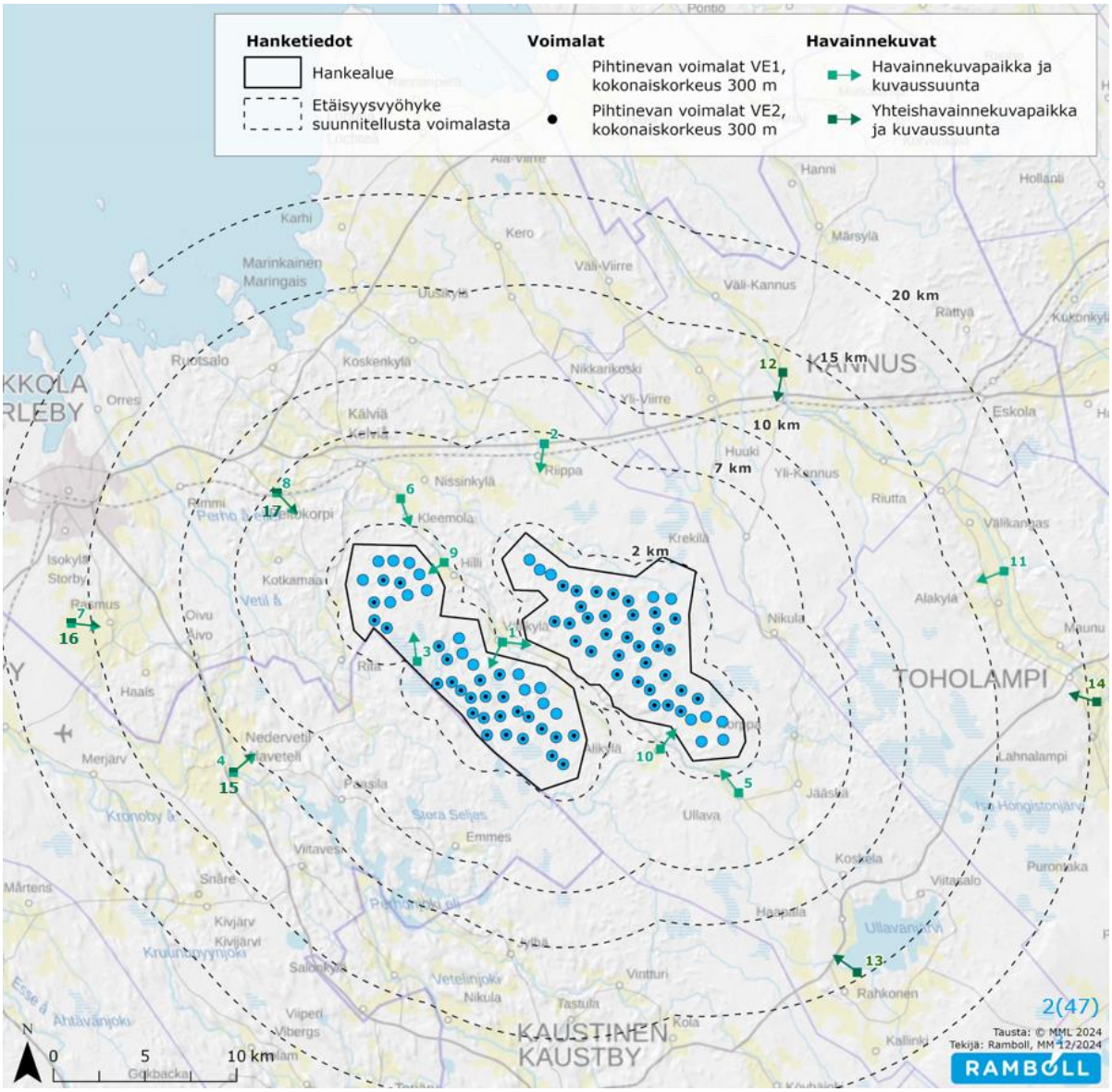
Näkemäalueanalyysissä käytetyn puuston keskipituuden lähtötiedot perustuvat Luonnonvara-keskuksen vuoden 2021 monilähteiseen valtakunnan metsien inventointiin (MVMI), joka koostuu muun muassa VMI-maastokoealojen sekä satelliittikuvien aineistoista. Vuoden 2021 metsävarakarttojen

maastoelementin koko on 16 × 16 metriä. Analyysissä käytetyn puusto- ja korkeustietojen lähtöaineiston kokoamisessa on lisäksi hyödynnetty Maanmittauslaitoksen korkeusmalliaineistoa. Käytetyn korkeusmallin ruutukoko on 10 m x 10 m ja korkeustiedon tarkkuus 1,4 metriä.

Näkemäalueanalyysin tuloksia tulkittaessa on tärkeää ottaa huomioon sääolosuhteiden vaikutus tuulivoimaloiden ja niiden osien näkyvyyteen. Selkeissä ja hyvissä sääolosuhteissa voimalat voivat näkyä kauemmas kuin mitä näkemäalueanalyysikartoilla on esitetty. Heikommissa sääolosuhteissa, kuten sumussa tai sateessa, voimaloiden havaittavuus voi jäädä merkittävästi esitettyä pienemmäksi. Näkemäalueanalyysejä tarkasteltaessa on myös huomioitava, että näkemäsektorit eivät kerro tuulivoimaloiden maisemallisen vaikutuksen voimakkuutta. Laajoja näkemäsektoreita voi muodostua hyvin kauas voimaloista, vaikka voimaloilla olisi vain vähäinen maisemallinen vaikutus kyseisiin alueisiin.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviin tehtyjen havainnekuvien avulla. Valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia tehtiin yhteensä 52 kappaletta 14 eri kuvauspaikasta. Laaditut havainnekuvat on esitetty liitteessä 15 (Liite 15). Havainnekuvia varten kuvatut valokuvat on otettu ihmissilmän näkökenttää vastaavalla 50 mm polttovälin objektiivilla eli niin sanotulla normaaliobjektiivillla. Myös havainnekuvissa esitetyt panoraamakuvat on koostettu 50 mm polttovälillä otetuista kuvista. Havainnekuvat on laadittu WindPRO-ohjelman photomontage-moduulilla. Kuvissa tuulivoimaloiden kontrastia on korostettu, jotta ne erottuvat kuvissa paremmin taustasta. Laadituista havainnekuvista kahdessa on havainnollistettu yhteisvaikutusta lähihankkeiden kanssa: Pihtinevan ja Pitkälehdon suunnitelluista tuulivoimaloista sekä Pihtinevan suunnitelluista tuulivoimaloista ja Kuuronkallion toteutuneista tuulivoimaloista. Myös yöaikaa on havainnollistettu havainnekuvana Välikylän alueelta.

Havainnekuvien paikat on valittu näkemäalueanalyysiä hyödyntäen sellaisilta paikoilta, joilta voimaloiden voidaan olettaa hyvin näkyvän ja joilta pääosin myös näkyy paljon voimaloita. Näin saadaan havainnollistettua enimmäisvaikutuksia hankkeesta. Havainnekuvien katselupisteet valittiin siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvien kuvauspaikat on esitetty kartalla (Kuva 16-1).




**Kuva 16-1. Havainnekuvien kuvauspaikat ja kuvaussuunnat**

## 16.4 Nykytila

### 16.4.1 Maiseman ominaispiirteet

Maisemamaakunnan ja maisemaseudun yleispiirteet

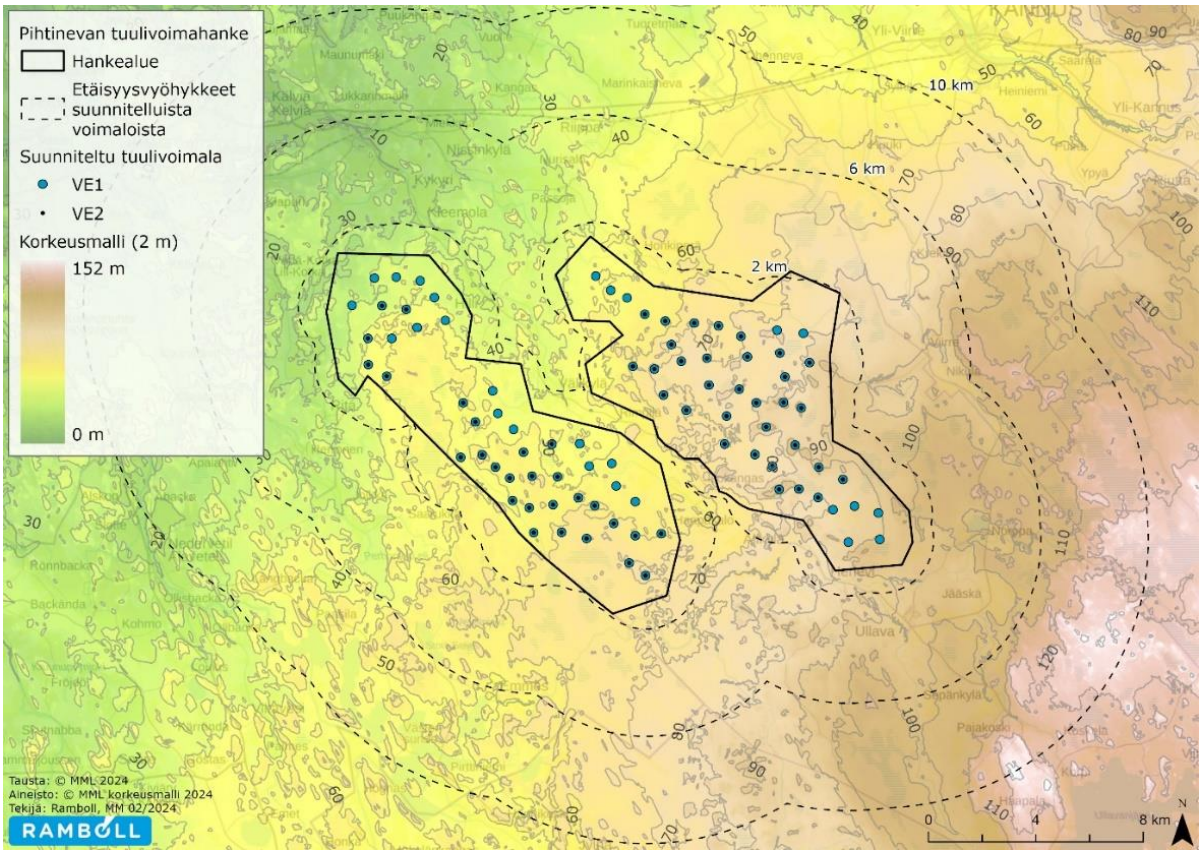
Pihtinevan hankealue kuuluu valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa *Pohjanmaan maisema-maakuntaan*, ja siihen sisältyvään *Keski-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko* -maisemaseutuun. Maisemamaakunnalle tyypillisiä piirteitä ovat loivapiirteinen, suhteellisen tasainen maasto, josta ajoittain kohoaa pieniä mäkiä ja kumpareita. Maisemassa kulkevat suurehkot joet selkeärajaisine, leveine jokilaaksoineen. Näiden väliin jäävät karut ja soiset selännealueet. Viljely sijoittuu pääasiassa jokilaaksoihin. Asutus sijoittuu pääosin jokien ääreen nauhamaisina kylinä, selänteillä asutus on vähäistä.

Keski-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko -maisemaseudulle tyypillistä ovat jokilaaksoissa sijaitsevat kapeat viljelysmaat ja niiden väliin jäävät karut ja soiset moreeniselänteet. Maasto on paikoin kumpareista, mutta suhteellisen tasaista. Moreenipeite on drumlinisoitunut suurelta osin ja Kokkolan,

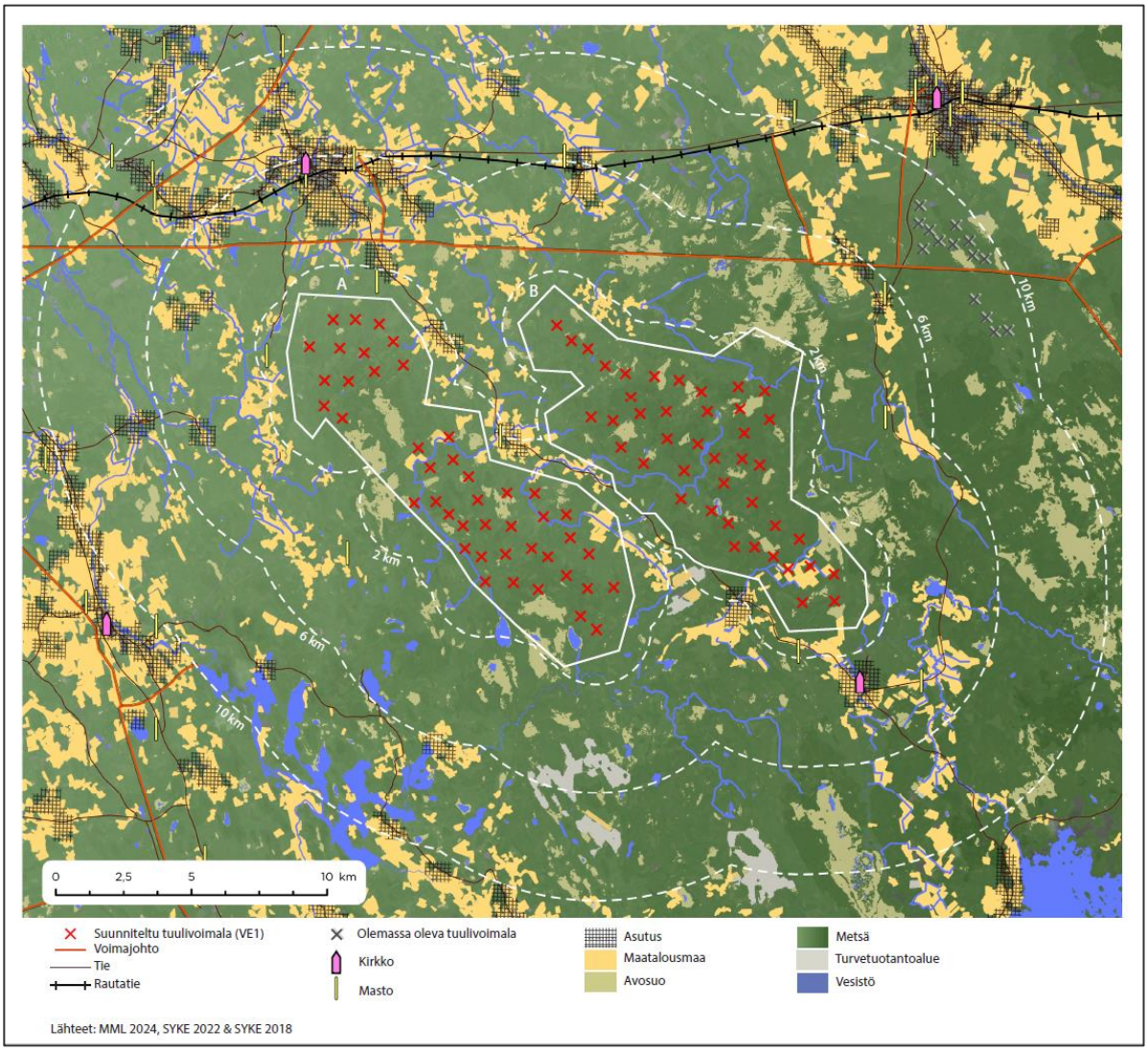
Lohtajan ja Kalajoen kohdilla sijaitsevat harjulaaksot sisältävät laajoja rantakerrostumia. Drumliini on moreeniselänne, joka on jääkauden muodostama pitkänomainen moreenista muodostuva maastonkohouma. Hiekkaranta-alueet on otettu suurelta osin matkailuelinkeinon käyttöön. Jokien yläjuoksulla asutus sijoittuu laakson reunan kumpareille, ja pellot sijoittuvat asutuksen ja joen väliin. Keski- ja alajuoksulla rakennukset sijoittuvat jokien viereen. Peltoviljelyn lisäksi karjanhoito on tärkeää alueella.

Maisemarakenne ja maisemakuva

Alueen maasto kohoaa tasaisesti luoteesta kaakkoon – mereltä maalle päin. Laakeaa maastoa rytmittävät pienet mäet ja kumpareet. Mäkien ja kumpareiden väliin jää laajoja nevoja ja muita suotyyppejä. Myös Pihtinevan hankealueella sijaitsee suoalueita. Alueen maisemarakenteessa erottuvat jokilaaksojen pistot tasaisesti kohoavassa maastossa. Pihtinevan tuulipuiston kaksi osa-aluetta (läntinen osa-alue A ja itäinen osa-alue B) sijoittuvat tällaisen jokilaaksopiston molemmin puolin kohoaville selänteille. Hankealueen osa-alueet sijoittuvat pitkittäin saman suuntaisesti maaston nousun kanssa: hankealueen osa-alueet sijoittuvat loivaan rinteeseen niin, että luoteisosan reuna-alueilla maaston korkeus on noin 30 metriä merenpinnan yläpuolella ja kaakkoisosan reuna-alueilla noin 90 metriä merenpinnan yläpuolella (Kuva 16-2). Maasto nousee edelleen tasaisesti hankealueiden kaakkoispuolella.




**Kuva 16-2. Hankealueen maaston korkeudet. Maaston korkeus vaihtelee hankealueella 30-90 mmpy.**



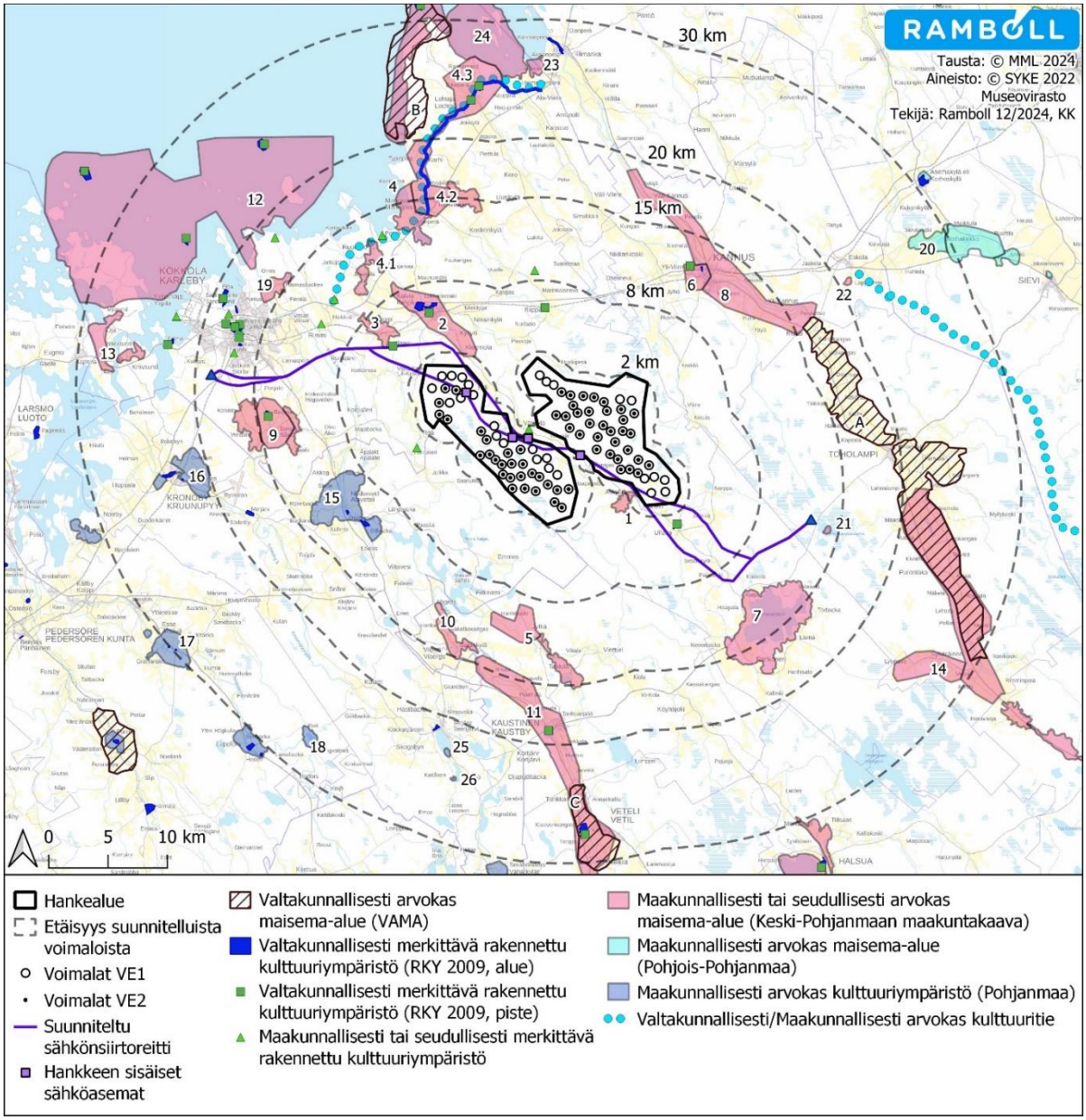

**Kuva 16-3. Maisema-analyysikartta. Kartalla on esitetty alueen nykyiset avoimet peltoalueet, metsät, suot, asutus, tiestö, voimajohdot ja maastossa erottuvat maamerkit: kirkot, mastot ja olemassa olevat tuulivoimalat. Lisäksi kartalla on esitetty vaihtoehdon VE1 mukaiset suunnitellut tuulivoimalat. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

Hankealuetta ja ympäröivää seutua jaksottavat kaakko-luoteissuuntaiset joet (Vetelinjoki/Perhonjoki, Kälviänjoki, Vähäjoki ja Lestijoki) ja niiden läheisyydessä sijaitsevat kapeahkot ja vaihtelevarajaiset avoimet viljelyalueet (Kuva 16-3). Viljelyalueet rajautuvat mäkisiin metsiin, jotka sulkevat sisäänsä pieniä järviä ja lampia sekä melko laajan suoverkoston. Viljelyaukeat ovat pieniä ja jokia myötäilevien teiden halkomia. Ainoastaan Lestijoen ympäristössä viljelyalueet ovat muuta aluetta yhtenäisemmät. Kokonaisuudessaan alue on soiden, peltojen ja metsätalousmaan mosaiikkia. Hankealueen osa-alueet ovat maisematilaltaan sulkeutuneita, eikä hankealueen lähiympäristössä avaudu laajoja avoimia alueita, lukuun ottamatta avosoita. Asutus sijoittuu viljelyalueiden yhteyteen; metsäisillä selänteillä ei asutusta juurikaan ole.

### 16.4.2 Arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ja kohteet

Hankealueen läheisyyteen (noin 30 kilometrin säteellä) sijoittuvat valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet ja -kohteet on esitetty alla olevalla kartoilla (Kuva 16-4, Kuva 16-5, Kuva 16-6) sekä lueteltu taulukoissa alla (Taulukko 16-1, Taulukko 16-2, pienialaiset kohteet 15 km etäisyydelle asti). Seuraavissa lukuissa on kuvailtu hankealueen lähiympäristöön sijoittuvien arvoalueiden ja -

kohteiden ominaispiirteitä sekä arvoja. Kuvaillut kohteet sijoittuvat korkeintaan noin kahdeksan kilometrin päähän tuulivoimaloista, paitsi Lestijoen kulttuurimaisema, joka sijoittuu noin 15 kilometrin päähän hankealueesta ja on hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue.

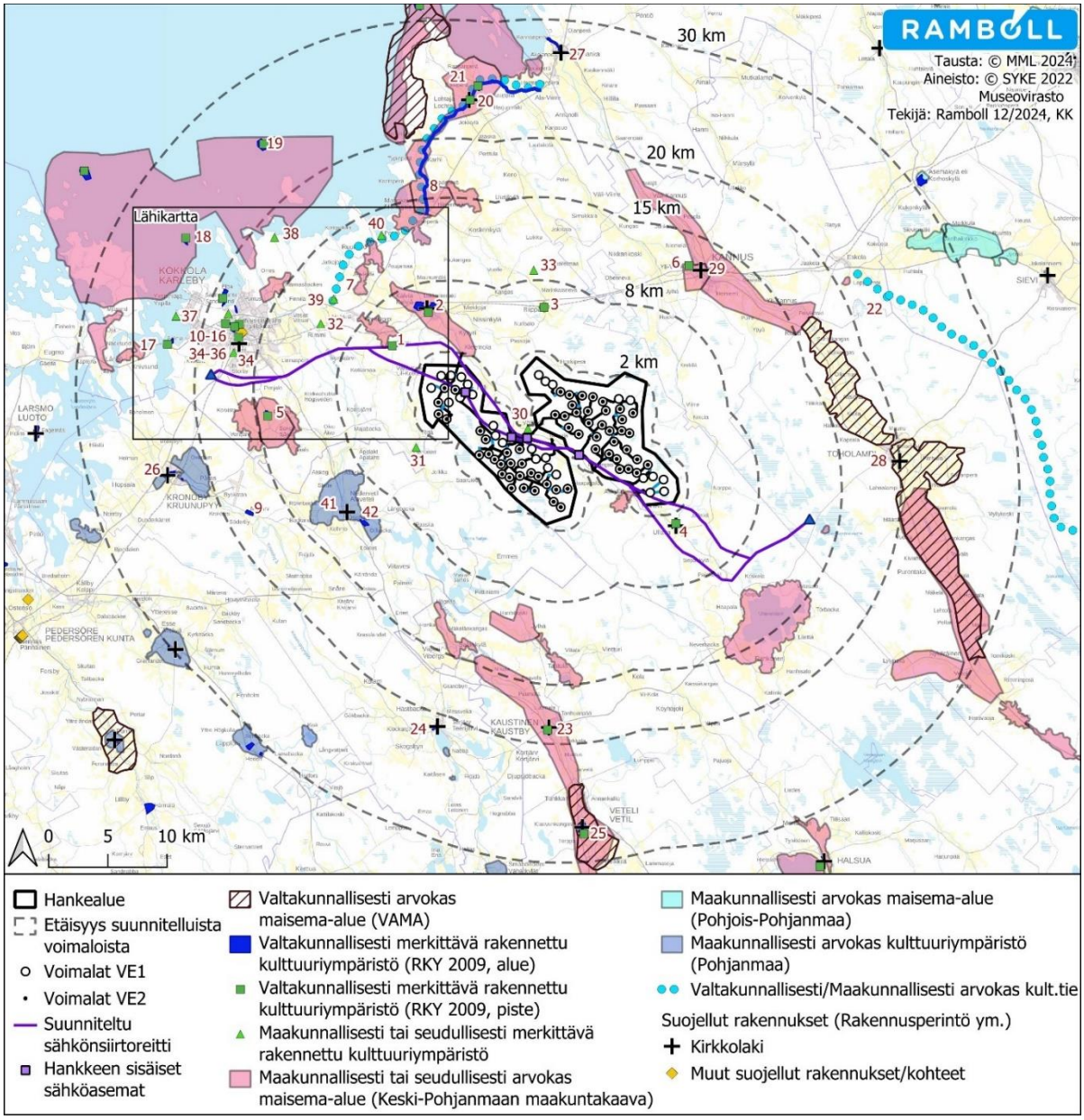



**Kuva 16-4. Arvokkaat valtakunnalliset ja maakunnalliset maiseman sekä kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Listaus kartalla numeroiduista kohteista on esitelty taulukossa alla (Taulukko 16-1). Kuva on esitetty isompana YVA-selostukset kuvaliitteessä (Liite 20).**

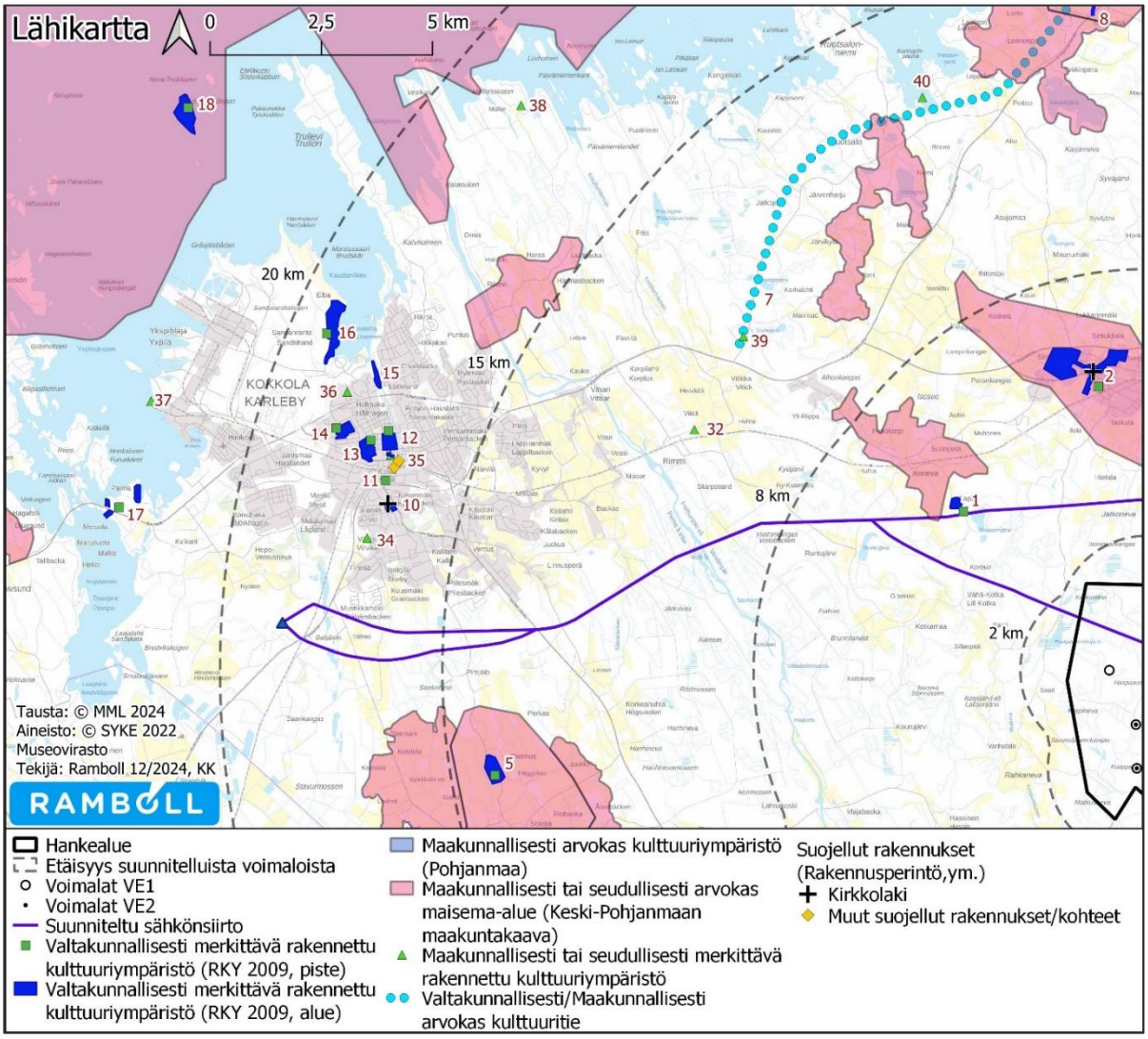
**Taulukko 16-1. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet noin 30 km etäisyydellä hankealueesta. Taulukon tummanharmaalla maalatut kohteet sijaitsevat alle 8 km etäisyydellä ja vaaleanharmaalla maalatut kohteet 8-20 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.**

| Tunnus kartalla | Kohde | Etäisyys voimaloista VE1 ja VE 2 (km) | Ilmansuunta hankealueesta |
|---|---|---|---|
| | **Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)** | | |
| A | Lestijokilaakson kulttuurimaisema | VE1 15,0<br>VE2 16,0 | itä |
| B | Vattajan ja Ohtakarin rantamaisemat | VE1 20,0<br>VE2 21,3 | pohjoinen |
| C | Vetelinjokilaakson viljelymaisema | VE1 23,4<br>VE2 19,8 | etelä |
| | **Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaat maisema-alueet (Keski-Pohjanmaan 5. vaihemaakuntakaava & Pohjanmaan maakuntakaava 2040)** | | |
| 1 | Alikylän kulttuurimaisema | VE1 1,0<br>VE2 1,6 | etelä |
| 2 | Kälviänjoen kulttuurimaisema ja Kälviän kirkonkylä | VE1 1,8<br>VE2 2,9 | pohjoinen |
| 3 | Peltokorven kulttuurimaisema | VE1 5,1<br>VE2 6,1 | luode |
| 5 | Köyhäjokivarren kulttuurimaisemat Tastulanjärveltä Isojärvelle | VE1 & VE2 8,8 | etelä |
| 6 | Kannuksen keskustan kohteet | VE1 10,3<br>VE2 11,4 | koillinen |
| 7 | Ullavanjärven kulttuurimaisema | VE1 10,7<br>VE2 13,2 | kaakko |
| 8 | Lestijoen maisema-alue (Kannus) | VE1 11,1<br>VE2 11,8 | koillinen |
| 4 | Pohjanmaan rantatien kulttuurimaisemat; Ruotsalo, Marinkainen, Lohtaja | VE1 13,5<br>VE2 14,5 | pohjoinen |
| 4.1 | Ruotsalon kyläalue | VE1 9,0<br>VE2 10,0 | pohjoinen |
| 4.2 | Marinkaisten kyläalue | VE1 11,0<br>VE2 12,0 | pohjoinen |
| 4.3 | Lohtaja | VE1 22,0<br>VE2 23,0 | pohjoinen |

| Tunnus kartalla | Kohde | Etäisyys voimaloista VE1 ja VE 2 (km) | Ilmansuunta hankealueesta |
|---|---|---|---|
| 10 | Salonkylä | VE1 & VE2 11,4 | lounas |
| 9 | Sokojan kylä | VE1 & VE2 11,6 | länsi |
| 21 | Hongistonjärvet | VE1 13,7<br>VE2 15,8 | kaakko |
| 11 | Perhonjoen kulttuurimaisema | VE1 & VE2 14,6 | etelä |
| 19 | Rödsön kyläalue | VE1 15,3<br>VE2 16,4 | luode |
| 12 | Kokkolan rannikon ja saariston kulttuurimaisemat | VE1 18,0<br>VE2 17,0 | luode |
| 22 | Leppilammenkylä | VE1 20,3<br>VE2 21,7 | koillinen |
| 14 | Härkänevan pika-asutus maisema-alue | VE1 24,2<br>VE2 26,9 | kaakko |
| 13 | Öjan kulttuurimaisema-alue | VE1 24,4<br>VE2 25,5 | luode |
| 24 | Alaviirteen saaristo ja Maakannuskarinlahti | VE1 25,0<br>VE2 26,7 | pohjoinen |
| 20 | Vanhakirkon – Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa | VE1 & VE2 29,0 | koillinen |
| 23 | Maakannuskarinlahti ja Viirretjoen suisto | VE1 25,1<br>VE2 26,0 | pohjoinen |
| | **Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö** | | |
| 15 | Alavetelin kulttuurimaisemat | VE1 & VE2 8,2 | länsi |
| 16 | Kruunupyyn kulttuurimaisema | VE1 & VE2 20,0 | länsi |
| 25 | Nabba | VE1 & VE2 22,5 | etelä |
| 26 | Kaitåsen | VE1 & VE2 24,7 | etelä |
| 17 | Ähtävän kirkonseutu | VE1 & VE2 29,0 | lounas |
| 18 | Kiisk | VE1 & VE2 28,8 | lounas |




**Kuva 16-5. Valtakunnalliset merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY), erityislaeilla suojellut rakennukset sekä maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Listaus kartalla numeroiduista kohteista taulukossa alla (Taulukko 16-2). Kuva on esitetty isompana selostuksen kuvaliitteessä (Liite 20).**




**Kuva 16-6. Lähikartta Kokkolan keskustan ympäristöön sijoittuvista valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöistä (RKY), erityislaeilla suojelluista rakennuksista sekä maakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristön kohteista. Listaus kartalla numeroiduista kohteista taulukossa alla (Taulukko 16-2). Kuva on esitetty isompana selostuksen kuvaliitteessä (Liite 20).**

**Taulukko 16-2. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt noin 30 kilometrin etäisyydellä ja pienialaiset kulttuuriympäristökohteet sekä suojellut rakennukset noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Taulukon tummanharmaalla maalatut kohteet sijaitsevat alle 8 km etäisyydellä ja vaaleanharmaalla maalatut kohteet 8–20 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.**

| Tunnus kartalla | Kohde | Etäisyys voimaloista VE1 ja VE 2 (km) | Ilmansuunta hankealueesta |
|---|---|---|---|
| | **Valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet (RKY 2009)** | | |
| 4 | Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo | VE1 3,0<br>VE2 5,6 | etelä |
| 1 | Klapurin taloryhmä | VE1 5,0<br>VE2 5,8 | luode |
| 2 | Kälviän kirkonkylä | VE1 5,5<br>VE2 6,0 | pohjoinen |
| 3 | Riipan rautatiepysäkki | VE1 5,7<br>VE2 7,3 | pohjoinen |
| 42 | Tastin kylä | 11,2 | länsi |
| 6 / 29 | Mäkiraonmäen vanha asutus ja Kannuksen kirkko | VE1 12,4<br>VE2 13,4 | koillinen |
| 41 | Alavetelin kirkko | 12,0 | länsi |
| 8 | Pohjanmaan rantatie | VE1 13,8<br>VE2 14,8 | pohjoinen |
| 5 | Rasmusbackenin tienvarsiasutus ja kivinavetat | VE1 & VE2 14,2 | länsi |
| 23 | Kaustisen kirkonmäki | VE1 & VE2 18,6 | etelä |
| 28 | Toholammin kirkko | VE1 20,0<br>VE2 21,3 | itä |
| 10 | Kaarlelan kirkko ja pappila | VE1 16,5<br>VE2 17,5 | luode |
| 35 | Kokkolan pedagogio ja Roosin talo | VE1 16,9<br>VE2 17,9 | luode |
| 13 | Mäntykankaan puutaloalue | VE1 17,0<br>VE2 18,0 | luode |
| 17 | Palman alueen huvila-asutus | VE1 21,2<br>VE2 23,2 | luode |
| 11 | Kokkolan rautatieasema | VE1 16,8<br>VE2 17,6 | luode |

| Tunnus kartalla | Kohde | Etäisyys voimaloista VE1 ja VE 2 (km) | Ilmansuunta hankealueesta |
|---|---|---|---|
| 12 & 15 | Kokkolan ruutukaava-alueen puutalokorttelit | VE1 17,5<br>VE2 18,5 | luode |
| 14 | Kiviniityn 1960-luvun pientaloalue | VE1 17,7<br>VE2 18,7 | luode |
| 9 | Kruunupyyn reservikomppania | VE1 & VE2 17,9 | länsi |
| 25 | Vetelin kirkonseutu | VE1 & VE2 23,2 | etelä |
| 22 | Saarivedentie | VE1 & VE2 23,4 | itä |
| 18 | Tankarin ja Trutklippanin majakka- ja luotsiyhdyskunnat | VE1 24,0<br>VE2 25,0 | luode |
| 19 | Poroluodonkarin kalastajayhdyskunta | VE1 24,0<br>VE2 25,0 | luode |
| 20 / 21 | Lohtajan kirkko ja pappila | VE1 23,0<br>VE2 24,0 | pohjoinen |
| 24 | Teerijärven kirkko ja pappila | VE1 & VE2 20,9 | etelä |
| 26 | Kruunupyyn kirkko ympäristöineen | VE1 & VE2 25,5 | länsi |
| 26 | Torgaren pappila | VE1 & VE2 25,0 | länsi |
| 27 | Raumankarin vanha asutus ja Himangan kirkko | VE1 & VE2 27,0 | pohjoinen |
| 16 | Sannanrannan huvila-alue | VE1 & VE2 18,8 | luode |
| | **Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Keski-Pohjanmaan 5. vaihemaakuntakaava & Pohjanmaan maakuntakaava 2040)** | | |
| 30 | Pajalan taloryhmä | VE1 & VE2 1,8 | osa-alueiden välissä |
| 31 | Ridan taloryhmä | VE1 & VE2 3,4 | länsi |
| 33 | Puukangas | VE1 8,9<br>VE2 10,5 | pohjoinen |
| 32 | Rimmin alue | VE1 11,1<br>VE2 11,7 | luode |
| 39 | Räbbin taloryhmä | VE1 10,9<br>VE2 11,5 | luode |
| 40 | Rytikarin kalasatama | VE1 12,9<br>VE2 13,8 | pohjoinen |
| 34 | Junnila | VE1 17,0<br>VE2 17,9 | luode |

| Tunnus kartalla | Kohde | Etäisyys voimaloista VE1 ja VE 2 (km) | Ilmansuunta hankealueesta |
|---|---|---|---|
| 36 | Tullimäen alue | VE1 18,2<br>VE2 19,0 | luode |
| 35 | Kruunuvoudintalo (”Meren talo”) | VE1 16,8<br>VE2 17,8 | luode |
| 36 | Möllerin talot ympäristöineen | VE1 & VE2 18,3 | luode |
| | **Suojellut rakennukset** | | |
| 4 | Ullavan kirkko | VE1 & VE2 3,0 | etelä |
| 2 | Kälviän Kruununmakasiini | VE1 & VE2 5,3 | pohjoinen |
| 2 | Kälviän kirkko | VE1 & VE2 5,7 | pohjoinen |
| 6 | Mikaelin kappeli<br>(ei suojeltu rakennusperintörekisterin kohde) | VE1 & VE2 11,3 | koillinen |
| 29 | Kannuksen kirkko | VE1 & VE2 11,7 | koillinen |
| 6 | Kannuksen työväentalo | VE1 & VE2 11,7 | koillinen |
| 26 | Alavetelin kirkko | VE1 & VE2 12,0 | länsi |
| 5 | Rasmuksen kivinavetta | 14,2 | länsi |

**Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA)**

Hankealueelle tai sen lähivaikutusalueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Lestijoen kulttuurimaisema, jonka etäisyys lähimmästä voimalasta on noin 15,0 km (VE1) ja 16,0 km (VE2). Maisema-alue sijaitsee hankealueen itäpuolella. Lestijokilaakson kulttuurimaiseman laajoilta avoimilta alueilta avautuu kuitenkin laajoja näkymäalueita hankealueen suuntaan (Kuva 16-7).

**Kuva 16-7. Lestijoen kulttuurimaiseman laajaa, yhtenäistä, avointa viljelymaisemaa.**

Lestijoki on lähes luonnontilainen, kalataloudellisesti tärkeä joki, jonka laajojen laaksojen avarat maisemat, sekä perinteisen muotonsa säilyttänyt asutusrakenne muodostavat alueen kulttuuriympäristön arvotekijät (Kuva 16-8). Lestijokilaakson kulttuurimaisema ulottuu noin 30 kilometrin matkalle Lestijoen varteen. Pohjoisosassa laaksoalueet ovat loivasti viettäviä ja hyvin avaria peltoalueita; eteläosassa jokilaakson länsireuna on sulkeutuneempi ja jyrkkäreunaisempi. (Ympäristöministeriö 2021)

### Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu muutama valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Hankealuetta lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt on lueteltu seuraavaksi.

- *Ullavan kirkko ja Vanhan-Vion talo* sijoittuvat noin kolmen kilometrin päähän lähimmästä tuulivoimalasta (VE1), itäisen osa-alueen B eteläpuolelle. Kirkkolailla suojellut rakennukset, Ullavan kirkko ja sen kellotapuli (Kuva 16-8) ympäristöineen muodostavat hyvin säilyneen kirkollisen ympäristön. Ullavan kirkonkylän vanhimpiin säilyneisiin rakennuksiin kuuluu Vanha-Vion talo, joka sijaitsee eri puolella Kälviäntietä, kuin Ullavan kirkko. Uusklassistinen puukirkko on poikkipäädyillä varustettu, alun perin oktogonin muotoinen pitkäkirkko, joka on rakennettu vuonna 1783. Kirkon ympäristöön kuuluvat kirkon ja kellotapulin lisäksi sankarivainajien hautapaikka ja sitä ympäröivä matalahko kivimuuri. Vanha-Vion talon punamullattu päärakennus on rakennettu vuonna 1755 ja sitä on jatkettu 1880-luvulla. Pihapiiriin kuuluu ulkorakennus, joka on rakennettu 1900-luvun alkupuoliskolla. (Museovirasto 2009)

**Kuva 16-8. Ullavan kirkon kellotapuli.**

- *Klapurin taloryhmä* sijaitsee noin 5 kilometriä lähimmästä voimalasta luoteeseen (VE1). Taloryhmä sisältää viljelyaukean laidalle sijoittuvat kolme asuinrakennusta, navetta- ja tallirakennukset, riihiä ja muita vanhoja talousrakennuksia. Taloryhmän pihapiirin läpi kulkee kylätie. Rakennusten arvioitu rakennusaika sijoittuu 1800-luvun alkupuoliskolle. Kulttuuriympäristö edustaa hyvin Keski-Pohjanmaan maatilojen ja rakennuskannan perinteistä sijoittumista ja rakentamistapaa. (Museovirasto 2009)
- *Kälviän kirkonkylä* sijaitsee noin 5,3 kilometriä lähimmästä voimalasta pohjoiseen (VE1). Kirkonkylä kuvastaa keskipohjanmaalaisen, vauraan maatalouspitäjän kehitystä 1800-luvun alusta 1900-luvun alkupuolelle. Kulttuuriympäristö pitää sisällään Kälviän kirkon ja kirkon kellotapulin, kylänraitin, kruunumakasiinin sekä kirkonkylän muun rakennuskannan talonpoikaistaloineen. Kirkko on kirkkolailla suojeltu rakennus, kun taas kruunumakasiini on rakennussuojelulailla suojeltu rakennus. Kylä on muodostunut Kälviänjoen läheisyyteen; kylän keskeisellä paikalla sijaitsee vuonna 1905 rakennettu tasavartinen ja ulkoviisteinen, uusgotiikan piirteitä omaava puukirkko, jonka lähistöllä kirkon komea, 1700-luvun lopun barokkiklassillinen, hirsirakenteinen kellotapuli ja vuonna 1844 rakennettu kruunumakasiini myös sijaitsevat. Kälviänjoen varrelle ja sen mäkisille reuna-alueille sijoittuu maatilojen talouskeskuksia vanhoine pohjalaistaloineen. Päärakennukset ovat pääosin 1800-luvulta. Hyypän kantatilalla on ollut asutusta jo 1500-luvulta. (Museovirasto 2009)

**Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaat maisema-alueet sekä merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt**

Hankealueelle ei sijoitu maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita eikä merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu useampi maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Hankealuetta lähimmät maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt on kuvattu seuraavissa lukuissa.

- *Alikylän kulttuurimaisema* sijoittuu osin aivan hankealueen itäisen osa-alueen eli osa-alueen B rajalle alueen lounaispuolelle; lähin voimala on noin 1 kilometrin etäisyydellä (VE1). Kulttuurimaisema koostuu tasankojokilaaksosta ja sen asutuksesta. Viljelylaakson keskellä mutkittelee Ullavanjoki, joka muodostaa reunapuustoineen kulttuurimaiseman merkittävimmän elementin. Alueen asutus on sijoittunut pääosin joen varrelle, jossa peltosarat rytmittävät alueen asutuksen sijoittumista. Alikylän kulttuurimaiseman merkittävimpiä pihapiirejä ovat Eelin tuvan pihapiiri, Vähälä, Keski-Vähälä ja Uusi-Vähälä. Pihapiireissä on rakennuksia eri aikakausilta, vanhimmat 1800-luvun puolivälistä, ja osa rakennuksista on kokenut ajan myötä muutoksia. Lisäksi Sikalan mylly, josta on jäljellä vielä myllyrakennuksen osa, ja Vähälän joenylityskohta ovat merkittäviä osia alueen kulttuurihistoriaa. Alueen maisemat avautuvat parhaiten juuri Vähälän joenylityskohdassa, kuten myös alueen pihapiireiltä. Alikylän kulttuurimaisema on maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaan 5. vaihemaakuntakaava).
- *Kälviänjoen kulttuurimaisema ja Kälviän kirkonkylä* sijaitsevat noin 1,8 kilometriä lähimmästä voimalasta pohjoiseen (VE1). Alue pitää sisällään Kälviän kirkonkylän lisäksi Kälviänjoen ympärille muodostuvan maaseutumaiseman. Alue ulottuu melkein kymmenen kilometrin matkalle Kälviänjoen varrelle. Joen varrella on laajoja viljelyalueita, jotka myös reunustavat kirkonkylän aluetta. Kälviän kirkonkylän erityispiirteenä on useampi edustava viljelyasutusympäristö aivan keskustan läheisyydessä. Vanha rakennuskanta ja maatalouskeskusten asumukset on sijoitettu mäkien laille tai niiden rinteisiin, sekä Kälviänjoen rannalle. Kälviän keskustan kulttuuri- ja rakennushistoriallisesti arvokkaat kohteet ovat Pikku-Penttilän, Penttilän, Mikkolan, Hyypän, Kriksinmäen, Siirilän, Mäkitalon ja Tuunalan perinteiset taloryhmät sekä Kälviän kirkko ja kellotapuli, joista Hyyppä, Kriksinmäki, Siirilä sekä Kälviän kirkko ja kellotapuli kuuluvat Kälviän kirkonkylän valtakunnallisesti merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin (RKY 2009). Kälviänjoen kulttuurimaisema ja Kälviän kirkonkylä on maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaan 5. vaihemaakuntakaava).
- *Pajalan taloryhmä* sijaitsee noin 1,8 kilometriä lähimmästä voimalasta pohjoiseen (VE1). Taloryhmä on Välikylässä sijaitseva, melko hyvin säilynyt kylämaisema Kälviäntien varrella. Pajalan taloryhmä on maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Keski-Pohjanmaan 5. vaihemaakuntakaava).
- *Ridan taloryhmä* sijaitsee noin 3,4 kilometriä lähimmästä voimalasta luoteeseen (VE1 ja VE2). Ridan kylän kylätie ja sen varrella oleva Ridan taloryhmä muodostavat eheän kokonaisuuden yhdessä kyläryhmän muiden rakennusten kanssa. Ridan taloryhmä on maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Keski-Pohjanmaan 5. vaihemaakuntakaava).
- *Peltokorven kulttuurimaisema* sijaitsee noin 5,1 kilometriä lähimmästä voimalasta luoteeseen (VE1 ja VE2). Kulttuurimaisema edustaa Keski-Pohjanmaalaista maisemarakennetta: alavia ja tasaisia – korkeintaan loivasti kumpuilevia – peltoja sekä havupuuvaltaisten moreenikumpareiden rinteille sijoittuva asutus. Rakennuskanta on historiallisesti kerroksellista, ja alueella on säilynyt verraten runsas määrä komeita pohjalaistaloja ja jonkin verran kiviaitoja, jotka kielivät alueen vauraasta kulttuurihistoriasta. Tasaista ja loivasti kumpuilevaa peltomaisemaa rikkoo alueen kaakkoisosissa maisemaa halkova rautatie. Peltokorven kulttuurimaisema on maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue (Keski-Pohjanmaan 5. vaihemaakuntakaava).

### 16.4.3 Asutusmaisemat, luonnonmaisemat ja maisemallisesti tärkeät virkistyskäytön ympäristöt

Hankealueiden keskellä kulkeva Kälviäntie mutkittelee ajoittain jokien tavoin maastoa mukaillen, jolloin tieltä avautuvien näkymien suunta vaihtuu jatkuvasti. Tien varrelle jää pieniä peltojen ympäröimiä kyliä, joihin Kälviäntien varren asutus pääosin keskittyy. Kälviäntien varrella kaakosta

luoteeseen mentäessä hankealuetta lähimmät pienet asutuskeskittymät ovat Ullava, Alikylä, Välikylä, Hilli, Kleemola ja Kykyri. Laajimmat kyläalueiden yhteyteen sijoittuvat viljelyaukeat sijoittuvat Välikylän, Hillin ja Kykyrin kohdalle. Kälviänjoki kulkee Kälviäntien kanssa saman suuntaisesti kaakosta luoteeseen päin Välikylän eteläpuolelta aina Kälviän keskustaan asti. Ullavanjoki taas kulkee Kälviäläntien vierellä Alikylän kohdalta Herleviin. Kälviänjokivarsi, kuten muutkin alueen jokivarret, toimivat välillä näkyvyyden esteenä; kasvillisuus on jokivarsilla välillä runsasta, kuten myös peltojen ojien varrella.

Hankealueen ympäristössä sijaitsevat muun muassa Kokkolan, Kälviän, Kannuksen, Alavetelin ja Kaustisen taajamat. Näistä Kälviän taajama-alue sijoittuu lähimmäksi hankealuetta, lähimmillään noin 2,5 kilometrin päähän hankealueesta. Taajamien lisäksi kyliä ja pienkyliä sijoittuu hankealueen pohjois-, koillis-, itä-, etelä- ja luoteispuolelle. Maaseutuasutusta on melko tasaisesti hankealueen ympäristössä. Kylä- ja maaseutuasutus sijoittuu maisemaseudun mukaisesti viljelyalueiden yhteyteen. Jonkin verran asutusta on myös pienien järvien tai lampien rannoilla. Taajama- ja kyläasutus on esitetty maisema-analyysikartalla (Kuva 16-3).

Hankealueelle sijoittuu kaksi (Kokkolan kaupungin ylläpitämää) laavua. Läntisellä osa-alueella A sijaitsee Ristilammen laavu. Laavu sijoittuu Ristilammen soidensuojelualueelle, avaran avosuon reunalle, lähelle Ristilampea. Metsäiselle rinteelle sijoittuvalta laavulta aukeaa puoliavoin maisema luoteen suuntaan. Laavulta johtaa pieni polku lammen reunalle, josta aukeaa avara suomaisema. Laavu on lähinnä päiväkäytössä ja kohteelle ei ole erillistä opastusta. Lähin tuulivoimala sijoittuu sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 1,5 kilometrin päähän laavusta.

Hankealueen itäiselle osa-alueelle B sijoittuu Kapularämeen laavu. Se sijoittuu Alikylään, Lähdenevan soidensuojelualueelle johtavan metsätien varrelle. Laavu on metsän keskellä, eikä siltä juuri avaudu maisemia ympäristöön. Laavu on suunnattu vain päiväkäyttöön ja sen ohi kulkee latureitti talvisin. Laavua ympäröi useampi tuulivoimala, lähin voimala sijoittuu 0,5 kilometrin päähän laavusta.

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu myös muita, asukaskyselyn mukaan paikallisille arvokkaita, virkistyskohteita, kuten laavuja, kotia, metsäkämppiä, nuotiopaikkoja sekä lisäksi Ullavassa sijaitsevat hiihtoladut ja Juurikkodiscin frisbeegolfrata. Järvien rannoille sijoittuvilta laavuilta, kodilta ja nuotiopaikoilta voi avautua maisema tuulivoimaloille, muuten virkistyskäyttö sijoittuu melko sulkeutuneeseen maisemaan metsän ympäröimänä.

Hankealueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuu useampi Natura-alue ja soidensuojeluohjelmaan kuuluva suoalue. Vaikutukset Natura- ja muihin suojelualueisiin arvioidaan erikseen luvussa 14. Kohteet ovat lähes koskematonta, erämaista luonnonmaisemaa. Iso Ristineva–Pikku Ristinevan suojelualue sisältää kaksi karua, luonnontilaista aapasuota, joita rytmittävät pienet ja karut metsäsaarekkeet. Suoalue sijoittuu kokonaan hankealueelle, mutta on rajattu voimalasijoittelun ulkopuolelle. Ristilampi ja Ristilammen laavu sijoittuvat suoalueelle. Ristinevan alueella on asukkaiden mukaan ympärivuotista virkistyskäyttöä. Aluetta käytetään muun muassa marjastukseen ja talviretkeilyyn (hankihiihto, liukulumikenkäily). Asukkaiden mukaan käyttäjiä saapuu Ridankylän, Hillin, Kälviän kirkonkylän ja Alavetelin suunnasta. Muille lähialueen suojelualueille ei ole osoitettu virkistyskäyttöä, vaikka satunnaista omaehtoista virkistyskäyttöä myös näillä alueilla varmasti esiintyy. Etelänevan—Viitasalonnevan—Ison Seljäsennevan suoalue sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle, pieneltä osin myös hankealueelle. Natura-alue on laaja, monipuolinen ja edustava luonnontilainen suokokonaisuus. Alueella ei ole kaavassa osoitettua virkistyskäyttöä. Lähdeneva, joka sijoittuu osin osa-alueelle B, on edustava ja luonnontilainen aapasuo, joka on erittäin arvokas linnustonsa ja kasvillisuutensa vuoksi. Alueella ei ole osoitettua virkistyskäyttöä. Ritanevan—Vipusalonnevan—Märsynnevan alue on edellisten alueiden tapaan edustava suoalue. Suoalue sisältää aapa- ja keidassoita, joille sijoittuu useita metsäsaarekkeita. Alue sijoittuu hankealueen itäpuolelle, reilun kuuden kilometrin päähän lähimmästä tuulivoimalasta. Alueella ei ole kaavassa osoitettua virkistyskäyttöä.

Luvussa 24 Elinolot ja viihtyvyys on kuvattu alueen virkistyskäyttöä tarkemmin. Myös asukkaiden näkemyksiä ja käytettyjä tietolähteitä on kuvattu kyseisessä luvussa tarkemmin.

## 16.5 Vaikutuskohteen herkkyys

### 16.5.1 Herkkyyden arviointi

Vaikutuskohteen herkkyyttä, eli niin sanottua maisemallista sietokykyä, on arvioitu sen perusteella, kuinka hyvin vastaanottava ympäristö tai vaikutuskohde sietää tuulivoimaloista aiheutuvaa visuaalista muutosta. Vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri.

Vaikutuskohteiden herkkyyttä on arvioitu seuraavien teemojen mukaisesti:

- Lainsäädäntö, luokiteltu arvo: valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet, kaavoitus (maankäyttö- ja rakennuslaki), muu erityislakisuojelu.
- Yhteiskunnallinen merkitys: maiseman käyttö ja kokeminen erityisesti asumisen, virkistyskäytön ja matkailun näkökulmasta.
- Maisematyyppi (esim. luonnonmaisema, kulttuurimaisema, tuotantomaisema).
- Maisemakuva (suuri- tai pienipiirteisyys, ihmisen toiminnot maisemassa, ajallinen luonne, alkuperäisyys, mittakaava, erityispiirteet, näkymäsektorit).

Hankkeen vaikutusalueen sisällä sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys vaihtelee **vähäisestä suureen**. Seuraavissa kappaleissa on kuvailtu yleispiirteisesti eri maisemallisten vaikutusvyöhykkeiden herkkyys tuulivoimarakentamisen aiheuttamille muutoksille. Herkkyyttä on arvioitu tarkemmin vaikutuskohteittain kappaleessa 17.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

Herkkyyden arviointikriteerit ovat kokonaisuudessaan liitteessä 2 (Liite 2).

### 16.5.2 Hankealue

Pihtinevan hankealue koostuu lähinnä asumattomasta, ojitetusta ja sulkeutuneesta talousmetsästä sekä avoimista tai puoliavoimista, melko laajoistakin suoalueista. Osa-alueelle A sijoittuu soidensuojeluohjelmaan kuuluvia suoalueita, joista Iso Ristineva-Pikku Ristineva on Natura2000-aluetta, sekä yksi suoalue, joka on maakuntakaavassa merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi suoalueeksi. Osa-alueelle B sijoittuvat pieneltä osin soidensuojeluohjelmaan kuuluva suoalue, sekä pieneltä osin kaksi Natura2000-aluetta: Etelänevan–Viitasalonnevan–Seljäsenneva ja Lähdeneva. Lisäksi alueelle sijoittuu arvokas moreenialue ja turvetuotannon alue.

Hankealueelle sijoittuu myös kaksi Kokkolan kaupungin ylläpitämää virkistyskäytössä olevaa laavua, joista toinen, Ristilammen laavu, sijoittuu osa-alueella A avoimen suomaiseman reunalle. Osa-alueelle B sijoittuva Kapularämeen laavu sijaitsee metsän keskellä. Hankealueen osa-alueen B eteläosassa sijaitsee vuonna 2022 valmistunut Juurikkodiscin frisbeegolfrata. Frisbeegolfrata sijoittuu sulkeutuneeseen/puoliavoimeen metsämaisemaan. Muutoin hankealueella ei ole virallista kaavaan merkittyä virkistysaluetta, mutta muuten paikallisille tärkeää virkistyskäyttöä alueella on jonkin verran.

Hankealueen osa-alue A arvioitiin maisemalliselta herkkyydeltään enintään **suureksi**. Vaikka hankealueella ei ole merkittäviä maisemakohteita tai kulttuurihistoriallisia arvoja, sisältää se useita soidensuojeluohjelman suoalueita ja Natura2000-alueita, jotka ovat luonnonmaisemiltaan herkkiä muutoksille. Myös Ristilammen laavu ja siltä aukeavan maiseman herkkyys arvioitiin suureksi. Hankealueen osa-alue B arvioitiin maisemalliselta herkkyydeltään enintään **kohtalaiseksi**. Osa-alueelle B ylettyvät Natura2000-alueet ja soidensuojeluohjelman alue rajautuvat pääosin hankealueen ulkopuolelle ja alueen virkistyskäyttö sijoittuu pääosin sulkeutuneeseen maisemaan.

### 16.5.3 Lähivaikutusalue (etäisyys hankealueesta 0–8 km)

Hankealueen ympäristöön sijoittuva lähivaikutusalue on metsien, soiden, peltojen, vesistöjen ja asutuksen muodostamaa mosaiikkia. Hankealueen ympärille sijoittuu laajoja suoalueita, jotka ovat luonnonsuojelualueita, soidensuojeluohjelman alueita ja Natura-alueita. Näille alueille ei ole osoitettu kaavassa retkeily- tai muuta virkistystoimintaa. Asutus sijoittuu lähivaikutusalueella pääosin hankealueen pohjois- ja luoteispuolelle, jossa muun muassa sijaitsevat Kälviän keskustan ja Peltokorven alueet, sekä Kälviäntien varteen. Kälviäntien varrelle sijoittuu useampi kylä melko tasaisin välein Ullavasta Kykyriin. Kälviäntielle sijoittuvien kylien ympäristö on melko avointa peltomaisemaa, jolloin niistä avautuu näkymiä lähiympäristöön. Lisäksi osa-alueiden välissä mutkitteleva Kälviäntie ja sen lähiympäristö peltoineen, metsineen ja kylineen, muodostavat melko pienipiirteisen, vaihtelevan maisemakokonaisuuden. Kälviäntien asutusmaisemien herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi.** Myös muu lähivaikutusalueen asutusmaisemien herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Lähivaikutusalueen maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys arvioitiin **kohtalaisesta suureen**. Alueella on valtakunnallisesti ja maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ja maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita.

Herkkyyttä on arvioitu tarkemmin vaikutuskohteittain kappaleessa 17.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

### 16.5.4 Väli- ja kaukovaikutusalue (etäisyys hankealueesta 8–30 km)

Väli- ja kaukovaikutusalue koostuu lähivaikutusalueen tapaan metsistä, soista, viljelyalueista, asutuksesta ja vesistöistä. Lähivaikutusalueeseen verrattuna väli- ja kaukovaikutusalueella maiseman elementit muodostavat hieman laajempia ja yhtenäisempiä kokonaisuuksia vaihtelevan mosaiikin sijaan. Erityyppistä asumista on melko tasaisesti hankealueen ympärillä. Laajemmilta pelto-, suo- ja vesistöalueilta avautuu melko laajoja avoimia maisemia. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille. Väli- ja kaukovaikutusalueen asutusmaisemien herkkyys arvioitiin olevan kokonaisuudessaan **kohtalainen**.

Väli- ja kaukovaikutusalueen maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys arvioitiin **kohtalaisesta suureksi**. Alueella on useampia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Herkkyyttä on arvioitu tarkemmin vaikutuskohteittain kappaleessa 17.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

## 16.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Herkkyyden arvioinnin lisäksi kullekin vaikutuskohteelle on tehty niille kohdistuvan tuulivoimarakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruuden sekä vaikutuksen merkittävyyden arviointi. Tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteen alueella, maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen mahdollinen muutos, maamerkit ja muut erityiset maisemakohteet sekä maiseman kokeminen. Tuulivoimarakentamisen maisemavaikutuksen kokeminen on osin subjektiivista. Riippuu maiseman kokijan suhteesta tuulivoimaan ja maisemaan, arvottaako hän muutoksen kielteiseksi vai myönteisiksi. Tuulivoimarakentamista koskevat maisemavaikutusten arvioinnit perustuvat kuitenkin analyyttiseen arviointiin liittyen esimerkiksi tuulivoimaloiden ja maiseman mittakaavalliseen suhteeseen. Näin ollen on koettu perustelluksi arvioida muutoksen suuruutta sen suhteen, aiheuttaako rakentaminen muutosta maiseman ominaispiirteisiin tai arvoihin ja jos aiheuttaa, kuinka kielteiseksi muutos arvioidaan suhteessa maiseman nykytilaan.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu perustuen tunnistettujen vaikutuskohteiden herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman maiseman muutoksen suuruuden arviointiin. Maisemavaikutusten

arvioinnissa sovelletut herkkyyden ja muutoksen suuruuden arvioinnin kriteerit perustuvat *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* -ohjeeseen (Ympäristöministeriö 2024) ja ne on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2 (Liite 2). Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys on arvioitu viisiportaisella asteikolla (ei muutosta – erittäin suuri).

### 16.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulipuistoa ei toteuteta, joten siitä ei aiheudu maisemallisia muutoksia hankealueelle tai sen ympäristöön.

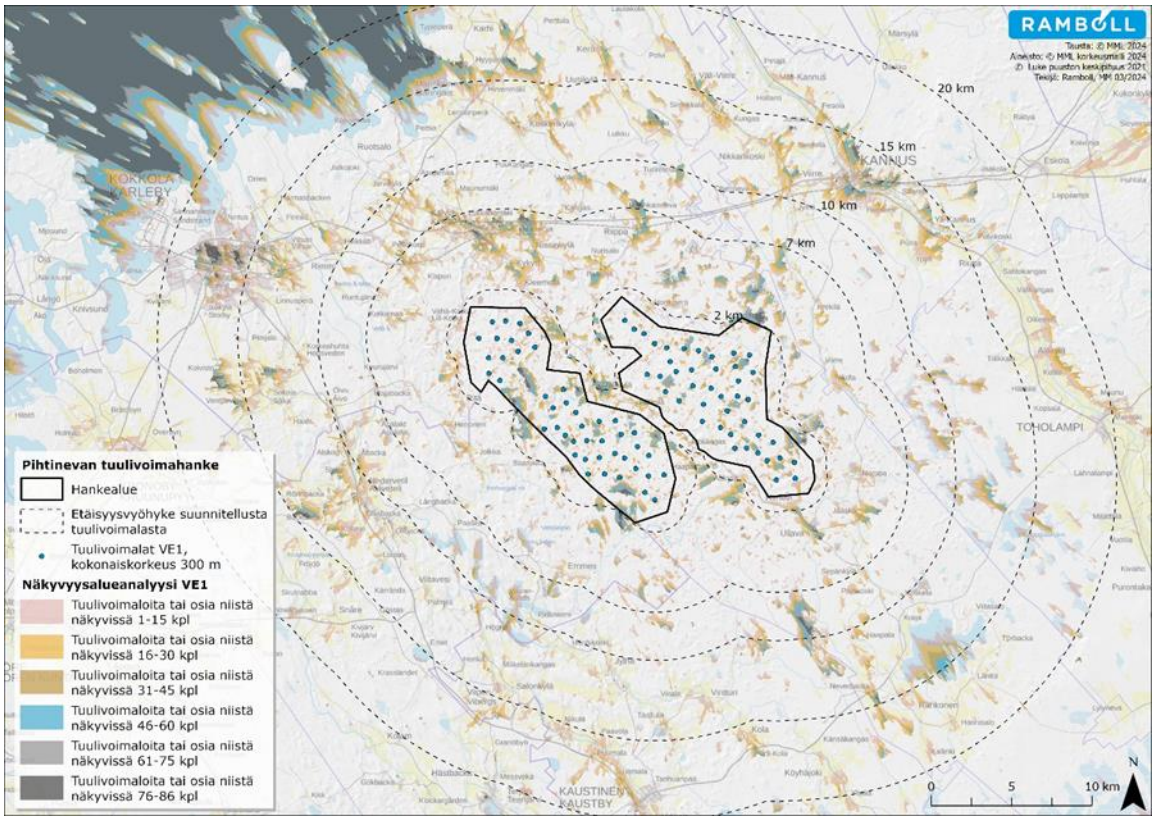
### 16.6.2 Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

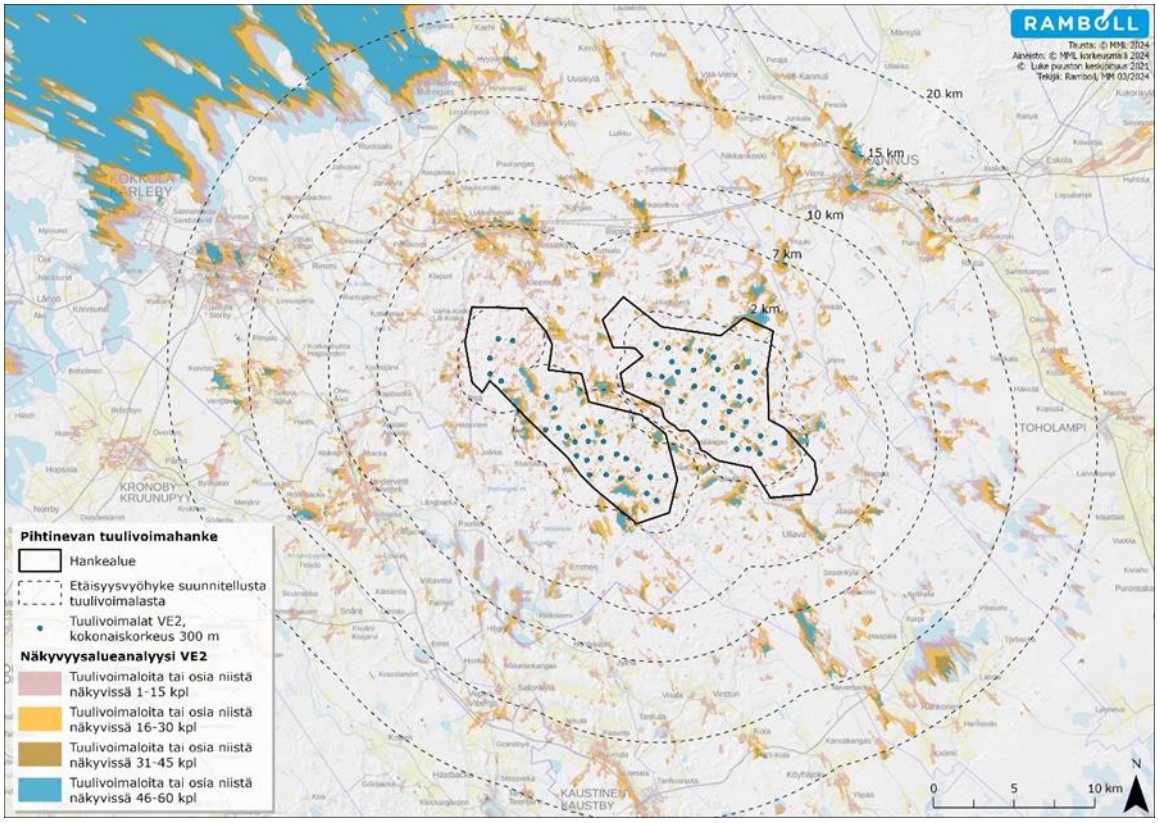
Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa vain hankealueen sisäiseen maisemaan. Rakentamisessa käytettävä laitteisto ja keskeneräiset tuulivoimalat voivat synnyttää väliaikaisesti sekavan maisemakuvan, joka voidaan myös havaita maisemassa kauempaakin. Erityisesti koneiston ja lapojen nostoon käytettävät nosturit nousevat pystytysvaiheessa voimalan lopullista napakorkeutta korkeammalle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita on hankealueella 86 kappaletta: hankealueen läntisellä osa-alueella A on 44 voimalaa ja itäisellä osa-alueella B 42 (Kuva 16-9). Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita on hankealueella 60 kappaletta: hankealueen osa-alueella A on 28 voimalaa ja osa-alueella B 32 voimalaa (Kuva 16-10). Vaihtoehdossa VE2 voimaloita sijoittuu vähemmän läntisen hankealueen A pohjois- ja itäosaan, sekä itäisen hankealueen B pohjois- ja eteläosaan.




**Kuva 16-9. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1.**




**Kuva 16-10. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE2.**

### Tuulivoimaloiden vaikutukset lähivaikutusalueelle (0-8 km)

Hankealue

Tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa hankealueen sisällä. Metsätalousmaisema muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä (myös) energiantuotannon maisemaksi. Sulkeutuneiden metsäalueiden maisema muuttuu paikoin jonkin verran avoimemmaksi ja pirstalaisemmaksi – puustoa poistetaan tuulivoimaloiden alueelta, uusilta tieosuuksilta sekä jonkin verran myös hankealueen parannettavilta metsäautoteiltä. Avoimien soiden läheisyyteen sijoittuvat voimalat voivat edelleen laajentaa avointa maisemaa. Jokaisen tuulivoimalan yhteyteen tulee noin 1–2 hehtaarin kokoinen kokoamis- ja työskentelyalue (Kuva 5-9), jolta raivataan puusto ja muu kasvillisuus. Voimalan pystytyspaikan ympäristöstä puustoa raivataan noin 50 x 50 metrin alueelta. Tämän lisäksi roottorin ja nosturin puomin kokoamiseen voi olla tarpeen raivata puustoa. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan.

Hankealueella sijaitsee kaksi Kokkolan kaupungin ylläpitämää laavua, joille ei ole merkittyä reittiä. Alue on asukaskyselyvastausten ja työpajassa kerrotun mukaan lähialueen asukkaiden virkistyskäytön piirissä ja alueelta löytyy asukaskyselyssä sekä sidosryhmätyöpajassa kartalle osoitettuja laavuja, kotia ja nuotiopaikkoja. Lisäksi hankealueelle sijoittuu Juurikkodiscin frisbeegolfrata. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi muuttaa alueen merkitystä luonnonmaiseman kokemiseen liittyvässä virkistyskäytössä, kun alueen visuaalinen maiseman luonne ja äänimaisema muuttuvat paikoitellen. Koska hankealue on laaja ja kattaa lähiasutuksen viereiset metsäalueet, hankkeen aiheuttama maisemanmuutos voi vaikuttaa asutuksen läheisten metsäalueiden virkistyskäyttö- ja luontokokemukseen. Hankealueen sisällä, tuulivoimaloiden välittömässä ympäristössä voimalat voivat visuaalisesti hallita maisemaa, vaikka niitä onkin maisemassa vaikea nähdä kokonaisuudessaan tai useampaa samaan aikaan. Lisäksi hankealueen sisäisen maiseman kokemiseen voivat ajoittain vaikuttaa tuulivoimaloista syntyvä melu ja välke.  Muutos hankealueen maisemassa on kokonaisuutena arvioituna **kohtalainen kielteinen**. Maiseman herkkyys arvioitiin osa-alueella A pääosin

**kohtalaiseksi** ja osa-alueella B **vähäiseksi**. Vaikutuksen merkittävyys on osa-alueella A pääosin **kohtalainen kielteinen** ja osa-alueella B **vähäinen kielteinen**.

Hankealueelta, sähkönsiirtoreitiltä ja näiden ympäristöstä on tehty havainnekuvia (Kuva 16-11, Kuva 16-12, Kuva 16-13, Kuva 16-14, Kuva 16-15, Kuva 16-16, Kuva 16-17, Kuva 16-18, Kuva 16-19, Kuva 16-20) useista kuvauspaikoista (Kuva 16-1). Kuvauspaikat on valittu hyödyntäen näkymäalueanalyysiä (Kuva 16-9, Kuva 16-10).

**Kuva 16-11. Havainnekuvat kuvauspaikasta 3, Ristilammen kaakkoiskulmalta pohjoisen suuntaan. Ylempänä olevassa kuvassa esitetty VE1 (lähin tuulivoimala sijoittuu 2,5 km päähän) ja alempana olevassa kuvassa vaihtoehto VE2 (lähin tuulivoimala sijoittuu 2,5 km päähän). Kuvassa esitetty VE1. Kuva on otettu 27.07.2022 ja valokuvasovite tehty 15.12.2023 ja 15.03.2024.**

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Hankealueen lähivaikutusvyöhykkeelle sijoittuu kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä: Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo, Klapurin taloryhmä sekä Kälviän kirkonkylä. Näihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu seuraavaksi.

- *Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo* sijoittuvat lähimmäksi hankealuetta, noin kolmen kilometrin päähän lähimmistä tuulivoimaloista (Kuva 16-12). Näkymäalueanalyysin mukaan sekä Ullavan kirkon pihapiiriin että Vanha-Vion talon pihapiiriin näkyy useampi tuulivoimala. Näkymäalueanalyysissä ei kuitenkaan ole otettu huomioon näkymiä peittävää pihakasvillisuutta, joka jonkin verran estää ja rajaa näkymiä molemmilta pihoilta. Kun tarkastellaan

näkymäalueanalyysin ortoilmakuvan päällä, voidaan tarkemmin päätellä kohteissa tai niiden ympärillä olevien näkemäesteiden vaikutusta tuulivoimaloiden näkyvyyteen. Näkymäalueanalyysi ei myöskään ota huomioon sitä, kuinka suuri osa kustakin tuulivoimalasta näkyy kyseiseen kohteeseen. Kulttuuriympäristöt sijoittuvat kuitenkin lähelle hankealuetta, jolloin ne tuulivoimalat tai osia niistä, jotka ympäristössä näkyvät, näkyvät melko selkeinä maisemassa. Lähimmät tuulivoimaloiden roottorit nousevat juuri ja juuri puuston päälle, jolloin lentoestevalot näkyvät. Varsinkin tuulisella säällä halkaisijaltaan 100 metriä pitkien tuulivoimalan lapojen näkyminen on maisemassa hallitseva, ja maamerkkinä toimiva Ullavan kirkon kellotapulin asema maisemassa heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on **suuri kielteinen**, valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön herkkyys **suuri** ja vaikutuksen merkittävyys **suuri kielteinen.**

Vaihtoehdossa VE2 Ullavan kirkkoa ja Vanha-Vion taloa lähinnä olevat voimalat on karsittu pois, jolloin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin kasvaa noin 5,5 kilometriin. Tällä on jonkin verran lieventävä vaikutus Ullavan kirkon ja Vanha-Vion talon kulttuuriympäristöihin kohdistuvaan maiseman muutokseen. Havainnekuvaparissa (Kuva 16-12) voidaan vertailla VE1 – VE2 tuulivoimaloiden näkymistä Ullavan kirkon läheisyyteen, Kirkkopuistontielle, RKY-alueen luoteispuolelle. Havainnekuvissa on esitetty ns. rautalankahahmoina tuulivoimalat valokuvan päällä. Näin voidaan havaita sekä näkemäesteiden (puusto ja rakennukset) taakse jäävät tuulivoimalat kuin kuvauspaikkaan näkyvätkin tuulivoimalat / tuulivoimaloiden osat. Vaihtoehdossa VE1 muutama tuulivoimala näkyy kuvauspaikkaan napakorkeudeltaan, muut jäävät tätä enemmän tai kokonaan näkemäesteiden taakse. Vaihtoehdossa VE2 napakorkeudeltaan näkyy vähemmän tuulivoimaloita ja muutenkin tuulivoimaloista voi kuvauspaikkaan näkyä vähäisemmin osia. Muutos maisemassa on **kohtalainen**, herkkyys **suuri** ja vaikutuksen merkittävyys **suuri kielteinen**.

**Kuva 16-12. Havainnekuvapari kuvauspaikasta 5, Ullavasta, Kirkkopuistontieltä luoteen suuntaan. Ylempänä olevassa kuvassa esitetty VE1 (lähin tuulivoimala sijoittuu 3 km päähän) ja alempana olevassa kuvassa vaihtoehto VE2 (lähin tuulivoimala sijoittuu 5,5 km päähän). Kuva on otettu 27.07.2022 ja valokuvasovite tehty 20.12.2023 ja 18.3.2024. Kuvat on esitetty isompana liitteessä 15 (Liite 15).**

- *Klapurin taloryhmä* sijoittuu noin viiden kilometrin päähän hankealueesta, osa-alueen A luoteispuolelle. Kulttuuriympäristön alueelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan enintään kahdesta tuulivoimalasta ainakin osia melko pienelle osalle aluetta. Kulttuuriympäristön rakennukset saattavat rajata näkyvyyttä edelleen. Vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on **vähäinen kielteinen**, valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön herkkyys **suuri** ja vaikutuksen merkittävyys **vähäinen kielteinen.**

Vaihtoehdossa VE2 lähimmät tuulivoimalat on karsittu pois ja lähin tuulivoimala on vajaan kilometrin kauempana, kuin vaihtoehdossa VE1. Hankealueen läntisen osa-alueen A pohjoisosassa, joka sijoittuu lähimmäksi kulttuuriympäristöä, tuulivoimaloita on vain neljä, kun vaihtoehdossa VE1 niitä on 12. Vaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan merkittävää eroa Klapurin kulttuuriympäristön maisemavaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa VE2 on **vähäinen kielteinen.**

- *Kälviän kirkonkylä* sijoittuu reilun viiden kilometrin päähän hankealueesta, osa-alueen A pohjoispuolelle. Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy laajasti useampi tuulivoimala. Näkymäalueanalyysissä ei ole kuitenkaan otettu huomioon rakennuksia ja pihakasvillisuutta, joten tiheästi rakennetun kirkonkylän alueen kohdalla näkymäalueanalyysi antaa osin väärän kuvan todellisesta tilanteesta. Kun tarkastellaan näkymäalueanalyysiä ortoilmakuvan päällä, voidaan tarkemmin päätellä kohteissa tai niiden ympärillä olevien näkemäesteiden vaikutusta tuulivoimaloiden näkyvyyteen. Näkymäalueanalyysi ei myöskään ota huomioon sitä, kuinka suuri osa kustakin tuulivoimalasta näkyy kyseiseen kohteeseen. Esimerkiksi RKY-alueen kaakkoispuolelta, Kälviän urheilukentältä näkyy näkymäalueanalyysin mukaan noin 46 tuulivoimalaa ainakin osittain, mutta todellisuudessa voimalat jäävät

todennäköisesti suurelta osin lähiviheralueiden taakse. Luultavammin tuulivoimalat näkyvät Kälviän kirkonkylän RKY-alueelle vain vähäisesti eivätkä ne muuta maiseman kokemista juurikaan. Visuaalinen muutos taustamaisemassa on kuitenkin mahdollinen. Laajimmat ja estettömimmät näkymät tuulivoimaloiden suuntaan avautuvat alueen pohjois- ja länsiosista peltojen laidoilta. Vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on **vähäinen kielteinen** ja valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön herkkyys **suuri.** Vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen kielteinen.**

Vaihtoehdossa VE2 lähimmät tuulivoimalat on karsittu pois ja lähin tuulivoimala on noin kilometrin kauempana, kuin vaihtoehdossa VE1. Hankealueen osa-alueen A pohjoisosassa, joka sijoittuu lähimmäksi kirkonkylän aluetta, tuulivoimaloita on vain neljä, kun vaihtoehdossa VE1 niitä on 12. Vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan ole merkittävää eroa Kälviän kirkonkylän kulttuuriympäristön maisemavaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa VE2 on **kohtalainen kielteinen.**

Lähivaikutusalueelle sijoittuvien valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin kohdistuvien maiseman muutosten suuruus vaihtelee **vähäisestä suureen** (herkkyys kaikissa vaikutuskohteissa **suuri**) – vaikutusten merkittävyys vaihtelee edellä mainituilla alueilla **vähäisestä suureen kielteiseen** Pihtinevan hankealueen lähivaikutusalueella. Vaihtoehdossa VE2 on vaihtoehtoon VE1 verrattuna lieventävä vaikutus Ullavan kirkon ja Vanha-Vion valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvassa muutoksen laajuudessa, mutta ero on niin pieni, ettei sillä ole vaikutusta vaikutusten merkittävyyteen.

<u>Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät kulttuuriympäristöt</u>

Hankealueen lähivaikutusvyöhykkeellä sijaitsee kolme maakunnallisesti tai seudullisesti arvokasta maisema-aluetta ja kaksi maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä.

- Lähimpänä hankealuetta sijaitsee *Alikylän kulttuurimaisema*, joka on maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. Maisema-alue rajautuu itäosassa aivan hankealueen rajan tuntumaan. Lähin tuulivoimala sijoittuu noin kilometrin päähän maisema-alueesta. Alikylän kulttuurimaisema koostuu pääosin avoimista viljelyalueista, joten useampia tuulivoimaloita näkyy maisema-alueelle laajalle alueelle ja huomattavia muutoksia kohdistuu laajalle alueelle (Kuva 16-13). Lähimmät tuulivoimalat nousevat selkeästi metsärajan yläpuolelle; tuulivoimaloista näkyy jopa yli puolet niiden korkeudesta. Myös lentoestevalot näkyvät selkeästi alueelle, kun voimaloista erottuvat sekä roottorin valo, että mastoon tulevat valot (luku 16.2). Alueen itäreunalla on metsäisempää, jolloin tuulivoimalat eivät näy alueelle. Pihapiireistä aukeaa melko aukeita näkymiä alueella; puusto estää näkymiä vain vähäisesti. Muutos maisemassa on **erittäin suuri kielteinen**, maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella herkkyys on **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdossa VE2 kulttuurimaisemaa lähimmät tuulivoimalat on karsittu pois, mutta vaihtoehdon VE2 lähimmät tuulivoimalat ovat silti vielä alle kahden kilometrin päässä maisema-alueesta, eikä vaihtoehtojen välillä ole merkittäviä eroja Alikylän kulttuurimaisemaan kohdistuviin vaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa VE2 on **suuri kielteinen.**

**Kuva 16-13. Havainnekuvapari kuvauspaikasta 10, Alikylästä, Saarentieltä pohjoisen suuntaan. Ylemmässä kuvassa esitetty VE1 (lähin tuulivoimala sijoittuu 2,4 km päähän), alemmassa VE2 (lähimmät tuulivoimalat ovat samat). Kuva on otettu 26.07.2022 ja valokuvasoviteet tehty 27.02.2024 ja 18.03.2024.**

- Hankealueen A- ja B-osa-alueiden väliin jää Välikylään sijoittuva *Pajalan taloryhmä*, joka on maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Lähin tuulivoimala sijoittuu 1,8 kilometrin päähän. Taloryhmää ympäröivät tuulivoimalat pohjoisesta luoteeseen ja alueelle näkyykin useampi tuulivoimala. Taloryhmän pihapiirissä on jonkin verran näkymiä rajaavaa puustoa, jotka peittävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä niin, että ne näkyvät alueelle vain paikoin, ja ympäristö häiriintyy vain jonkin verran. Vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on **kohtalainen kielteinen**, maakunnallisesti merkittävällä rakennetulla kulttuuriympäristöllä herkkyys on **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalainen kielteinen.**

Vaihtoehdossa VE2 osa lähimmistä tuulivoimaloista on karsittu pois. Voimaloita erottuu alueelle kuitenkin edelleen melko läheltä ja useammassa suunnassa. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa VE2 on myös **kohtalainen kielteinen.**

- Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue Kälviänjoen kulttuurimaisema ja kirkonkylä muodostavat laajan maisema-alueen, joka ulottuu melkein kymmenen kilometrin matkalle Kälviänjoen varrelle. Alueen kaakkoiskärki sijoittuu noin 1,8 kilometrin päähän lähimmästä tuulivoimalasta, kun taas kirkonkylä sijoittuu reilun viiden kilometrin päähän lähimmistä tuulivoimaloista. Kuten edellisessä kappaleessa käsitelty valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön Kälviän kirkonkylän arvioinnissa todettiin, että puusto ja rakennukset estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä paikoin Kälviän kirkonkylässä. Ympäröiville viljelyalueille taas näkymät ovat hyvinkin avoimet ja niille tuulivoimaloita näkyy melko laajalle alueelle. Alueelta on laadittu havainnekuva Kälviäntien varrelta (Kuva 16-14). Maisemaa halkovat muutamissa kohdissa voimajohdot ja keskustan läpi kulkeva

rautatie. Selkeimmät muutokset maisemassa ovat havaittavissa kaakkoisosassa aluetta, jossa viljelymaisemat muodostavat yhtenäisemmän maiseman, ja jossa tuulivoimalat ja tuulivoimaloiden lentoestevalot erottuvat paremmin. Muutos maisemassa on enintään **suuri**, maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella herkkyys on **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys enintään **suuri kielteinen.**

Vaihtoehdossa VE2 Kälviänjoen kulttuurimaisemaa lähimmät tuulivoimalat ovat reilun kilometrin kauempana kuin vaihtoehdossa VE1. Hankealueen osa-alueen A pohjoisosassa, joka sijoittuu lähimmäksi kulttuurimaisemaa, tuulivoimaloita on vain neljä, kun vaihtoehdossa VE1 niitä on 12. Tuulivoimalat jäävät enemmän metsänrajan taakse, eivätkä lentoestevalotkaan näy aivan esteettömästi. Tällä on lieventävä vaikutus Kälviänjoen kulttuurimaisemaan kohdistuviin maisemavaikutuksiin. Muutos maisemassa on **kohtalainen**, herkkyys **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalainen kielteinen.**

**Kuva 16-14. Havainnekuvapari kuvauspaikasta 6, Kälviänjoen kulttuurimaisema -alueelta, Kälviäntieltä etelän suuntaan. Ylemmässä kuvassa esitetty VE1 (lähin tuulivoimala sijoittuu 3,4 km päähän), alemmassa VE2 (lähin tuulivoimala sijoittuu 4,5 km päähän). Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden hallitsevuus vähenee, kun lähimpiä voimaloita on vähemmän ja ne sijoittuvat hieman kauemmaksi. Kuva on otettu 27.07.2022 ja valokuvasoviteet tehty 20.12.2023 ja 18.3.2024.**

- Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö *Ridan taloryhmä*, sijoittuu hankealueen länsipuolelle, 2,8 kilometrin päähän lähimmästä tuulivoimalasta. Ridankylän asutuskeskittymään näkyy näkymäalueanalyysin perusteella useampia tuulivoimaloita. Pihapiirit ovat kuitenkin jonkin verran puustoisia ja rakennuksia on melko

paljon, ja ne sijoittuvat alueella melko tiheästi. Todellisuudessa rakennukset ja pihapuusto vähentävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä alueella ja voimalat näkyvät vähäisesti. Vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on **vähäinen**, maakunnallisesti merkittävällä rakennetulla kulttuuriympäristöllä herkkyys on **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys **vähäinen kielteinen.**

Vaihtoehdossa VE2 kulttuuriympäristöä lähimmät voimalat pysyvät samalla etäisyydellä kuin vaihtoehdossa VE1. Taustalla erottuvien tuulivoimaloiden määrä vähenee, mutta koska näkymäalue on hyvin rajallinen, ei vaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa VE2 on **vähäinen kielteinen.**

- *Peltokorven kulttuurimaisema* on maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. Maisema-alue sijoittuu hankealueen luoteispuolelle, 5,1 (VE1) ja 5,9 kilometrin (VE2) päähän lähimmästä voimalasta. Maisema-alue koostuu laajalti avoimista viljelyalueista, ja alueelta avautuukin näkymiä tuulivoimaloille melko laajalle alueelle. Lähimmät tuulivoimalat nousevat paikoin metsänrajan yläpuolelle, jolloin myös lentoestevalot erottuvat maisemassa. Maisemaa halkoo nykyisellään rautatie itä-länsisuunnassa; rautatie on alueen maisemassa huomattava, tekniseen ympäristöön liittyvä elementti. Maiseman monimuotoisuuden vuoksi, tuulivoimaloiden aiheuttama muutos maisemassa vaihtoehdossa VE1 on enintään **kohtalainen**, maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella herkkyys on **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalainen kielteinen.**

Vaihtoehdossa VE2 kulttuurimaisemaa lähimmät tuulivoimalat ovat vajaan kilometrin kauempana kuin vaihtoehdossa VE1. Hankealueen osa-alueen A pohjoisosassa, joka sijoittuu lähimmäksi kulttuurimaisemaa, tuulivoimaloita on vain neljä, kun vaihtoehdossa VE1 niitä on 12. Vaihtoehdossa VE2 voimalat eivät hallitse maisemaa yhtä voimakkaasti ja tällä on lieventävä vaikutus alueen maiseman muutokseen (Kuva 16-15). Muutos maisemassa on **vähäinen**, herkkyys **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys **vähäinen kielteinen.**

**Kuva 16-15. Havainnekuvapari kuvauspaikasta 8, Peltokorven kulttuurimaisema -alueelta, Peltokorventieltä kaakon suuntaan. Ylemmässä kuvassa esitetty VE1 (lähin tuulivoimala 6,7 km päässä), alemmassa VE2 (lähin tuulivoimala 7,5 km päässä). Kuva on otettu 26.07.2022 ja valokuvasovitteet tehty 09.02.2024.**

Pihtinevan hankealueen lähivaikutusalueelle sijoittuviin maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin kohdistuvien maiseman muutosten suuruus vaihtelee **vähäisestä erittäin suureen** ja vaikutusten merkittävyys vaihtelee **vähäisestä suureen** (herkkyys kaikissa kohteissa **kohtalainen**). Vaihtoehdolla VE2 on hieman lieventäviä vaikutuksia maiseman muutokseen ja osin myös vaikutuksen merkittävyyteen. Vaikutuskohteet, joilla vaihtoehdolla VE2 oli lieventävä vaikutus sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle.

Asutusmaisemat lähivaikutusalueilla (0-8 km)

Kälviäntien varrelle sijoittuvien kylien asutusmaisemat (Hilli, Välikylä, Rimpilä ja Alikylä) ovat pääosin metsiin rajautuvia avoimia viljelymaisemia. Viljelymaisemia koristavat ajoittain pienet mutkittelevat joet. Koska asutus sijoittuu melko avoimeen maisemaan, ovat näkymäalueet myös melko laajoja. Osa lähivaikutusalueen kylistä jää hankkeen kahden osa-alueen väliin, jolloin tuulivoimalanäkymiä avautuu useampaan suuntaan (Kuva 16-16, Kuva 16-17). Tuulivoimalat myös nousevat selkeästi metsänrajan ylle; jopa yli puolet voimalan kokonaiskorkeudesta voi näkyä, joka tarkoittaa, että myös lentoestevaloja näkyy useampia yhdestä voimalasta. Näissä kohdissa tuulivoimalat ovat hyvin hallitsevia. Asutusmaisemien herkkyys (Ympäristöministeriö 2024) arvioitiin **kohtalaiseksi**. Vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on **suuri tai erittäin suuri** ja vaikutuksen merkittävyys **suuri kielteinen.** Taulukossa 16-3 on tarkemmin eritelty arviota kohdekohtaisesti.

Muu lähivaikutusalueelle sijoittuvan asutusmaiseman muutos maisemassa on vaihtoehdossa VE1 **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita sijoittuu vähemmän molempien osa-alueiden pohjoisosiin sekä osa-alueella A Kälviäntien varteen ja osa-alueen B eteläosaan. Vaikutukset ovat jonkin verran pienemmät lähivaikutusalueen pohjoisosiin sijoittuvien asutusmaisemien alueella sekä Kälviäntien varrella Kykyrin ja Hillin kyläalueilla. Muille asutusmaisemille vaihtoehdolla VE2 ei ole merkittäviä muutoksia verrattuna vaihtoehtoon VE1. Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys pysyvät kuitenkin edelleen samoina. Kälviäntien varrelle sijoittuvien kylien asutusmaisemiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa VE2 on **suuri kielteinen.** Muihin lähivaikutusalueen asutusmaisemiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen kielteinen.**

**Kuva 16-16. Havainnekuvapari kuvauspaikka 9, Hillistä, Kälviäntieltä lounaan suuntaan. Lähin tuulivoimala sijoittuu 1,5–2,9 kilometrin päähän. Ylemmässä kuvassa esitetty VE1 (lähin tuulivoimala 1,5 km päässä), alemmassa VE2 (lähin tuulivoimala 2,9 km päässä). Vaihtoehdolla VE2 on jonkin verran lieventävä vaikutus Hillin alueen maisemavaikutuksiin. Kuva on otettu 09.11.2023 ja valokuvasoviteet tehty 12.02.2024 ja 18.03.2024.**

**Kuva 16-17. Havainnekuvapari kuvauspaikasta 1, Välikylästä. Ylempi kuva on otettu Kälviäntieltä idän suuntaan ja alempi etelän suuntaan. Lähin tuulivoimala sijoittuu 3,1 kilometrin päähän ylemmässä kuvassa ja 1,8 km päähän alemassa kuvassa. Osa-alueiden väliin jäävillä alueilla maiseman muutokset kohdistuvat useampaan suuntaan. Kuvassa esitetty VE1. Kuva on otettu 26.07.2022 ja valokuvasoviteet tehty 15.12.2023 ja 19.12.2024.**

**Taulukko 16-3. Maisemavaikutusten arvioinnin yhteenveto lähivaikutusalueella (0–8 km).**

| Vaikutus-kohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| Hankealue, osa-alue A<br>• Soidensuojeluohjelman soita ja luonnonsuojelualueita | VE1 ja VE2:<br>0–1 km | Kohtalainen: Hankealue sisältää arvokkaita luonnonmaisemia: soidensuojeluohjelman mukaisia soita ja luonnonsuojelualueita. | VE1 ja VE2: Kohtalainen kielteinen: Tuulivoimaloiden tieltä poistetaan kasvillisuutta. Tuulivoimalat erottuvat muusta ympäristöstä selkeästi isompina elementteinä. Tuulivoimalat näkyvät paikoin. Osa-alueella on laajojakin avoimia suoalueita, mutta metsäisillä alueilla tuulivoimaloita on vaikeampi havainnoida. | VE1 ja VE2: Kohtalainen kielteinen |
| Hankealue, osa-alue A<br>• Ristilammen laavu<br>• Havainnekuvan kuvauspaikka nro. 3 | VE1 ja VE2:<br>1,5 km | Suuri: Ristilammen laavun läheisyydestä aukeaa merkittävä luonnonmaisema. | VE1 ja VE2 Suuri: Muutos näkyy melko laajalle alueelle. Luonnonmaiseman luonne muuttuu ja häiriintyy selvästi tuulivoimaloiden ja lentoestevalojen vuoksi. | **VE1 ja VE2: Suuri kielteinen** |

| Vaikutus-kohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| Hankealue, osa-alue B<br>• Natura-alueet ja soidensuojeluohjelman alueet<br>• Juurikkodiscin frisbeegolf | VE1 ja VE2:<br>0–1 km | Vähäinen: Hankealue on pääosin talousmetsää ja suoaluetta. Natura2000-alueet ja soidensuojeluohjelman alue rajautuvat pääosin hankealueen ulkopuolelle. Alueen virkistyskäyttö sijoittuu sulkeutuneeseen maisemaan. | VE1 ja VE2 Kohtalainen: Tuulivoimaloiden tieltä poistetaan kasvillisuutta. Tuulivoimalat erottuvat muusta ympäristöstä selkeästi isompina elementteinä. Tuulivoimalat näkyvät paikoin. Osa-alueella on laajojakin avoimia suoalueita, mutta metsäisillä alueilla tuulivoimaloita on vaikeampi havainnoida. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen |
| Hankealue, osa-alue B<br>• Kapularämeen laavu | VE1 ja VE2:<br>0,5 km | Kohtalainen: Virkistyskohde. | VE1 ja VE2 Ei muutosta: Ei näkyvyyttä. | Ei vaikutusta |
| Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo<br>• Havainnekuvan kuvauspaikka nro. 5 | VE1: 3 km<br><br>VE2: 5,5 km | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) ja kirkkolailla suojeltu rakennus (Ullavan kirkko) | VE1 Suuri: Lähelle sijoittuvat tuulivoimalat ja niiden lentoestevalot näkyvät paikoin selkeästi maisemassa. Pihapuusto peittää tuulivoimaloita osin näkyvistä. Kirkon asema maisemassa heikkenee.<br><br>VE2 Kohtalainen: Lähelle sijoittuvat tuulivoimalat näkyvät paikoin maisemassa. Näkymäesteet peittävät tuulivoimaloita enemmän kuin vaihtoehdossa VE1, eikä kirkon asema maisemassa heikkene merkittävästi. | **VE1 ja VE2 Suuri kielteinen** |

| Vaikutus-kohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| • Klapurin taloryhmä<br>• Kälviän kirkonkylä, Kälviän kirkko, Kälviän kruunumakasiini | VE1: 5–5,5 km<br>VE2: 5,8–6,4 km | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009), Kirkkolailla suojeltu rakennus (Kälviän kirkko) ja rakennussuojelulailla suojeltu rakennus (Kälviän kruunumakasiini) | VE1 ja VE2 Vähäinen: Kohteisiin ei erotu kuin korkeintaan muutama tuulivoimala / osia niistä, ja nekin saattavat jäädä pihapuuston ja rakennusten taakse piiloon. Arvokohteisiin kohdistuu hieman heikennystä. | VE1 ja VE2: Kohtalainen kielteinen |
| Alikylän kulttuurimaisema<br>• Havainnekuvan kuvauspaikka nro. 10 | VE1: 1 km<br>VE2: 1,7 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue | VE1 ja VE2 Suuri: Alueelta aukeaa näkymiä melko laajasti hankealueelle. Tuulivoimalat hallitsevat ajoittain maisemassa ja ne aiheuttavat huomattavia muutoksia melko laajalle alueelle. | **VE1 ja VE2: Suuri kielteinen** |
| Kälviänjoen kulttuurimaisema<br>• Havainnekuvan kuvauspaikka nro. 3 | VE1: 1,8 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue | VE1 Suuri: Alueelta aukeaa näkymiä melko laajasti hankealueelle. Maiseman kokeminen muuttuu osittain. | **VE1: Suuri kielteinen** |
| Kälviänjoen kulttuurimaisema<br>• Havainnekuvan kuvauspaikka nro. 3 | VE2: 2,9 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue | VE2 Kohtalainen: Lähin tuulivoimalaryhmä kutistuu vaihtoehdon VE1 12 voimalasta VE2:n 4 voimalaan. Vaikka lähimpien voimaloiden etäisyys ei kovin paljoa kasva, eivät lähimmät neljä tuulivoimalaa hallitse yhtä selkeästi kuin vaihtoehdon VE1 12 voimalaa. Maiseman kokeminen muuttuu hieman. | VE2: Kohtalainen kielteinen |

| Vaikutus-kohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| Peltokorven kulttuurimaisema<br>• Havainnekuvan kuvauspaikka nro. 8 | VE1: 5,1 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue | VE1 Kohtalainen: Alueelta aukeaa näkymiä melko laajasti hankealueelle. Mutta tuulivoimalat eivät hallitse maisemaa tai heikennä alueen maisema-arvoja. | VE1 Kohtalainen kielteinen |
| Peltokorven kulttuurimaisema<br>• Havainnekuvan kuvauspaikka nro. 8 | VE2: 6 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue | VE2 Vähäinen: Lähin tuulivoimalaryhmä kutistuu vaihtoehdon VE1 12 voimalasta VE2:n 4 voimalaan. Vaikka lähimpien voimaloiden etäisyys ei kovin paljoa kasva, ei lähimmät neljä tuulivoimalaa näy yhtä selkeästi kuin vaihtoehdon VE1 12 voimalaa. | VE2 Vähäinen kielteinen |
| Pajalan taloryhmä | VE1: 1,8 km<br>VE2: 1,9 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö | VE1 ja VE2 Kohtalainen: Taloryhmää ympäröivät tuulivoimalat pohjoisesta luoteeseen ja alueelle näkyykin useampi tuulivoimala. Taloryhmän pihapiirissä on jonkin verran näkymiä rajaavaa puustoa, jotka peittävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä niin, että ne näkyvät alueelle vain paikoin, ja ympäristö häiriintyy vain jonkin verran. | VE1 ja VE2: Kohtalainen kielteinen |
| Ridan taloryhmä | VE1 ja VE2:<br>3,4 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö | VE1 ja VE2 vähäinen: Alueen pihapuusto ja tiheästi sijoittuneet rakennukset peittävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä alueella, jolloin muutos näkyy kohteessa vähäisesti. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen |

| Vaikutus-kohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| Kälviäntien varren asutusmaisemat, erityisesti:<br>• Kykyri<br>• Ullava<br>• Havainnekuvan kuvauspaikka nro. 6 | VE1: 2-4 km<br>VE2: 4-6 km | Kohtalainen: Kälviäntien pienpiirteisen ja vaihtelevan maiseman varrella avautuvat avoimet kyläalueet. | VE1 ja VE2 Suuri: Avoimille viljelyalueille sijoittuvilta kyliltä avautuu näkymiä hankealueen suuntaan. Osa kylistä jää kahden osa-alueen väliin. | **VE1 ja VE2: Suuri kielteinen** |
| Kälviäntien varren asutusmaisemat, erityisesti:<br>• Välikylä<br>• Alikylä<br>• Havainnekuvien kuvauspaikat nro. 1 ja 10 | VE1: 2-3 km<br>VE2: 3-4 km | Kohtalainen: Kälviäntien pienpiirteisen ja vaihtelevan maiseman varrella avautuvat avoimet kyläalueet. | VE1 ja VE2 Erittäin suuri: Avoimille viljelyalueille sijoittuvilta kyliltä avautuu näkymiä hankealueen suuntaan. Kylät jäävät kahden osa-alueen väliin, mikä voimistaa voimaloiden hallitsevuutta maisemassa. | **VE1 ja VE2: Suuri kielteinen** |
| Kälviäntien varren asutusmaisemat, erityisesti:<br>• Hilli<br>• Havainnekuvan kuvauspaikka nro. 9 | VE1: 1 km<br>VE2: 2,5 km | Kohtalainen: Kälviäntien pienpiirteisen ja vaihtelevan maiseman varrella avautuvat avoimet kyläalueet. | VE1 ja VE2 Erittäin suuri: Alueelta aukeaa näkymiä melko laajasti hankealueelle. Tuulivoimalat hallitsevat ajoittain maisemassa ja niillä on huomattavia muutoksia melko laajalle alueelle. | **VE1 ja VE2 Suuri kielteinen** |
| Muut asutusmaisemat | VE1 ja VE2: 1–8 km | Kohtalainen: Asutus sijoittuu pääosin viljelymaisemaan tai taajamiin. | VE1 ja VE2 Kohtalainen: Pelto- ja järvimaiseman yhteyteen sijoittuvalta asutukselta on jonkin verran näkymiä hankealueelle. | VE1 ja VE2: Kohtalainen kielteinen |
| Luonnonmaisema<br>• Natura-alueet<br>• Soidensuojelualueet | VE1 ja VE2:<br>0,4 km | Suuri: Erämainen luonnonmaisema. Lähes koskemattomia luonnonmaisemia, joilla on erityisiä luontoarvoja. | VE1 ja VE2 Suuri: Vaikka alueelle ei ole osoitettua virkistyskäyttöä, muuttuu lähiympäristön luonne suuresti tuulivoimaloiden ja lentoestevalojen näkymisen myötä. | **VE1 ja VE2: Suuri kielteinen** |

**Tuulivoimaloiden vaikutukset väli- ja kaukoalueelle (8–30 km)**

Tuulivoimaloiden ja arvioitavan kohteen välinen etäisyys on merkittävä tekijä maisemavaikutusten muodostumisessa. On yleisesti arvioitu, että 5–8 kilometrin etäisyydellä kokonaiskorkeudeltaan 300

m tuulivoimala on selkeästi havaittavissa maisemakuvassa, suuremmilla etäisyyksillä voimalaitosten hallitsevuus vähitellen vähenee.

Väli- ja kaukovaikutusalueilla vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja. Noin kilometrin muutokset lähimmissä tuulivoimaloiden etäisyyksissä eivät lievennä tai voimista maiseman muutosta juurikaan. Tuulivoimaloiden arvioituja vaikutuksia arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin on eritelty vaikutuskohteittain seuraavassa taulukossa, ja ne ovat samat sekä vaihtoehdolle VE1 että VE2.

**Kuva 16-18. Havainnekuva kuvauspaikasta 4, Alavetelin kirkolta (RKY-kohde) idän suuntaan. Lähin tuulivoimala sijoittuu 11,3 kilometrin päähän. Kuvassa esitetty VE1. Kuva on otettu 26.07.2022 ja valokuvasovite tehty 16.4.2024.**

**Kuva 16-19. Havainnekuva ja rautalankamalli kuvauspaikasta 12, Lestijokivarren kulttuurimaiseman alueelta, Jämsäntieltä lännen suuntaan. Lähin tuulivoimala sijoittuu 17,4 kilometrin päähän. Katselupaikalta ei erotu tuulivoimaloita muuten kuin erittäin hyvissä näkyvyysolosuhteissa voi erottua vain muutaman voimalan lavan kärki maisemaa rajaavan horisontin yläpuolella. Kuvassa esitetty VE1. Kuva on otettu 27.07.2022 ja valokuvasovite sekä rautalankamalli tehty 22.02.2024.**

**Taulukko 16-4. Maisemavaikutusten arviointitaulukko valtakunnallisista maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista ja -kohteista väli- ja kaukovaikutusalueella (8–30 km).**

| Vaikutus-kohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys<br><br>*Merkittävyyden arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poikkeaa arviointimatriisista |
|---|---|---|---|---|
| Lestijokilaakson kulttuurimaisema<br>• Havainnekuvan kuvauspaikka nro. 12 | VE1: 15 km<br>VE2: 15,9 km | Suuri: Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen: Voimaloita näkyy jokilaakson itäreunalle vähäisesti muutaman voimalan lapojen kärkiä. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen<br><br>Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen. |
| Vattajan ja Ohtakarin rantamaisemat | VE1 20 km<br>VE2 21,3 km | Suuri: Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen: Voimaloita näkyy arvokohteen meren puoleiselle alueelle vähäisesti. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen<br><br>Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on hyvin vähäinen. |
| Vetelinjokilaakson viljelymaisema | VE1 23,4 km | Suuri: Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. | VE1 Vähäinen: Alue sijoittuu melkein kokonaan kaukovaikutusalueelle. Voimaloita saattaa näkyä kapeille näkymäsektoreille vähäisesti. | VE1: Vähäinen kielteinen/ Ei vaikutusta<br><br>Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden |

| Vaikutus-kohde | Etäi-syys lähim-pään voima-laan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys<br><br>*Merkittävyy-den arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poik-keaa arviointi-matriisista |
|---|---|---|---|---|
| | | | | vuoksi maise-mavaikutuksen merkittävyys kohteen mai-sema-arvoihin on hyvin vähäi-nen. |
| Tastin kylä | VE2<br>11,2 km | Suuri: Valta-kunnallisesti merkittävä ra-kennettu kult-tuuriympäristö (RKY). | VE2 Vähäinen: Näkymäalue-analyysin mukaan alueelle erottuu tuulivoimaloita. Näky-mäalueet osuvat kuitenkin suurelta osin rakennetulle alu-eelle, jolle sijoittuu myös puustoa, joten todellisuudessa näkymäalueet ovat pienem-piä, eli muutos näkyy koh-teessa vähäisesti. | VE2: Vähäinen kielteinen<br><br>Tuulivoimaloi-den erittäin vä-häisen näkyvyy-den ja pitkän etäisyyden vuoksi maise-mavaikutuksen merkittävyys kohteen mai-sema-arvoihin on vähäinen. |
| Alavetelin kirkko<br><br>• Havainne-kuvan ku-vauspaikka nro. 4 | VE1 ja VE2<br><br>12 km | Suuri: Valta-kunnallisesti merkittävä ra-kennettu kult-tuuriympäristö (RKY) ja Kirk-kolailla suo-jeltu kohde (kirkkoraken-nus). | VE1 ja VE2 Kohtalainen: Muuta aluetta korkeammalla sijaitsevalta alueelta aukeaa näkymä hankealueen suun-taan. Useiden tuulivoimaloi-den roottorit näkyvät kirkon ympäristöön puurajan yläpuo-lella. Myös lentoestevaloja nä-kyy. Kirkon ympäristön puusto rajoittaa hieman tuulivoima-loiden näkymistä. | **VE1 ja VE2: Suuri kielteinen**<br><br>Tuulivoimalat näkyvät kohtee-seen paikoin melko kapeissa näkymäsekto-reissa, mutta jäävät suurelta osin näkemäes-teiden taakse. Kulttuurimaise-man visuaaliset ominaisuudet ja maiseman luonne muuttu-vat jonkin ver-ran. |

| Vaikutus-kohde | Etäi-syys lähim-pään voima-laan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys<br>*Merkittävyy-den arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poik-keaa arviointi-matriisista |
|---|---|---|---|---|
| Kannuksen alue:<br>• Mäkira-onmäen vanha asutus ja Kan-nuksen kirkko<br>• Kannuk-sen kirkko<br>• Kannuk-sen työ-väentalo | VE1 12,4 km<br>VE2 13,3 km | Suuri: Valta-kunnallisesti merkittävä ra-kennettu kult-tuuriympäristö (RKY), kirkko-lailla suojeltu rakennus (Kannuksen kirkko) ja ra-kennussuoje-lulailla suo-jeltu kohde (Kannuksen työväentalo). | VE1 ja VE2 Vähäinen: Kirkolle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan useampi tuulivoimala tai osia niistä. Kirkkoa ympäröi kookas, mutta harvaan sijoi-teltu lehti- ja havupuusto, jotka hieman vähentävät tuu-livoimaloiden näkymäaluetta. Lisäksi Kannuksen taajama-alueen rakennukset peittävät tuulivoimaloita enemmän kuin näkymäalueanalyysistä käy ilmi. RKY-alueen pohjoispuo-lelle näkyy myös näkymäalue-analyysin mukaan useampi tuulivoimala tai osia niistä, mutta rakennukset ja puusto peittävät niitä näkyvistä. Muu-tos maisemassa on vähäinen, lisäksi Kuuronkallion olemassa olevat voimalat sijoittuvat osin Pihtinevan hankkeen ja Kan-nuksen väliin. | VE1 ja VE2: Vä-häinen kielteinen<br>Tuulivoimaloi-den erittäin vä-häisen näkyvyy-den, pitkän etäi-syyden ja ole-massa olevien voimaloiden vuoksi maise-mavaikutuksen merkittävyys kohteen mai-sema-arvoihin on vähäinen. |

| Vaikutus-kohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys<br>*Merkittävyyden arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poikkeaa arviointimatriisista |
|---|---|---|---|---|
| Pohjanmaan rantatie | VE1<br>13,8 km<br>VE2<br>14,8 km | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). | VE1 ja VE2 Vähäinen: Tieltä näkyy vain muutamia kapeita näkymäsektoreita voimaloille. Muutos näkyy kohteessa vähäisesti. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen<br>Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen. |
| Saarivedentie | VE1 ja VE2<br>23,4 km | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) | VE1 ja VE2 Ei muutosta | VE1 ja VE2: Ei vaikutusta |
| Rasmusbackenin tienvarsiasutus ja kivinavetat<br>Rasmuksen kivinavetta | VE1 ja VE2<br>14,2 km | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) ja rakennussuojelulailla suojeltu kohde (Rasmuksen kivinavetta). | VE1 ja VE2 Vähäinen: Alueelle näkyy joitain voimaloita, mutta tienvarsiasutus ja pihapuusto estävät näkymää avautumasta suoraan hankealueelle. | VE1 ja VE2 Vähäinen kielteinen<br>Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen. |
| Kokkolan keskustan kohteet:<br>• Kaarlelan kirkko | VE1 ja VE2<br>16,5–17,7 km | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). | VE1 ja VE2 Vähäinen/ei muutosta: Joillekin alueille saattaa näkyä hyvin kapein näkymäsektorien osin muutama voimala, mutta puusto ja muu rakennuskanta estää näkymiä | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen<br>Tuulivoimaloiden erittäin vä- |

| Vaikutus-kohde | Etäi-syys lähim-pään voima-laan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys<br>*Merkittävyy-den arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poik-keaa arviointi-matriisista |
|---|---|---|---|---|
| ja pap-pila<br>• Kokko-lan rau-tatie-asema<br>• Kokko-lan pe-dagogio ja Roo-sin talo<br>• Mänty-kankaan puutalo-alue<br>• Kokko-lan ruu-tu-kaava-alueen puutalo-korttelit<br>• Kiviniі-tyn 1960-luvun pienta-loalue<br>• Palman alueen huvila-asutus<br>• Sannan-rannan huvila-alue | | | avautumasta hankealueelle laajemmin. Muutos näkyy vä-häisesti. | häisen näkyvyy-den ja pitkän etäisyyden vuoksi maise-mavaikutuksen merkittävyys kohteen mai-sema-arvoihin on vähäinen. |
| • Kruunupyyn kulttuuri-maisema | VE1 ja VE2 17,9 km | Suuri: Valta-kunnallisesti | VE1 ja VE2 Vähäinen: Muu-tama voimala saattaa näkyä | VE1 ja VE2: Vä-häinen kielteinen |

| Vaikutus-kohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys<br>*Merkittävyyden arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poikkeaa arviointimatriisista |
|---|---|---|---|---|
| • Kruunupyyn reservikomppania<br>• Kruunupyyn kirkko ympäristöineen | | merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). | alueen avoimissa maisematiloissa. Näkymäsektorti ovat kapeita ja muutos maisemassa hyvin vähäinen. | Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen. |
| • Kaustisen kirkonmäki<br>• Teerijärven kirkko ja pappila<br>• Vetelin kirkonseutu | VE1 ja VE2 18,6–23,2 km | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). | VE1 ja VE2 Vähäinen: Muutama voimala saattaa näkyä alueen avoimissa maisematiloissa. Näkymäalueita pienentää melko tiheässä oleva kylä- ja taajama-asutus ja sen pihapuusto | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen<br>Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen. |
| • Lohtajan kirkko ja pappila<br>• Raumankarin vanha asutus ja Himangan kirkko | VE 23,0–27,0 km<br>VE 24,0–27,0 km | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). | VE1 ja VE2 Ei muutosta | VE1 ja VE2: Ei vaikutusta |

| Vaikutus-kohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys<br>*Merkittävyyden arviointi on perusteltu tarkemmin, mikäli se poikkeaa arviointimatriisista |
|---|---|---|---|---|
| Kokkolan saaristoalue<br>• Poroluodonkarin kalastajayhdyskunta<br>• Tankarin ja Trutklippanin majakka- ja luotsiyhdyskunnat | VE1 24,0 km<br>VE2 25,0 km | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). | VE1 ja VE2 Vähäinen: Voimaloita saattaa näkyä alueen avoimissa maisematiloissa alueiden itärannoilla. Pitkän etäisyyden vuoksi muutos maisemassa on kuitenkin vähäinen. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen<br>Tuulivoimaloiden erittäin vähäisen näkyvyyden ja pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutuksen merkittävyys kohteen maisema-arvoihin on vähäinen. |
| Mikaelin kappeli | VE1 ja VE2 11,3 km | Kohtalainen: Ei suojeltu rakennusperintörekisterin kohde | Vähäinen: Kappelilta aukeaa näkymäsektori hankealueen suuntaan. Samassa suunnassa on kuitenkin myös Kuuronkallion olemassa olevat tuulivoimalat, jotka sijoittuvat maisemassa etualalle. Muutos näkyy vähäisesti. | Ei vaikutusta<br>Pihtinevan tuulivoimalat tuskin muuttavat näkymää merkittävästi, sillä niiden eteen sijoittuu jo olemassa olevat Kuuronkallion tuulivoimalat. |

**Taulukko 16-5. Maisemavaikutusten arvioititaulukko maakunnallisista ja seudullisista maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista ja -kohteista väli- ja kaukovaikutusalueella (8–30 km).**

| Vaikutuskohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| Alavetelin kulttuurimaisemat | VE1 ja VE2 8,2 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai | VE1 ja VE2 Kohtalainen: Alueen pelloilta avautuu melko laajoja näkymiä | VE1 ja VE2: Kohtalainen kielteinen |

| Vaikutuskohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| | | seudullisesti arvokas maisema-alue. | hankealueen suuntaan, kuten myös muuta maisemaa korkeammalle nousevalta kirkon mäeltä (ks. RKY-kohde Alavetelin kirkko). Tuulivoimaloiden roottorit jäävät suurimmaksi osaksi metsän taakse peittoon, jolloin lentoestevaloja ei näy kuin osasta tuulivoimaloista. | |
| Köyhäjokivarren kulttuurimaisemat Tastulanjärveltä Isojärvelle | VE1 ja VE2 8,8 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen: Alueelle näkyy melko kapeita näkymäsektoreita hankealueen suuntaan; näiltä voi näkyä muutamia voimaloita. Tuulivoimaloiden roottorit jäävät metsän taakse peittoon. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen |
| Puukangas | VE1 8,9 km<br>VE2 10,5 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. | VE1 ja VE2: Ei muutosta: Ei näkyvyyttä. | VE1 ja VE2:<br>Ei vaikutusta |
| Ruotsalon kyläalue | VE1 9,3 km<br>VE2 10,3 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen: Voimaloita näkyy vähäisesti peltoalueille alueen itäreunalla. Alueen rakennukset ja puusto peittävät voimaloita näkymästä muualla alueella. Pienille alueille saattaa erottua myös tuulivoimaloiden lentoestevaloja. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen |

| Vaikutuskohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| Kannuksen keskustan kohteet | VE1:10,3 km<br>VE2: 11,4 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Kohtalainen: Alueen lounaiskulman peltoalueille näkyy melko laajalla alueella tuulivoimaloita. Maisema avautuu kuitenkin lähimpien, Kuurankallion olemassa olevien, tuulivoimaloiden suuntaan, jotka sijoittuvat Pihtinevan hanketta lähemmäs. Muu alue jää rakennetun ja puustoisen taajama-alueen peittoon, eikä maisema juurikaan heikenny. | VE1 ja VE2: Kohtalainen kielteinen |
| Ullavanjärven kulttuurimaisema | VE1: 10,7 km<br>VE2: 13,4 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Kohtalainen: Tuulivoimalat erottuvat järvellä laajalle alueelle, järvenrannalle ulottuu melko laajoja näkymäalueita. Tuulivoimalat näkyvät järven eteläosaan melko kapeassa näkymäsektorissa. Rantapuusto estää voimaloita näkymästä pidemmälle maa-alueille. Alueen eteläosassa pirstaleinen näkymäalue sijoittuu peltoaukeille. | VE1 ja VE2: Kohtalainen kielteinen |

| Vaikutuskohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| Lestijokivarren kulttuurimaisema (Kannus) | VE1: 11,1 km<br>VE2: 11,8 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Kohtalainen: Maisema-alue kattaa pitkän matkan Lestijokea ja sen varren viljelylaaksoa. Näkymiä tuulivoimaloille avautuu paikoin koko alueelta. Vähiten näkymiä avautuu aivan pohjoispäässä ja eniten joen itärannan puoleisilta pelloilta. Havainnekuvan perusteella tuulivoimaloita on vaikea erottaa maisemassa ja tässä tarkastelupisteessä muutosta maisemassa ei tapahdu. Lisäksi Kuurankallion olemassa olevat tuulivoimalat sijoittuvat alueen eteläpäässä näkymän eteen. Pihtinevan tuulivoimaloiden näkyminen arvokkaan kulttuurimaiseman alueelta voi kuitenkin vaihdella maastonmuotojen ja näkemäesteiden vuoksi, jolloin maiseman muutos voi olla paikoin kohtalainen. | VE1 ja VE2: Kohtalainen kielteinen |

| Vaikutuskohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| Marinkaisten ja Ala-Viirteen välinen kulttuurimaisema ja<br>Lohtajanjokilaakso | VE1 11,1 km<br>VE2: 12,2 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Kohtalainen/vähäinen: Maisema-alue ylettyy vajaan 15 km etäisyydestä aina yli 25 km etäisyydelle hankealueesta. Mitä pohjoisemmassa osassa maisema-aluetta ollaan, sitä vähemmän tuulivoimalat vaikuttavat alueen maisemaan. Marinkaisissa näkymäalueita on paljon ja ne ovat melko laajoja yhtenäisiä alueita. Valtatie 8:n ympäristössä näkymäalueita ei juurikaan ole. Lohtajan alue sijoittuu jo kaukovaikutusalueelle, jolloin melko laajojenkin näkymäalueiden vaikutus on hyvin vähäinen/merkityksetön. | VE1 ja VE2: Kohtalainen/vähäinen kielteinen |
| Rimmin alue | VE1: 11,1 km<br>VE2: 12,0 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. | VE1 ja VE2 Ei muutosta: Ei näkyvyyttä. | VE1 ja VE2:<br>Ei vaikutusta |
| Salonkylä | VE1 ja VE2:<br>11,4 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen/ ei muutosta: Maisema-alueelle näkyy voimaloita harvassa ja hyvin kapeille näkymäsektoreille. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen/ Ei vaikutusta |
| Kruunupyyn kulttuurimaisema | VE1 ja VE2:<br>20,0 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen/ ei muutosta: Maisema-alueelle näkyy voimaloita harvassa ja hyvin kapeille näkymäsektoreille. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen/ Ei vaikutusta |

| Vaikutuskohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| Sokojan kylä<br>• Havainnekuvan kuvauspaikka nro. 7 (Kuva 16-20) | VE1 ja VE2 11,7 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2: Suuri: Tuulivoimaloita näkyy alueelle melko laajalti ainakin osin. Melko suuri osa tuulivoimaloista nousee myös metsänreunan yli, jolloin lentoestevalot erottuvat maisemassa hyvin. | VE1 ja VE2:<br>Suuri kielteinen |
| Tastulanjärvi | VE1 ja VE2:<br>12,3 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen: Maisema-alueelle erottuu tuulivoimaloita melko kapeisiin näkymäalueisiin. Hieman laajemmat näkymäalueet sijoittuvat Tastulanjärvelle, muutamille peltoalueille ja rakennetulle alueelle. Tuulivoimaloiden roottorit eivät juurikaan näy alueelle. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen |
| Räbbin taloryhmä | VE1: 12,6 km<br>VE2: 13,6 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. | VE1 ja VE2: Vähäinen: Alueelle näkyy osin muutamia voimaloita. Pihapiiri on kuitenkin melko tiiviisti rakennettu ja pihapuustoakin on jonkin verran. Nämä peittävät tulivoimaloiden näkyvyyttä. Vaikutuskohde heikkenee vähäisesti. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen |
| Rytikarin kalasatama | VE1: 12,9 km<br>VE2: 14,0 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. | VE1 ja VE2 Ei muutosta: Ei näkyvyyttä. | VE1 ja VE2:<br>Ei vaikutusta |

| Vaikutuskohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| Hongistonjärvet | VE1: 13,7 km<br>VE2: 15,7 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen: Aluerajauksen sisälle osuumelko laaja näkymäalue, joka sijoittuu järven keskelle. Saparonniemen laavulle ei näy tuulivoimaloita. Tuulivoimaloista erottuvat vain lapojen kärjet. | VE1 ja VE2:<br>Vähäinen kielteinen |
| Perhonjoen kulttuurimaisema | VE1 ja VE2:<br>14,6 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen: Maisema-alue ylettyy vajaan 15 km etäisyydestä aina yli 30 km etäisyydelle hankealueesta. Maisema-alueen eteläosa sijoittuu kaukovaikutusalueelle, jolloin tuulivoimaloiden vaikutus on hyvin vähäinen/ tuulivoimalat eivät näy. Pohjoisosassa maisema-alueelle näkyy tuulivoimaloita paikoin. Näkymäalueita pienentää melko tiheässä oleva kylä- ja taajama-asutus ja sen pihapuusto. | VE1 ja VE2:<br>Vähäinen kielteinen |
| Rödsön kyläalue | VE1 ja VE2: 15,3 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen: Tuulivoimalat näkyvät kapeille näkymäsektoreille. Rakennukset ja pihapuusto kaventavat vielä näitä näkymäalueita. Tuulivoimaloista erottuvat lähinnä vain lapojen kärjet. | VE1 ja VE2:<br>Vähäinen kielteinen |
| Kokkolan rannikon ja saariston kulttuurimaisemat | VE1 ja VE2: 18 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen: Alue on suurimmaksi osaksi tuulivoimaloiden näkymäalueetta. Näkymäalue sijoittuu merelle ja saarten etelä- ja kaakkoisrannoille. Pääosa alueesta on kaukovaikutusalueella, jolloin tuulivoimaloiden muutos | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen/ Ei vaikutusta |

| Vaikutuskohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| | | | maisemassa on hyvin vähäinen tai olematon. | |
| Lestijokivarren kulttuurimaisema (Toholampi) | VE1 ja VE2: 20 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen/ ei muutosta: Alueella on melko vähän näkymäalueita; ne sijoittuvat lähinnä alueen pohjoisosaan Lestijoen itäpuolen pelloille. Alue sijoittuu kokonaisuudessaan kaukovaikutusalueelle, eteläosan näkymäalueet sijoittuvat yli 30 kilometrin etäisyydelle. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen/ Ei vaikutusta |
| Leppilammenkylä | VE1 ja VE2: 20,5 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2: Vähäinen/ei muutosta: maisema-alueelle erottuu pieni näkymäalue, joka osuu pihapiiriin, jossa rakennukset ja pihapuusto rajaavat näkymiä edelleen. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen/ Ei vaikutusta |
| Härkänevan pikaasutus | VE1 ja VE2: 24,2 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen / ei muutosta: Alueelle näkyy hyvin pienelle alueelle tuulivoimaloita. Näkymäalue sijoittuu noin 30 km lähimmästä tuulivoimalasta. | VE1 ja VE2:<br>Ei vaikutusta |
| • Nabba<br>• Kiisk<br>• Kaitsåsen<br>• Ähtävän kirkonseutu | VE1 ja VE2: 22,5–29,0 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö | VE1 ja VE2 Vähäinen/ei muutosta: Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy tuulivoimaloita, mutta todellisuudessa yli 25 kilometrin etäisyydellä olevat voimalat eivät erotu maisemasta juurikaan. | VE1 ja VE2: Vähäinen kielteinen/ Ei vaikutusta |
| Öjan kulttuurimaisema-alue | VE1 ja VE2: 24,4 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Ei muutosta: Ei näkyvyyttä. | VE1 ja VE2: Ei vaikutusta |
| Ala-Viirteen saaristo ja Maakannuskarinlahti | VE1 ja VE2: 25 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen/ei muutosta: Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy tuulivoima- | VE1 ja VE2:<br>Ei vaikutusta |

| Vaikutuskohde | Etäisyys lähimpään voimalaan | Herkkyys | Vaikutuksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|
| | | | loita, mutta todellisuudessa yli 25 kilometrin etäisyydellä olevat voimalat eivät erotu maisemasta juurikaan. Näkymäalueet sijoittuvat merelle ja saarien etelärannoille. | |
| Vanhakirkon-Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa | VE1 ja VE2: 29 km | Kohtalainen: Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. | VE1 ja VE2 Vähäinen/ei muutosta: Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy tuulivoimaloita, mutta todellisuudessa yli 25 kilometrin etäisyydellä olevat voimalat eivät erotu maisemasta juurikaan. | VE1 ja VE2:<br>Ei vaikutusta |

**Kuva 16-20. Havainnekuvapari kuvauspaikasta 7, Sokojan peltoaukean maisema-alueelta, Koivistontieltä idän suuntaan. Ylemmässä kuvassa on esitetty vaihtoehto VE1 ja alemmassa vaihtoehto VE2. Molemmissa vaihtoehdoissa lähin tuulivoimala sijoittuu noin 14 kilometrin päähän. Kuvien välillä on vaikea hahmottaa vaihtoehtojen eroa. Kuva on otettu 26.07.2022 ja valokuvasoviteet tehty 12.02.2024.**

Asutusmaisemat väli- ja kaukovaikutusalueella (8–30 km)

Väli- ja kaukovaikutusalueilla herkimmillään asutusmaisemat ovat osuessaan arvoalueen kanssa samalle alueelle. Asutusmaisemat ovat pääosin herkkyydeltään **kohtalaisia**. Alueen kylä-, pienkylä- ja maaseutuasutus sijoittuu usein avoimien viljelyalueiden yhteyteen, jolloin asutusmaisema voi paikoitellen avautua peltomaisemaan. Järvien ja jokien yhteydessä asutusmaisemat ovat jonkin verran herkkyydeltään merkittävämpiä. Metsäinen ja kumpuileva maasto rajaa asutusmaisemien näkymiä kuitenkin melko tehokkaasti, eivätkä asutusmaisemien näkymäalueet ole kovin laajoja. Näkymäalueanalyysin mukaan taajama-alueilla olisi laajojakin näkymäalueita, mutta todellisuudessa rakennukset ja puusto peittävä näkymiä. Muutos maisemassa on enintään **kohtalainen**, herkkyys **kohtalainen** ja vaikutuksen merkittävyys enintään **kohtalainen kielteinen** molemmissa vaihtoehdoissa.

Luonnonmaisemat ja virkistyskäyttö

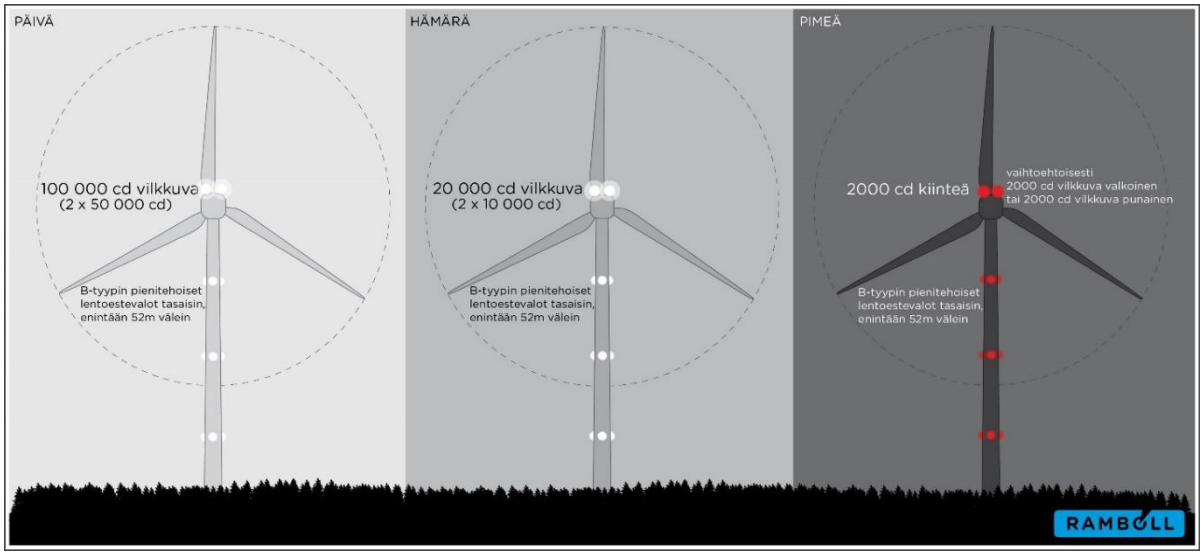
Hankealueen väli- ja kaukovaikutusvyöhykkeelle sijoittuu useampi Natura-alue sekä valtion- ja yksityismaiden luonnonsuojelualue. Näistä lähimpänä hankealuetta sijaitsevat Vionneva, Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva, Vähäjärven lehto ja Ruotsalon letot sekä Isosaaren tulvalehto. Pihtinevan tuulivoimalat näkyvät paikoitellen avonaisimmilla alueilla. Vähäisen näkyvyyden vuoksi, tuulivoimalat eivät kuitenkaan vaikuta luonnonsuojelualueiden luonteeseen merkittävästi. Väli- ja kaukovaikutusvyöhykkeelle sijoittuu myös monia maisemallisesti tärkeitä virkistyskäytön ympäristöjä. Väli- ja kaukovaikutusalueella (etäisyys tuulivoimaloista 8–30 km) tuulivoimaloiden vaikutus merkittäviin virkistyskäytön ja luonnonsuojelualueiden kokonaisuuksiin arvioidaan olevan merkityksetön tai vähäinen vähäisen näkyvyyden ja etäisyyden vuoksi.

### 16.6.3 Lentoestevalojen vaikutukset

Lentoestemääräysten vuoksi Pihtinevan tuulipuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus lentoturvallisuuden takaamiseksi. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, joka haetaan Liikenteen turvallisuusvirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan. Lentoestevalaistuksen vaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Alla on esitetty tiivistetysti Traficomin ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista (7.9.2020).

Lentoestevalot - Lavan korkein kohta yli 150 metriä:

- Päivällä
    - B-tyypin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
- Hämärällä
    - B-tyypin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
- Yöllä
    - B–tyypin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai
    - keskitehoinen (2000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai
    - keskitehoinen (2000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle
    - Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot, tasaisin enintään 52 m välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.




**Kuva 16-21. Traficomin "Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen" -ohjeen mukaiset suuritehoisella lentoestevalolla varustetun voimalan lentoestevalot eri valaistustilanteissa. Kun tuulivoimalan lavan korkein kohta nousee yli 150 metrin korkeudelle maanpinnasta, ohje edellyttää käytettäväksi päivällä ja hämärällä konehuoneen päälle asennettavia suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja ja yöllä joko suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja tai keskitehoisia punaisia vilkkuvia tai kiinteitä punaisia valoja (Kuva Ramboll Finland Oy).**

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5000 m ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 m. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Tuulipuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulipuistojen lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1,6 kilometriä.

Pimeällä tuulivoimaloista voidaan havaita vain valkoiset vilkkuvat tai punaiset kiinteät lentoestevalot. Kiinteä punainen valo aiheuttaa vähiten huomiota ympäristöön, kun taas valkoisten valojen vilkkuminen voidaan kokea häiritsevänä. Lentoestevalot havaitaan niillä alueilla, joille näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Liitteessä 16 esitetään näkymäalueanalyysit voimaloiden kokonaiskorkeudella ja napakorkeudella, joka kuvaa lentoestevalojen näkyvyysalueita (Liite 16). Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus on hieman voimaloiden näkymäalueita suppeampi.

Lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan on havainnollistettu yötilanteen valokuvasovitteilla Välikylän alueelta, Alavetelin kirkolta ja Koiviston alueelta. Kuvissa on esitetty pimeän ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa.

**Kuva 16-22. Lentoestevalojen vaikutusta havainnollistava valokuvasovite kuvauspaikasta 1, Kälviäntieltä, Välikylän alueelta idän suuntaan. Lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat kolmen kilometrin päähän. Kuvassa esitetty VE1. Kuva on otettu 26.07.2022 ja valokuvasovite tehty 15.12.2023.**

### 16.6.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutoksia maiseman nykytilaan. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 maisemavaikutusten merkittävyys on korkeintaan **suuri kielteinen**. Vaihtoehdossa VE2, jossa on vaihtoehtoa VE1 vähemmän tuulivoimaloita, oli hieman pienempi vaikutuksen merkittävyys muutamien vaikutuskohteiden kohdalla. Vaihtoehtojen väliset erot vaikutuksissa olivat kokonaisuudessaan kuitenkin niin vähäiset, ettei vaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa maisemavaikutusten kokonaisuuden osalta.

Vaikutuskohteet, joissa vaihtoehdolla VE2 oli vaikutuksia lieventävä vaikutus, sijoittuivat osa-alueen A pohjoispuolelle lähivaikutusalueelle. Osa-alueen A pohjoisosasta on vaihtoehdossa VE2 karsittu selkeästi tuulivoimaloita pois: vaihtoehdon VE1 12 tuulivoimalaa vähenee vaihtoehdossa VE2 neljään tuulivoimalaan.

Suuret kielteiset maiseman vaikutukset kohdistuvat molemmissa vaihtoehdoissa Ullavan kirkon ja Vanha-Vion talon RKY-alueelle, Alikylän kulttuurimaisemaan, lähivaikutusalueen luonnonmaisemiin, osa-alueiden väliin jääviin vaikutuskohteisiin ja Alavetelin kirkon RKY-alueelle. Lisäksi osa-alueiden väliin jääviin asutusmaisemiin kohdistuu molemmissa vaihtoehdoissa suuret kielteiset vaikutukset. Näihin kuuluvat Kykyrin, Hillin, Välikylän, Alikylän ja Ullavan asutusmaisemat. Kohtalaisia maisemavaikutuksia kohdistui osa-alueelle A sekä laajoja peltoalueita sisältäville, maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaille maisema-alueille. Peltokorven ja Kälviänjoen kulttuurimaisemien maisemavaikutukset olivat vaihtoehdossa VE1 kohtalaiset kielteiset ja vaihtoehdossa VE2 vähäiset kielteiset. Alueen muut arvokohteet, virkistyskohteet ja asutusmaisemat arvioitiin maisemavaikutuksen osalta pääosin vähäiseksi.

**Taulukko 16-6. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

**Muutoksen suuruus**

| Vaikutuskohteen herkkyys | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Kohtalainen kielteinen | Vähäinen kielteinen | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen myönteinen | Kohtalainen myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vähäinen | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen | **VE0** | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| Kohtalainen | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| Suuri | Erittäin suuri | **VE1** **VE2** | Suuri | Kohtalainen | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| Erittäin suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei muutosta nykytilaan | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

### 16.6.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä takia maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden huomattava laskeminen ja voimaloiden määrän huomattava vähentäminen. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan tapauskohtaisesti mahdollisesti vaikuttaa tuulipuiston hahmottamiseen. Pihtinevan tuulivoimahanke on hyvin laaja, joten vaikutuksetkin ylettyvät melko laajalle alueelle. Kaikkia voimaloita ei kuitenkaan erota jokaisesta katselukohdasta, joista voimaloita erottuu. Kaikkia voimaloita ei ole mahdollista nähdä samalla kertaa. Etenkin lähimaisemassa voimaloita erottuu kerralla vähemmän. Koska hankealue on laaja, ei alueelle synny pistemäistä kohtaa, joihin voimalat sijoittuvat, vaan tuulivoimalat muodostavat yhtenäisemmän, jatkuvan tuulivoimamaiseman. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on ero tuulivoimaloiden määrässä, ja hankkeen vaikutukset maisemaan lievenevät hieman voimaloiden määrän vähentyessä.

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Vaalean harmaan väristen voimaloiden on todettu sopivan keskimäärin parhaiten ympäröivään maisemaan. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu olevan yleisesti vähemmän häiritsevä kuin vilkkuva valkoinen valo. Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 kilometriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 kilometriä – tämä vähentää ympäristöön välittyvää valon määrää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on kokeiltu myös uutta tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Laitteisto (OCAS, *Obstacle Collision Avoidance System*), on asennettu ainakin Svalskullan tuulipuistoon Pohjanmaan Närpiössä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomin antaman ohjeistuksen ja toteuttaa lentoesteluvan mukaisesti.

Suurimmat kielteiset vaikutukset on arvioitu kohdistuvan hankealueen lähivaikutusalueelle ja sen arvoalueisiin sekä erityisesti Kälviäntien varren asutusmaisemaan. Pihtinevan tuulivoimahankkeessa hankealue jakautuu Kälviäntien molemmille puolille ja on hyvin laaja, jolloin väliin jäävien

kylien maisema muuttuu useamassa suunnassa. Kookkaat voimalat voivat vähäisemmälläkin lukumäärällä muuttaa maisemaa merkittävästi, muuttaen myös ihmisten maisemakokemuksia, koska tuulivoimalat voidaan kokea maisemassa häiritsevänä elementtinä. Näin ollen haitallisten vaikutusten lieventämisen keinot ja mahdollisuudet ovat vähäisiä.

Maisemavaikutuksia voidaan paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katselupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen. Esimerkiksi asuinrakennusten ja Kälviäntien läheisyydessä metsien päätehakkuut voidaan suunnitella siten, ettei epäedullisia maisemia avaudu tuulivoimaloiden suuntaan. Metsänhoidolliset toimenpiteet ovat kuitenkin maanomistajan harkinnassa, kuten ennen tuulivoimahankettakin.

### 16.6.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suuret tuulivoimalat näkyvät kauas ja vaikutusalueella voi olla useita kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimmät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen tuulivoimaloilla voi olla eniten vaikutusta.

Tuulipuiston maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa maiseman ja sitä kautta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä esimerkiksi avohakkuut voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa. Esimerkiksi havainnekuvien osalta on hyvä tiedostaa, milloin valokuva on otettu ja valokuvasovite laadittu. Havainnekuvien lopulliseen ulkoasuun vaikuttavat mm. etäisyys, kuvakulma, kuvauksen ajankohta ja säätila. Siitä huolimatta havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna on hyvä havainnollistamistapa, ja lukija voi muodostaa oman johtopäätöksen vaikutusten merkittävyydestä ja suuruudesta.

Maisemavaikutukset eivät ole objektiivisesti mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista, ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. maiseman kokijan suhde kyseiseen alueeseen ja paikkoihin, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto, elämänkokemus sekä henkilökohtaiset perusteet alueen arvostamiseen.

Valokuvasovitteissa ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maiseman pienipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä kuten maisemakokemuksia ja -käsityksiä.

## 16.7 Sähkönsiirron vaikutukset

Pihtinevan tuulivoimahankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan lähtökohtaisesti maakaapelein yhdelle (tai useammalle) rakennettavalle sisäiselle sähköasemalle (Kuva 16-4). Maakaapelit kaivetaan maahan noin 0,7 metrin syvyyteen ja sijoitetaan pääsääntöisesti olemassa olevien teiden ja rakennettavien huoltoteiden yhteyteen. Hankkeen sisäisessä sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa paikallisesti silloin, jos ne joudutaan sijoittamaan muualle kuin teiden varsille. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät teille varattavan alueen leveyttä. Sähkönsiirtoa hankealueelta valtakunnan verkkoon tarkastellaan kahta vaihtoehtoa (SVE1, SVE2), joissa on kummassakin kaksi alavaihtoehtoa (b, c):

**Sähkönsiirtovaihtoehto 1 (SVE1,** Kuva 4-5, Error! Reference source not found.**):** Hankealueen sähköasemilta sähkönsiirto toteutetaan itään 400 kV ilmajohdolla Fingridin uudelle Ullavan sähköasemalle. Ullavan sähköasema tulee sijoittumaan Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimalinjan (400+110 kV) varrelle. Ullavan suuntaan on kaksi alavaihtoehtoa. Pohjoisin reittivaihtoehto SVE1b kulkee Ullavan keskustan pohjoispuolelta osin suunitellun Jylkkä-Alajärvi voimajohtolinjan rinnalla ja eteläisin reittivaihtoehto SVE1c kulkee Ullavan keskustan eteläpuolelta osin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimajohtolinjan rinnalla.

**Sähkönsiirtovaihtoehto 2 (SVE2,** Kuva 4-7, Kuva 4-8**):** Hankealueen sähköasemilta sähkönsiirto toteutetaan länteen 400 kV ilmajohdolla Kokkolan keskusta-alueen eteläpuolella sijaitsevalle Fingrid

Oy:n Hirvisuon sähköasemalle. Hirvisuon suuntaan on yhteensä kaksi alavaihtoehtoa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE2b kulkee uutta johtokäytävää pitkin hankealueesta länteen ja yhdistyy Vetelinjoen tuntumassa olemassa olevaan Hirvisuo-Jylkkä 400kV johtokäytävään ja kulkee tämän rinnalla Fingridin Hirvisuon sähköasemalle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE2c kulkee osittain Fingridin olemassa olevien (Hirvisuo-Jylkkä 400 kV, 110 kV; Ventusneva-Uusnivala 110 kV) voimalinjojen rinnalla hankealueen länsi-luoteispuolella (Kuva 16-23).

**Kuva 16-23. Olemassa oleva Fingridin voimajohto, jonka rinnalla vaihtoehto SVE2c kulkisi. Klapurinjärven ylitys.**

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-7) on vertailtu eri sähkönsiirtovaihtoehtojen eri reittivaihtoehtoja ja niiden maisemavaikutuksia. Reittivaihtoehtojen lähialueelta on kuvailtu alueen maiseman herkkyyttä ja tunnistettu maisemaan kohdistuva muutos. Näiden avulla on arvioitu eri reittivaihtoehtojen vaikutuksen merkittävyyttä. Sähkönsiirtovaihtoehtojen maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin jokaisessa vaihtoehdossa vähäiseksi kielteiseksi. Jokaisessa vaihtoehdossa uutta maastokäytävää rakentuu noin 15–30 kilometriä.

**Kuva 16-24. Havainnekuva Kannuksentieltä, Jääskän alueelta lännen suuntaan. Voimajohtopylväät sijoittuvat noin 200 metrin päähän. Kuvassa on esitetty reittivaihtoehto SVE1b. Kuva on otettu 09.11.2023 ja valokuvasovite tehty 15.01.2024.**

**Taulukko 16-7. Sähkönsiirtovaihtoehtojen ja niiden alavaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön.**

| Sähkönsiirto-vaihtoehto | Reittivaihtoehdon lähiympäristön maisema ja maiseman herkkyys | Muutoksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|
| **SVE1b** | **Vähäinen**: Reittivaihtoehto kulkee lähimmillään reilu 300 metrin päästä Alikylän kulttuurimaisemasta. Lisäksi reittivaihtoehto kulkee lähellä avointa asutusmaisemaa Jääskän alueella. Jääskässä peltojen poikki kulkee jo ennestään voimajohtolinja. Reittivaihtoehto kulkee Juurikkodiscin frisbeegolfradan alueella. Muuten reittivaihtoehto kulkee pääosin sulkeutuneessa metsämaisemassa. Paikoitellen reitiltä avautuu melko pienialaisia näkymiä avoimilla peltoalueilla. Reitti kulkee Kaunisveden puulajipuiston luontopolun läpi. | **Kohtalainen**: Alikylän kulttuurimaiseman alueelta saattaa avautua näkymä voimajohdolle, mutta voimajohto on jo useamman sadan metrin päässä näissä kohdissa. Jääskän alueella voimajohto erottuu kohtalaiselle alueelle. Myös muutamissa muissa kohdissa näkymä avautuu jonkin verran voimajohdon kohdalla. | **Vähäinen kielteinen** |
| **SVE1c** | **Kohtalainen**: Reittilinjaus kulkee noin 300 metrin matkalta Alikylän kulttuurimaiseman alueella. Lisäksi linjaus ylittää Kälviäläntien ja Ullavantien kahdesti jokseenkin avoimessa/puoliavoimessa maisemassa. Toinen näistä kohdista sijoittuu pienpiirteiseen pelto- ja jokimaisemaan. Reitti kulkee Kaunisveden puulajipuiston luontopolun läpi. | **Kohtalainen**: Voimajohdot erottuvat Kälviäntien ylityskohdissa ja Koskelan peltomaisemassa. Muuten reittivaihtoehto kulkee sulkeutuneessa metsämaisemassa. | **Kohtalainen kielteinen** |
| **SVE2b** | **Vähäinen**: Reittivaihtoehto kulkee pääosin sulkeutuneessa metsämaisemassa, kaukana maiseman arvokohteista. Reittivaihtoehto yhtyy olemassa olevaan johtokäytävään Peltokorven kulttuurimaiseman eteläpuolella. | **Vähäinen:** Linjaus kulkee nykyistä voimajohtolinjausta pitkin sekä valtaosin sulkeutuneessa metsämaisemassa. | **Vähäinen kielteinen** |
| **SVE2c** | **Kohtalainen**: Reittilinjaus kulkee pääosin olemassa olevan voimajohdon rinnalla. Reittilinjaus kulkee myös 300 metrin matkalta Peltokorven kulttuurimaisemassa, sekä läheltä Klapurin taloryhmää. Lisäksi voimajohto ylittää Klapurinjärven, jolle sijoittuu useita vapaa-ajan asuntoja. Erkautuessaan nykyisestä linjauksesta, reittilinjaus kulkee Kälviäntien suuntaisesti, reilun 0,5 kilometrin päässä tiestä. Reitti kulkee Hillin ja Välikylän kyläalueiden ohi ja avoimilta maisema-alueilta voi avautua näkymiä johtolinjan suuntaan. | **Kohtalainen**: Peltokorven ja Klapurin kohdalla voimajohtolinjan johtoalueen levennys voimistaa voimajohtomaisemaa, erityisesti Klapurinjärven kohdalla. Hillin ja Välikylän kyläalueilta avautuu avoimia näkymiä voimajohtolinjauksen suuntaan. Ne voimistavat uutta energiamaisemaa entisestään. Muuten näkymiä voimajohdolle aukeaa satunnaisesti harvaan asutuilta alueilta ja teiltä. | **Kohtalainen kielteinen** |

Maisemavaikutusten kannalta vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 välillä ei vaikutusten merkittävyyden osalta ole suuria eroja. Vaihtoehtojen vertailussa maiseman kannalta vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE2b maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdoissa SVE1c ja SVE2c maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Hankealueen

länsiosassa on jo olemassa olevia johtolinjoja ja johtokäytäviä, joihin Pihtinevan sähkönsiirtolinjat SVE2b ja SVE2c yhdistyvät. Olemassa olevat voimajohdot pienentävät Pihtinevan sähkölinjojen maisemavaikutusta. Toisaalta johtokäytävän leventäminen laajentaa ja voimistaa maisemavaikutuksia paikallisesti. Hankealueen itäosassa sähkönsiirtolinjat sijoittuvat uuteen raivattavaan johtokäytävään, mikä pirstoo alueen maisemaa. Hankealueen länsiosassa sähkönsiirtolinjat SVE2b ja SVE2c kulkevat lähempänä maiseman arvoalueita kuin itäosassa. Maiseman kannalta merkittävimmät vaikutukset muodostuvat vaihtoehdoilla **SVE1c ja SVE2c**.

### 16.7.1 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen

Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin (pienipiirteiset kulttuuriympäristöt, asutuksen tai tiemaiseman kannalta merkittävät näkymäsuunnat, tärkeät näkymäakselit ja niin edelleen) voidaan lieventää valitun johtoreitin tarkemmassa yleissuunnitteluvaiheessa yksittäisten pylväiden sijoitussuunnittelulla. Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvien pihapiirien kohdalla pylväspaikkojen suunnittelu on erityisen tärkeää. Peltoaukioiden metsäsaarekkeilla ja pihapiirien puustolla on usein huomattava merkitys lähimaiseman maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen. Metsäsaarekkeet, puusto ja kasvillisuus ylipäätään rajaavat näkymäakseleiden muodostumista voimajohtoreitille sekä lieventävät usein myös voimajohdon näkyvyyttä avoimilla alueilla. Reunametsät puolestaan antavat taustasuojaa, jolla on myös voimajohdon näkyvyyttä vähentävä vaikutus. Suojapuustoistutukset ovat myös mahdollisia pienialaisissa ja erityisen herkissä kohdissa.

### 16.7.2 Arvioinnin epävarmuustekijät

Voimajohtojen reitit ovat pitkiä ja käsittävät luonteeltaan erilaisia maisemia. Vaikutusalueilla voi olla yksittäisiä pienialaisia kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimmät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen voimajohdoilla voi olla eniten vaikutusta. Maiseman olemus ja laatu koostuvat useammista mitattavista ja ei-mitattavista sekä aineellisista ja aineettomista tekijöistä. Maiseman olemuksen kuvaaminen ja maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi on aina asiantuntijan tulkinta.

Havainnekuvissa ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maiseman pienipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä.

# 17. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

## 17.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimahankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla konkreettista arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia (jopa tuhoavia) rakennustoimenpiteitä.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin suoria muutoksia arkeologiseen kulttuuriperinnön kohteisiin ei tapahdu. Hankkeen vuoksi on kuitenkin tehty arkeologisia inventointeja ja aiemmin tuntemattomien kohteiden löytymisellä on myönteinen vaikutus arkeologisen kulttuuriperinnön nykytilaan.

Tuulivoimarakentamisen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuva vaikutusten merkittävyys on korkeintaan **erittäin suuri kielteinen**. Ilman lieventämistoimia, erittäin suuret kielteiset vaikutukset kohdistuisivat molemmissa vaihtoehdoissa viiteen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteeseen. **Suuret kielteiset** vaikutukset kohdistuisivat molemmissa vaihtoehdoissa yhteensä 15 arkeologisen kulttuuriperinnön kohteeseen. Lisäksi Veneharjun muinaisjäännöksen maisemavaikutukset olisivat vaihtoehdossa VE1 suuret kielteiset. Vaihtoehtojen väliset erot vaikutuksissa ovat kokonaisuudessaan kuitenkin niin vähäiset, ettei vaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa arkeologisen kulttuuriperinnön kokonaisuuden osalta. Sähkönsiirron aiheuttamat erittäin **suuret kielteiset** vaikutukset kohdistuisivat ilman lieventämistoimia sekä vaihtoehdoissa SVE1b että SVE1c neljään kiinteään muinaisjäännökseen. Vaihtoehdoista SVE2b ja SVE2c aiheutuisi **erittäin suuret kielteiset** vaikutukset kahteen kiinteään muinaisjäännökseen. Käytännössä suorat vaikutukset muinaisjäännöksiin ovat epätodennäköisiä, koska alueen muinaisjäännökset on kattavasti selvitetty mahdollisten rakentamistoimenpiteiden alueilta ja muinaisjäännöksiin kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty, jolloin tiedossa olevat muinaisjäännökset tulevat rakentamistoimissa huomioitavaksi.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi. Sähkönsiirtoreittien varrella oleviin muinaisjäännöksiin kohdistuvilta vaikutuksilta voidaan välttyä kiertämällä muinaisjäännösten alueet tai huomioimalla muinaisjäännökset voimajohtopylväiden sijoittelussa.

## 17.2 Vaikutusmekanismi

Arkeologinen kulttuuriperintö pitää sisällään kiinteät muinaisjäännökset sekä sellaiset rakenteet ja paikat, joita Museoviraston linjauksen mukaan ei lueta muinaismuistolain mukaisiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyminen on perusteltua niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi. Tuulivoimaloiden, sähkönsiirron, huoltotieverkoston ja muiden tuulivoimahankkeen rakenteiden rakentaminen voi vaikuttaa kielteisesti arkeologiseen kulttuuriperintöön. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi myös kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoonpano-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaa-alueiden vuoksi tai myöhemmin tuulipuiston huolto-, ylläpito- ja kunnostustöissä.

## 17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arkeologisen kulttuuriperinnön vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty hankkeeseen laadittuja arkeologisia selvityksiä niin hankealueelta kuin sähkönsiirtoreitiltä sekä Museoviraston paikkatietoaineistoja. Arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä laadittujen selvitysten perusteella verraten selvitysten tuloksia hankesuunnitelmiin tuulivoimaloiden sekä muun infrastruktuurin osalta.

Hankealue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdot inventoitiin Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelun toimesta vuonna 2023. Vuonna 2024 inventointeja täydennettiin uuden sähkönsiirtovaihtoehdon osalta. Pihtinevan hankealueelta tunnettiin arkeologisia kohteita 87 ja sähkönsiirtolinjauksen inventoitavien osien vaikutusalueelta (< +100 m) tunnettiin kohteita yhteensä yhdeksän, inventoinnin ulkopuolelle sijoittuvalta alueelta tunnettiin lisäksi yksi kiinteä muinaisjäännös ja yksi mahdollinen muinaisjäännös.

Maastoinventointia varten erityyppisille infraelementeille on määritetty vaikutusvyöhykkeet, jotka inventoitiin tarkasti:

- voimalapaikka >pyöreä vyöhyke, radius 200 m
- perusparannettavat nykyiset tiet >käytävävyöhyke, leveys 60 m
- uudet tiet >käytävävyöhyke, leveys 60 m
- voimajohtolinjavaihtoehdot >käytävävyöhyke, leveys 200 m, maastosta riippuen leveys – 300 m

Lisäksi tarkistettiin voimalapaikkojen lähellä olevat tunnetut kohteet ja lähellä olevat arkeologisesti otolliset alueet.

Vuoden 2023 inventoinnissa kartoitettiin hankealueelta 40 tunnettua muinaisjäännöskohdetta tai kulttuuriperintökohdetta ja kaksi muuta kohdetta sekä kolme tunnettua kohdetta sähkönsiirtolinjauksen vaikutusalueella. Vuonna 2023 toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa uusia kohteita inventoinnissa löytyi 12 hankealueelta ja kuusi sähkönsiirron vaikutusalueelta (Schulz 2023). Uuden sähkönsiirtolinjauksen inventointialueella sijaitsi kuusi tunnettua kohdetta ja vuonna 2024 siltä kartoitettiin neljä uutta muinaisjäännöskohdetta.

Sähkönsiirtolinjojen läheisyydessä sijaitseviin arkeologisiin kohteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty yleisellä tasolla huomioiden, että pylväspaikkoja ei ole määritetty tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä. Arvioinnissa korostuu kohteen arvioitu herkkyys altistua kielteisille muutoksille voimajohdon rakentamisen myötä esimerkiksi kohteen sijainnin tai etäisyyden takia suhteessa voimajohtoon. Tyypillisesti muinaisjäännökseen ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, jos kohde ei fyysisesti vahingoitu voimajohtohankkeen myötä. Muinaisjäännösten ympäristö ja maisemakuva on ehtinyt muuttua jo monesti vuosisatojen saatossa, eikä useita kohteita enää erota selkeästi maisemassa ilman asiantuntijuutta tai tarkempaa tietoa kohteesta. Kohteet ovat pääosin pienialaisia, jolloin ne ovat helposti huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa.

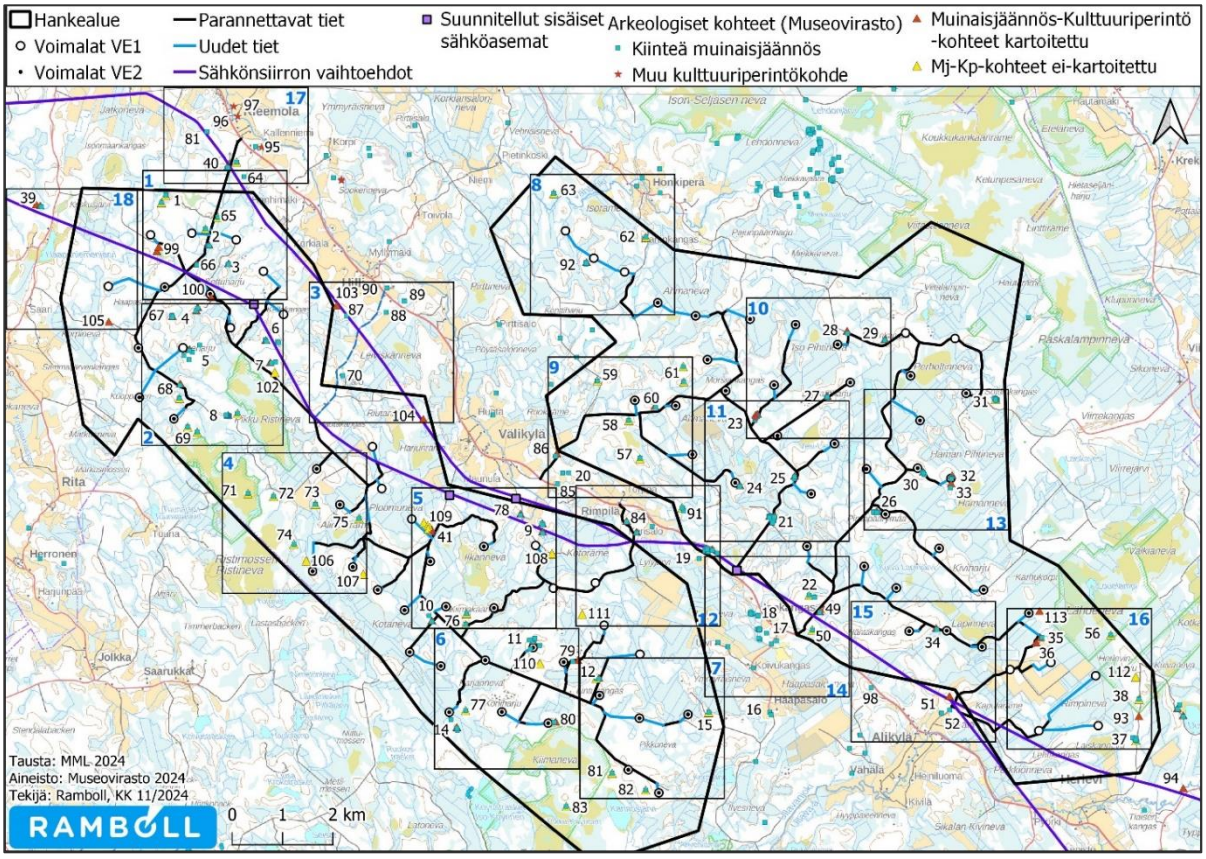
Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen on kuvattu kappaleessa 17.6.

## 17.4 Nykytila ja kehitys

### 17.4.1 Hankealueen nykytila

Kiinteät muinaisjäännökset ovat osa arkeologista kulttuuriperintöä. Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettuja muinaismuistolailla (295/1963). Kohteiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa ja toimenpiteissä. Muinaismuistolain 1.2 §:n mukaan kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa.

Hankealueella sijaitsee useita kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muita kulttuuriperintökohteita. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet on esitetty kartalla (Kuva 17-1) ja lueteltu alla taulukossa (Taulukko 17-1).

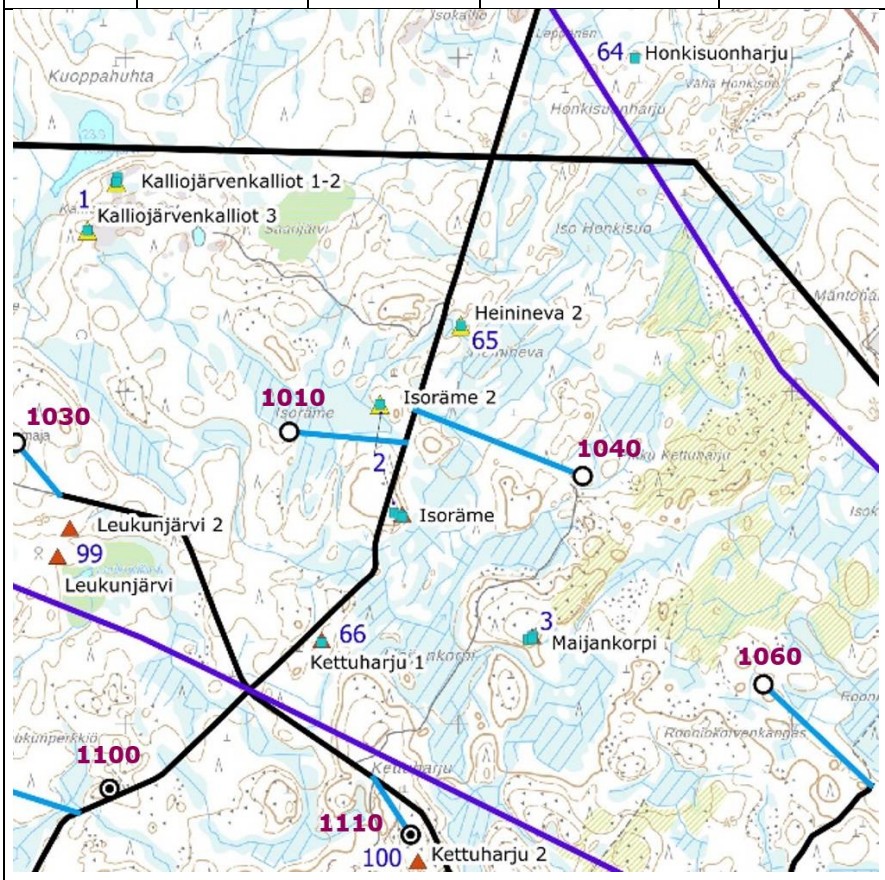



**Kuva 17-1. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet Pihtinevan hankealueella. Kartalla on esitetty tätä hanketta varten tehdyissä arkeologisissa inventoinneissa kartoitetut muinaisjäännös- ja kulttuuriperintökohteet punaisilla kolmioilla ja kartoittamattomat keltaisilla kolmioilla.**

**Taulukko 17-1. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet Pihtinevan hankealueella. Taulukossa on esitetty tarkempina karttoina yllä olevaan kuvaan (Kuva 17-1) rajatut alueet, jotka on numeroitu samoin kuin kuvassa (Kuva 17-1). Taulukossa esitetään myös kohteen numero hankkeen arkeologisessa inventoinnissa (liite 17).**

| Numero kartalla | Nro inventoinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 53 | 315010004 | Kalliojärvenkalliot 1-2 | Pronssikautinen hautaröykkiö | Kokkola |
| | 52 | 315010066 | Kalliojärvenkalliot 3 | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |
| 2 | 49 | 3150100062 | Isoräme | Kivirakenteet | Kokkola |
| | 50 | 1000027892 | Isoräme 2 | Kivirakenteet | Kokkola |
| 3 | 47 | 315010007 | Maijankorpi | Pronssikautinen hautaröykkiö | Kokkola |
| 40 | 55 | 315010001 | Leppäsenkallio 1 | Pronssikautinen hautaröykkiö | Kokkola |

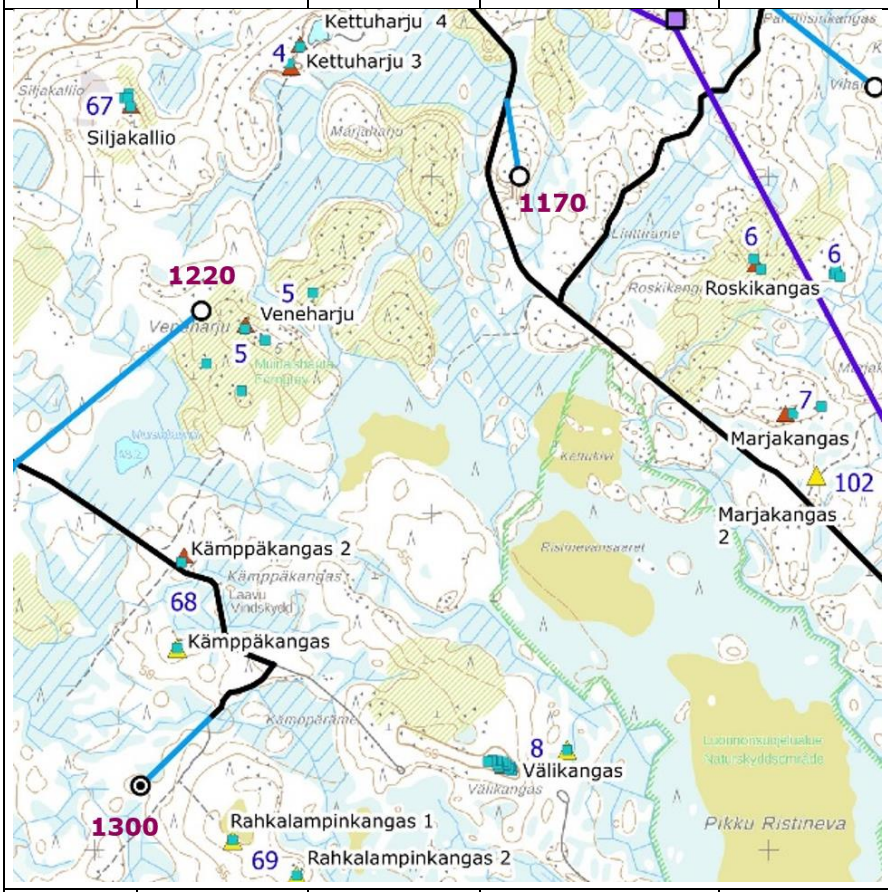
| Numero kartalla | Nro inventoinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
| | 54 | 315010002 | Leppäsenkallio 2-4 | Pronssikautinen hautaröykkiö | Kokkola |
| 64 | - | 315010003 | Honkisuonharju | Pronssikautinen hautaröykkiö | Kokkola |
| 65 | 51 | 1000027891 | Heinineva 2 | Tervahaudat | Kokkola |
| 66 | 46 | 315010008 | Kettuharju 1 | Pronssikautinen hautaröykkiö | Kokkola |
| 99 | 104 | 1000050538 | Leukunjärvi 2 | Tervahaudat | Kokkola |
| 99 | 48 | 1000008594 | Leukujärvi | Kivirakenteet | Kokkola |
| 100 | 45 | 315010009 | Kettuharju 2 | Hautaröykkiöt (poistettu kiinteä muinaisjäännös) | Kokkola |




1.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 43 | 315010010 | Kettuharju 3 | Asuinpaikat, kivivallit | Kokkola |
| | 44 | 315010063 | Kettuharju 4 | Asuinpaikat | Kokkola |
| 5 | 38 | 315010051 | Veneharju | Asuinpaikat, kk. asp, painanteetröykkiöt | Kokkola |
| 6 | 41 | 1000008070 | Roskikangas | Asuinpaikat, kk. asp, painanteetröykkiöt | Kokkola |
| 7 | 40 | 1000044955 | Marjakangas | Asuinpaikat, kk. asp, painanteetröykkiöt | Kokkola |
| 102 | 39 | 1000049159 | Marjakangas 2 | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |

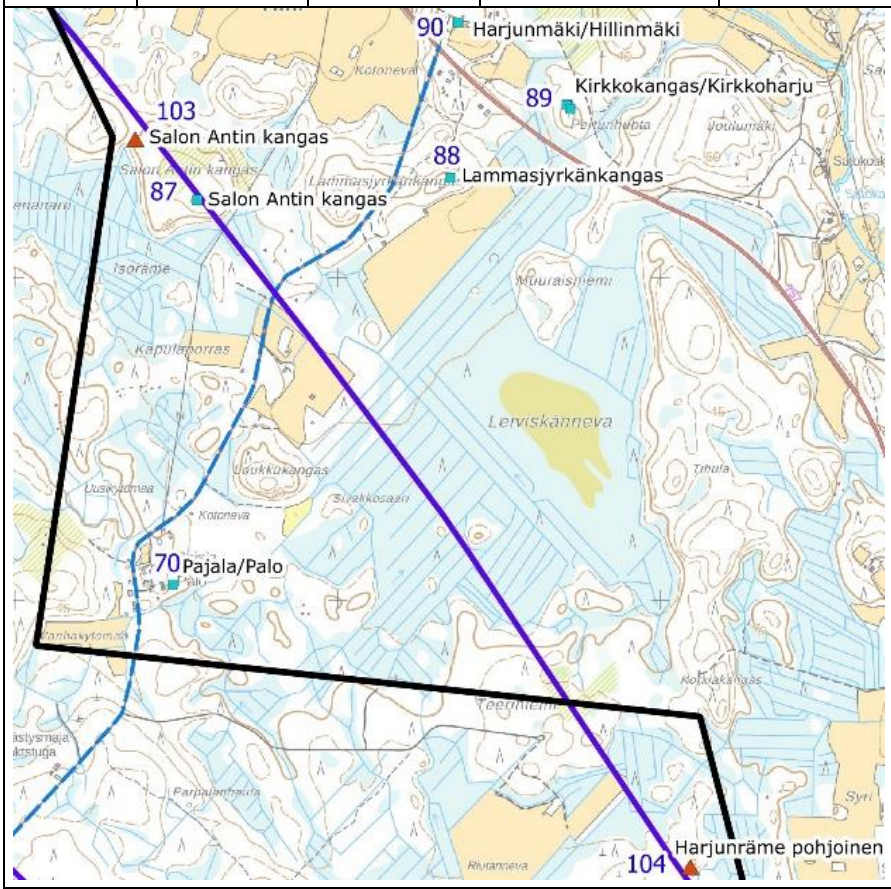
| Numero kartalla | Nro inventoinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 35 | 1000038348 | Välikangas | Tervahaudat | Kokkola |
| | 34 | 1000046015 | Välikangas 2 | Kivirakenteet, rakkakuopat | Kokkola |
| 67 | 42 | 1000046054 | Siljakallio | Kivirakenteet, rakkakuopat | Kokkola |
| 68 | 37 | 315010051 | Kämppäkangas | Asuinpaikat, asumuspainanteet | Kokkola |
| | 36 | 315010072 | Kämppäkangas 2 | Jätinkirkot | Kokkola |
| 69 | 32 | 315010073 | Rahkalampinkangas | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| | 33 | 315010074 | Rahkalampinkangas 2 | Asuinpaikat, asumuspainanteet | Kokkola |




2.

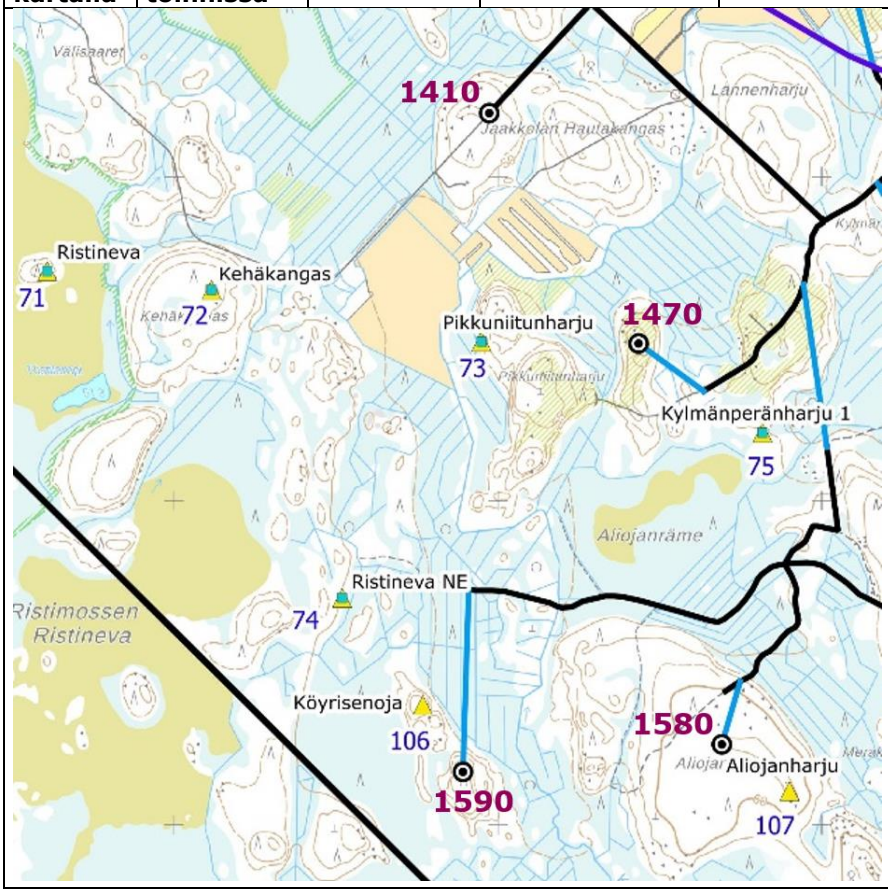
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 70 | - | 315010046 | Pajala/Palo | Asuinpaikat, kk.asp | Kokkola |
| 87 | - | 1000037607 | Salon Antin kangas | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |
| 103 | 114 | Uusi kohde | Salon Antin kangas | Tervahaudat | Kokkola |
| 104 | 113 | Uusi kohde | Harjunräme pohjoinen | Tervahaudat | Kokkola |
| 88 | - | 1000039744 | Lammasjyrkänkangas | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |

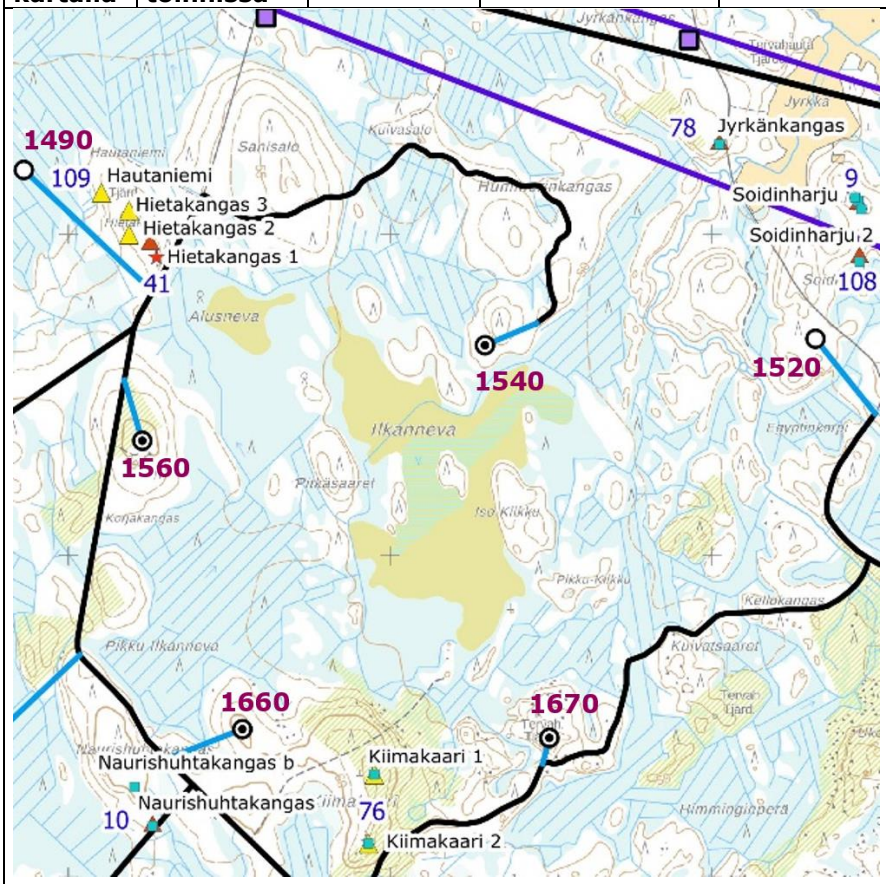
| Numero kartalla | Nro inventoinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
| 89 | - | 315010016 | Kirkkokangas/Kirkkoharju | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |
| 90 | - | 315010015 | Harjunmäki/Hillinmäki | Asuinpaikat | Kokkola |

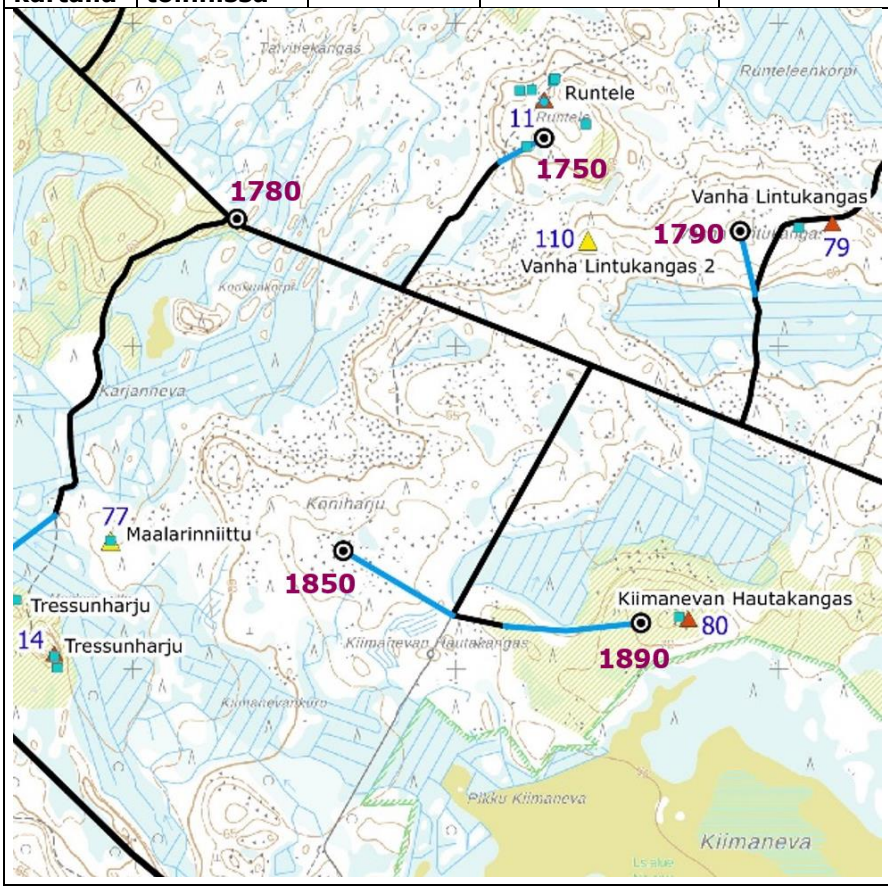


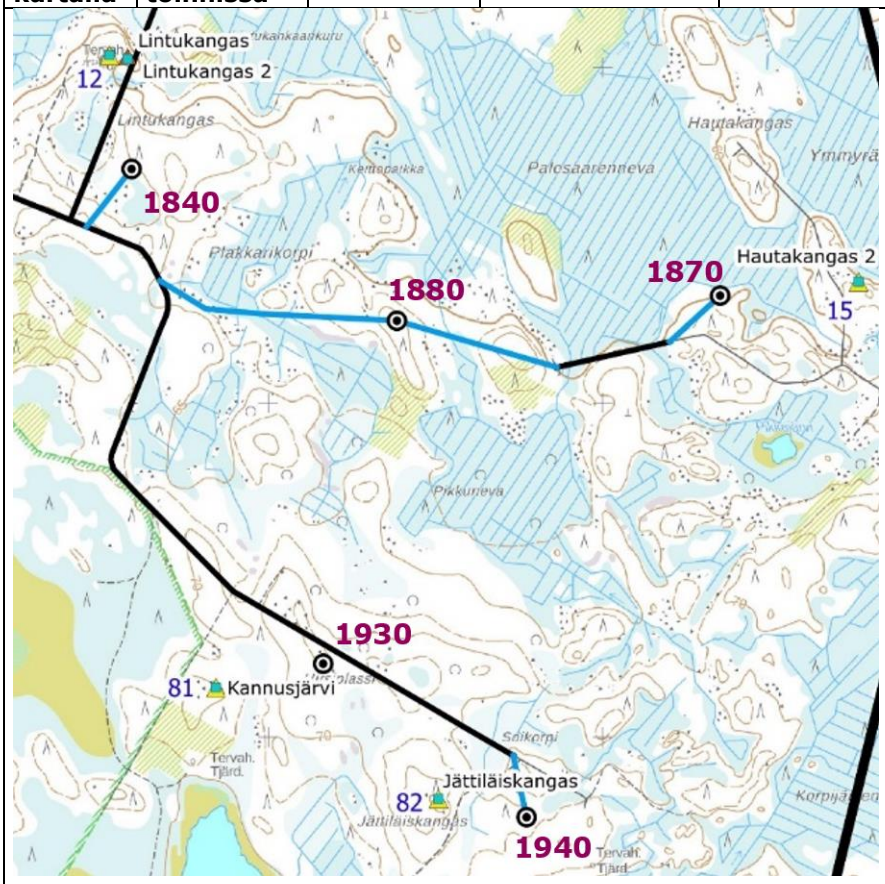

3.

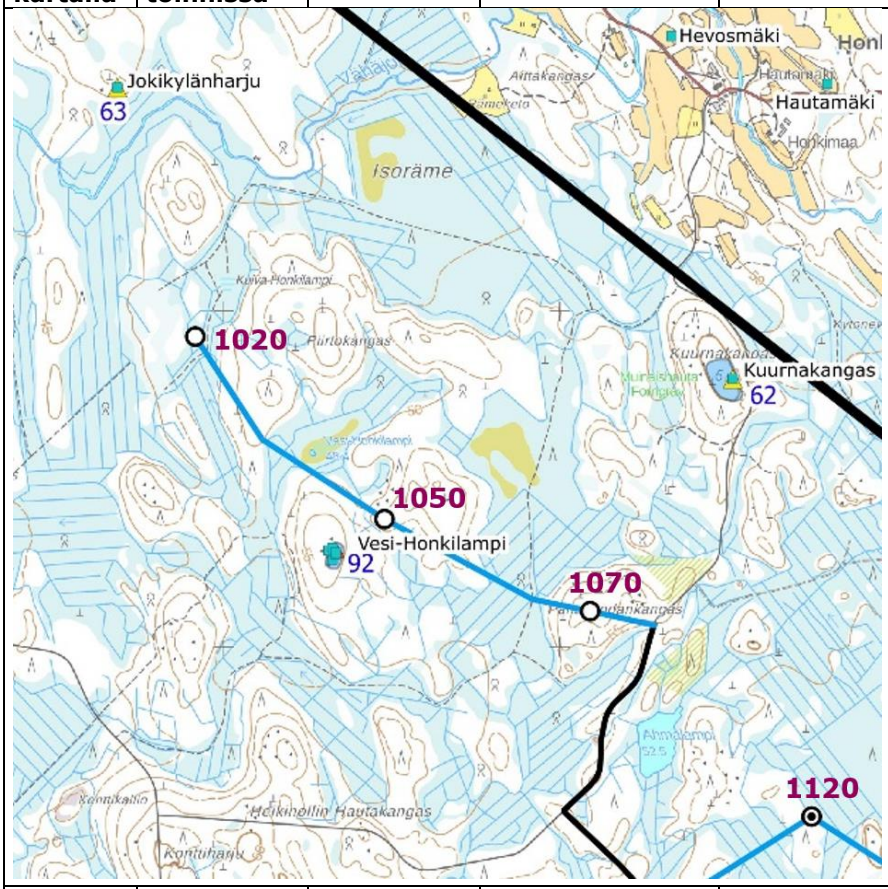
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 71 | 28 | 315010012 | Ristineva | Jätinkirkot | Kokkola |
| 72 | 29 | 1000042353 | Kehäkangas | Kivirakenteet, rakkakuopat | Kokkola |
| 73 | 30 | 315010075 | Pikkuniitunharju | Maarakenteet, painanteet | Kokkola |
| 74 | 17 | 1000038149 | Ristineva NE | Tervahaudat | Kokkola |
| 75 | 31 | 315010076 | Kylmänperänharju 1 | Kivirakenteet, kiukaat | Kokkola |
| 106 | 18 | 1000046014 | Köyrisenoja | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |
| 107 | 19 | 1000044961 | Aliojanharju | Kivirakenteet, rakkakuopat | Kokkola |

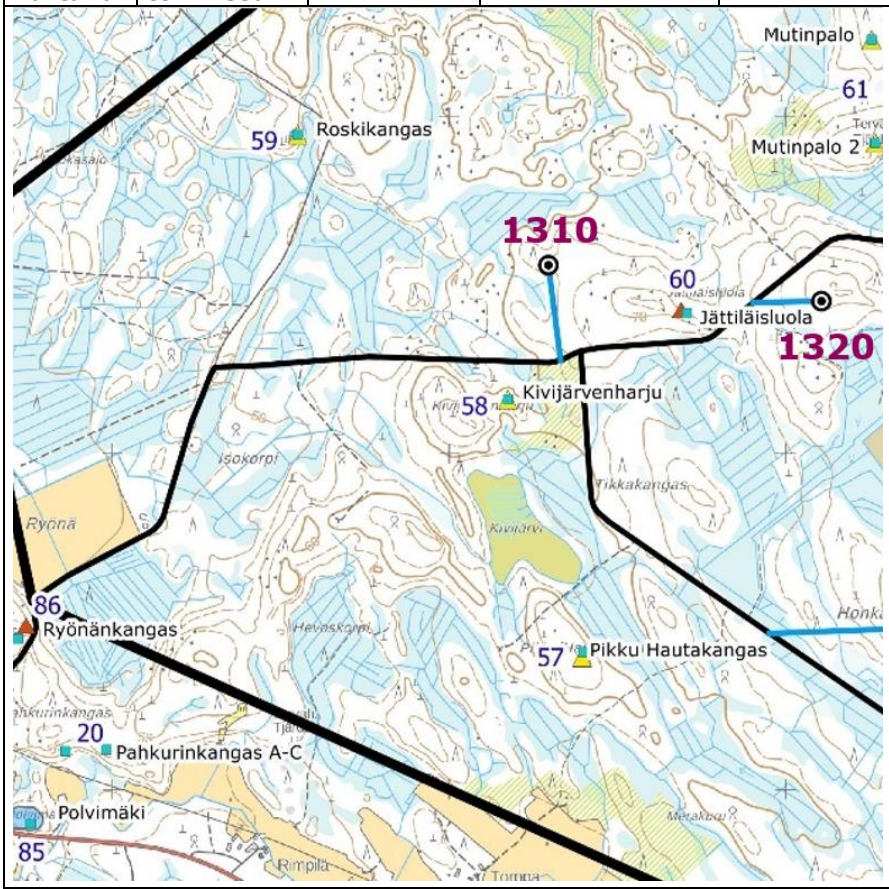
| Numero kartalla | Nro inven-toinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  **4.** | | | | | |
| 9 | 25 | 1000044819 | Soidinharju | Jätinkirkot | Kokkola |
| 108 | 26 | 1000044820 | Soidinharju 2 | Tervahaudat | Kokkola |
| 10 | 13 | 315010055 | Naurishuhtakan-gas | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| 41 | 23 | 1000045396 | Hietakangas 1 | Asuinpaikat, torpat | Kokkola |
| 76 | 15 | 315010017 | Kiimakaari 1 | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |
| | 14 | 315010067 | Kiimakaari 2 | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |
| 78 | 24 | 315010033 | Jyrkänkangas | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| 109 | 20 | 1000045395 | Hautaniemi | Tervahaudat | Kokkola |
| 41 | 22 | 1000045397 | Hietakangas 2 | Kivirakenteet | Kokkola |
| 41 | 21 | 1000045398 | Hietakangas 3 | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |

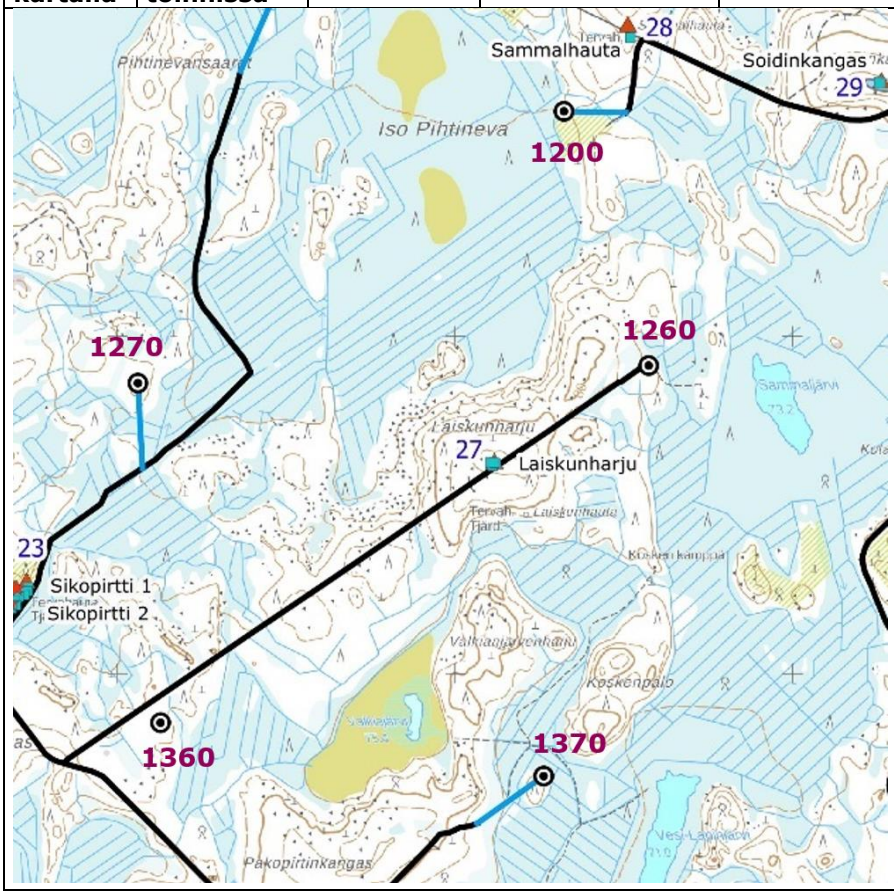
| Numero kartalla | Nro inventoinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  **5.** | | | | | |
| 11 | 12 | 315010018 | Runtele | Asuinpaikat, kivirakenteet | Kokkola |
| 14 | 5 | 315010071 | Tressunharju | Kivirakenteet, jätinkirkot, asuinpaikat, tervahaudat | Kokkola |
| 77 | 6 | 1000039847 | Maalarinniittu | Tervahaudat | Kokkola |
| 79 | 10 | 1000044640 | Vanha lintukangas | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| 110 | 11 | 1000044825 | Vanha lintukangas 2 | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| 80 | 4 | 315010093 | Kiimanevan Hautakangas | Kivirakenteet, jätinkirkot | Kokkola |

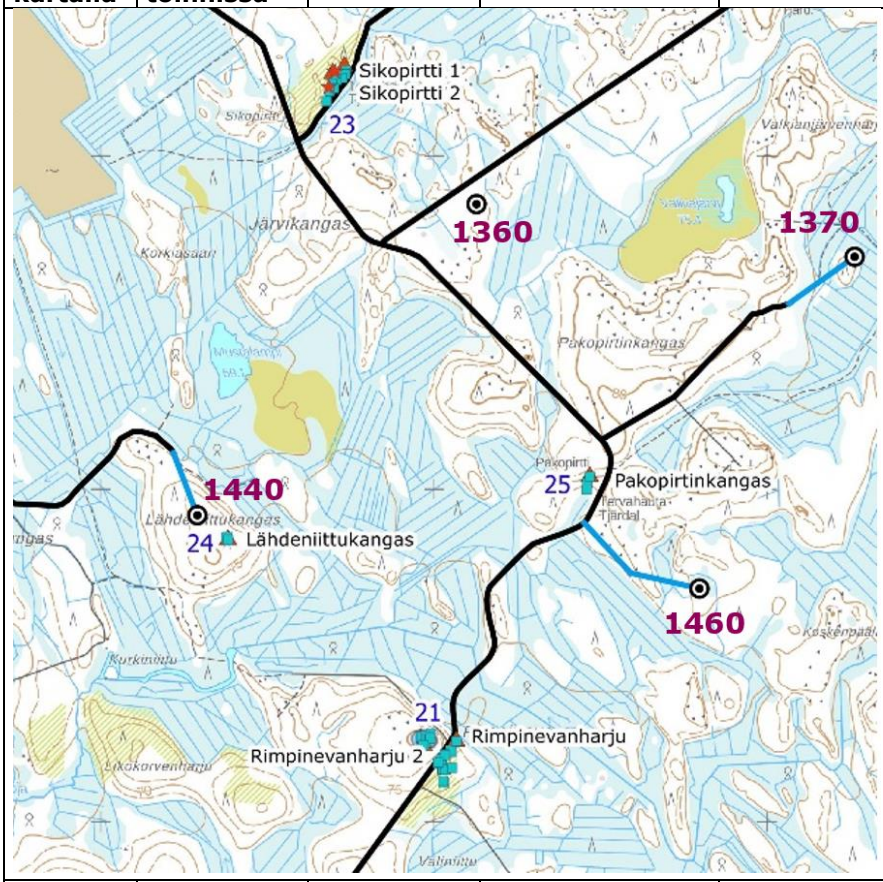
| Numero kartalla | Nro inventoinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  **6.** | | | | | |
| 12 | 7 | 315010086 | Lintukangas | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| | 8 | 1000041847 | Lintukangas 2 | Tervahaudat | Kokkola |
| 15 | 9 | 315010097 | Hautakangas 2 | Asuinpaikat, talonpohjat | Kokkola |
| 81 | 2 | 315010089 | Kannusjärvi | Kivirakenteet, rakkakuopat | Kokkola |
| 82 | 3 | 315010087 | Jättiläiskangas | Kivirakenteet, rakkakuopat | Kokkola |
| 83 | 1 | 315010090 | Pikku-Köyrisensaaret | Kivirakenteet, rakkakuopat | Kokkola |

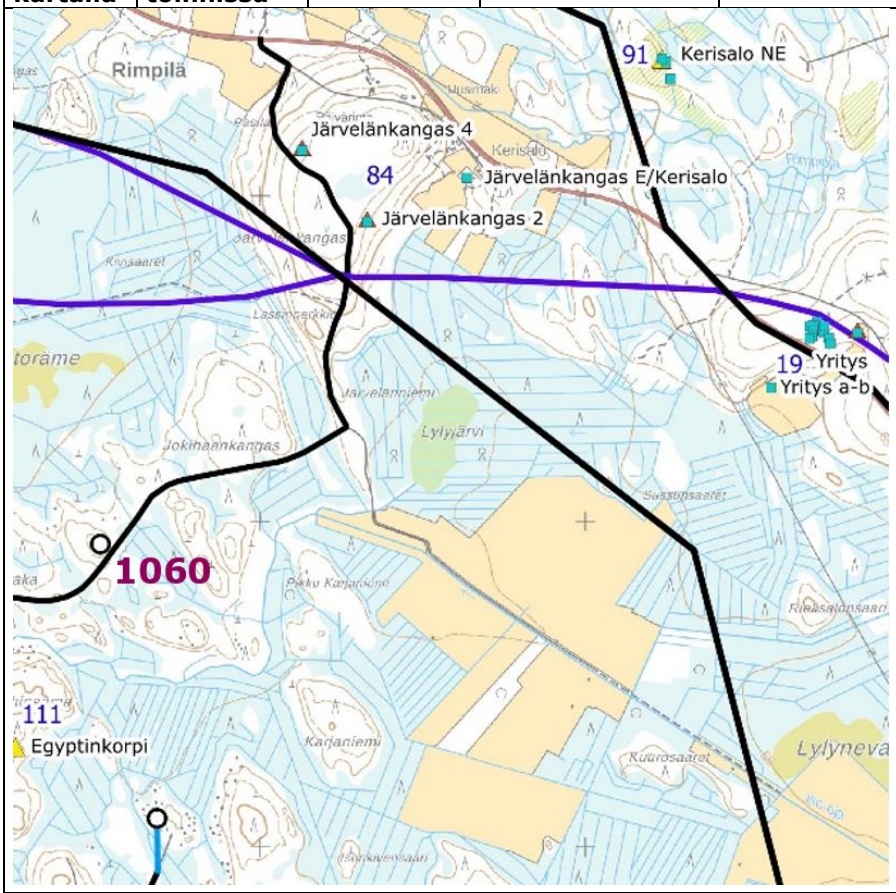
| Numero kartalla | Nro inventoinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  7. | | | | | |
| 62 | 83 | 315010025 | Kuurnakangas | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |
| 63 | 84 | 315010028 | Jokikylänharju | Pronssikautinen hautaröykkiö | Kokkola |
| 92 | 82 | 1000038142 | Vesi-Honkilampi | Asuinpaikat, kk. asp, painanteet | Kokkola |

| Numero kartalla | Nro inven-toinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  8. | | | | | |
| 20 | - | 315010039 | Pahkurinkangas A-C | Asuinpaikat, kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |
| 57 | 73 | 315010044 | Pikku Hautakangas | Jätinkirkot | Kokkola |
| 58 | 74 | 315000076 | Kivijärvenharju | Asuinpaikat, kk. asp, painanteet | Kokkola |
| 59 | 76 | 315010062 | Roskikangas | Asuinpaikat, kk. asp, painanteet | Kokkola |
| 60 | 75 | 315010024 | Jättiläisluola | Pronssikautinen hautaröykkiö | Kokkola |
| 61 | 78 | 1000039419 | Mutinpalo | Asuinpaikat, kk. asp, painanteet | Kokkola |
| | 77 | 1000039420 | Mutinpalo 2 | Tervahaudat | Kokkola |
| 85 | - | 1000029568 | Polvimäki | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| 86 | 102 | 315010045 | Ryönänkangas | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |

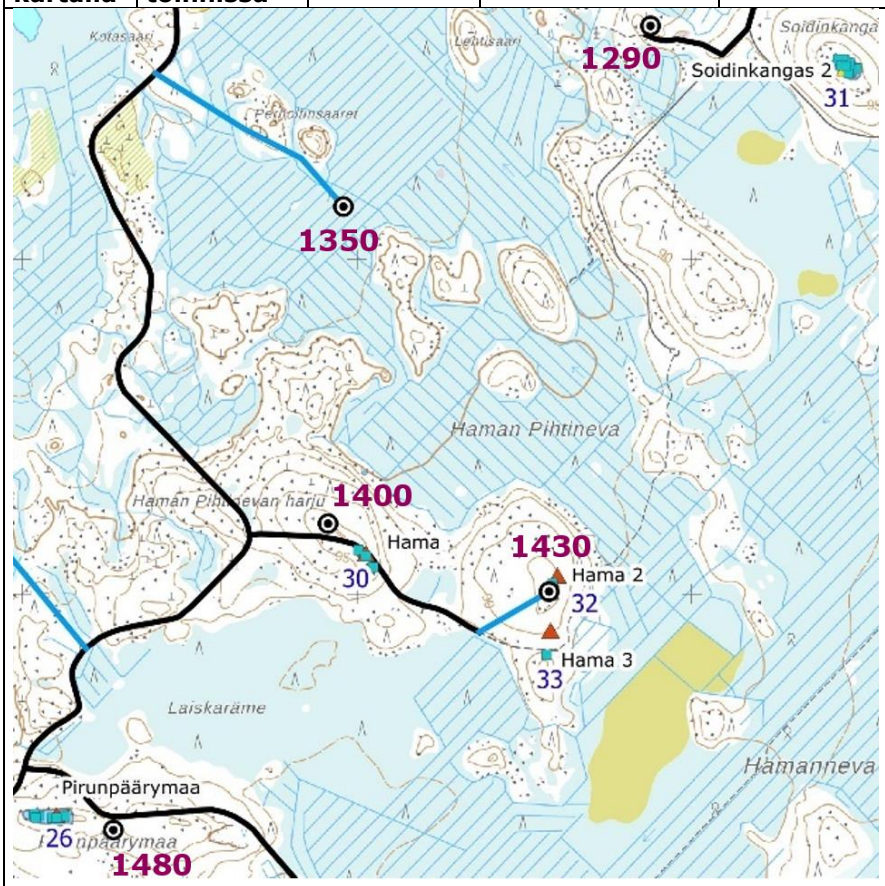
| Numero kartalla | Nro inven-toinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  | | | | | 9. |
| 23 | 100 | 1000050532 | Sikopirtti 1 | Tervahaudat | Kokkola |
| | 101 | 1000050535 | Sikopirtti 2 | Asuinpaikat, torpat | Kokkola |
| 27 | 79 | 1000039745 | Laiskunharju | Kivirakenteet, rakka-kuopat | Kokkola |
| 28 | 99 | 1000050523 | Sammalhauta | Tervahaudat | Kokkola |
| 29 | 81 | 1000027411 | Soidinkangas | Asuinpaikat, kk. asp, painanteet | Kokkola |

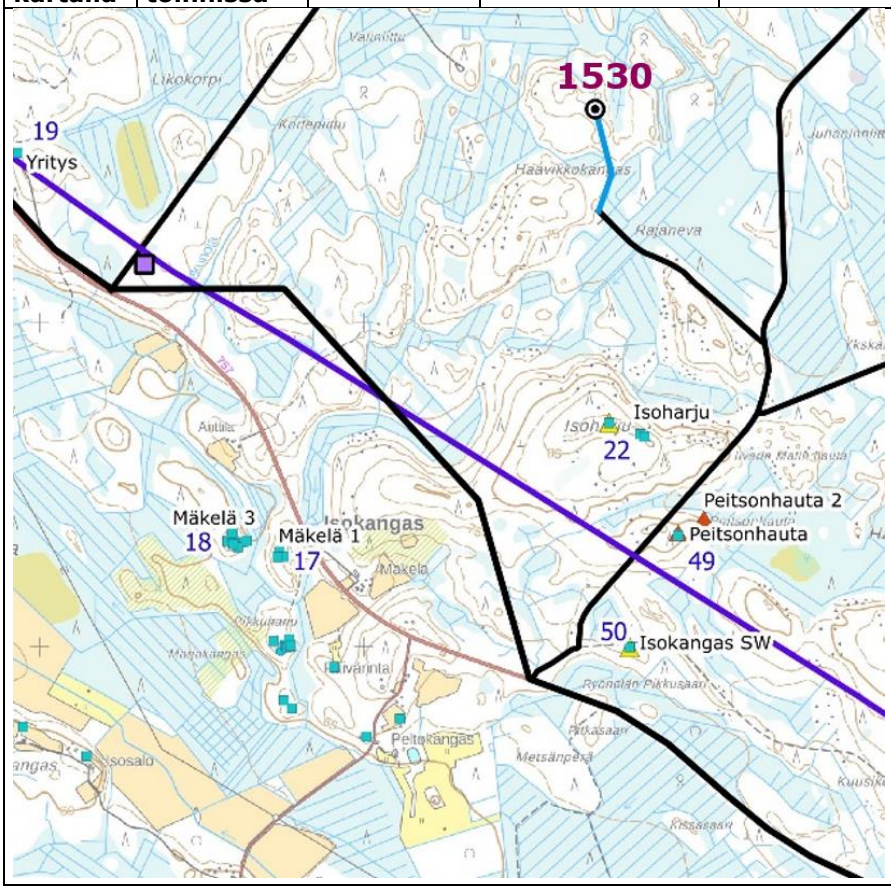
| Numero kartalla | Nro inven-toinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  **10.** | | | | | |
| 21 | 67 | 315010050 | Rimpinevanharju | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| | 66 | 1000041848 | Rimpinevanharju 2 | Kivirakenteet, rakka-kuopat | Kokkola |
| 23 | 100 | 1000050532 | Sikopirtti 1 | Tervahaudat | Kokkola |
| | 101 | 1000050535 | Sikopirtti 2 | Asuinpaikat, torpat | Kokkola |
| 24 | 68 | 1000039763 | Lähdeniittukangas | Kivirakenteet, rakka-kuopat | Kokkola |
| 25 | 69 | 1000041843 | Pakopirtinkangas | Tervahaudat | Kokkola |

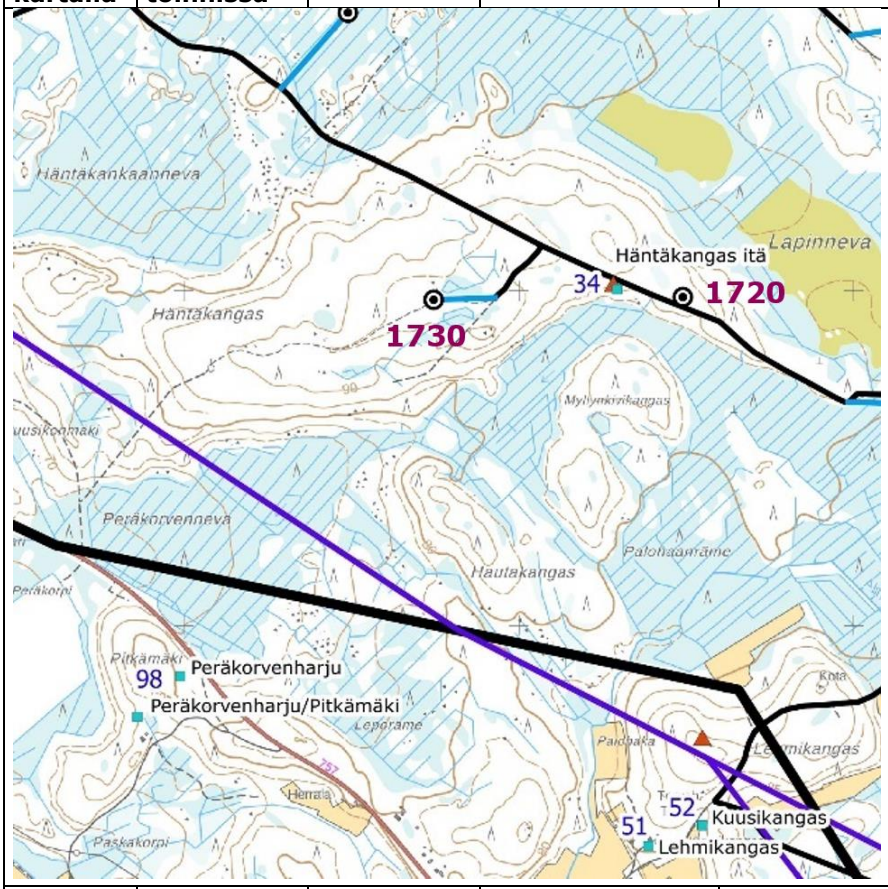
| Numero kartalla | Nro inven-toinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  **11.** | | | | | |
| 19 | 63 | 1000039217 | Yritys | Asuinpaikat, kk.asp | Kokkola |
| | 64 | 1315010040 | Yritys a-b | Asuinpaikat, kk.asp, torpat | Kokkola |
| 84 | - | 315010068 | Järvelänkangas E/ Kerisalo | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| | 85 | 315010020 | Järvelänkangas 2 | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| | 86 | 315010022 | Järvelänkangas 4 | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| 91 | 65 | 1000038154 | Kerisalo NE | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| 108 | 27 | 1000038156 | Egyptinkorpi | Kivirakenteet | Kokkola |
| 111 | 16 | 1000044641 | Tuohinaama | Hiilimiilut | Kokkola |

| Numero kartalla | Nro inventoinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  | | | | | |
| 26 | 70 | 1000039020 | Pirunpäärymaa | Kivirakenteet, rakka-kuopat | Kokkola |
| 30 | 71 | 1000039747 | Hama | Kivirakenteet, rakka-kuopat | Kokkola |
| 31 | 80 | 1000027411 | Soidinkangas 2 | Asuinpaikat, kk. asp, painanteet | Kokkola |
| 32 | 72 | 1000045394 | Hama 2 | Kivirakenteet, rakka-kuopat | Kokkola |
| 33 | 98 | 1000050522 | Hama 3 | Tervahaudat | Kokkola |

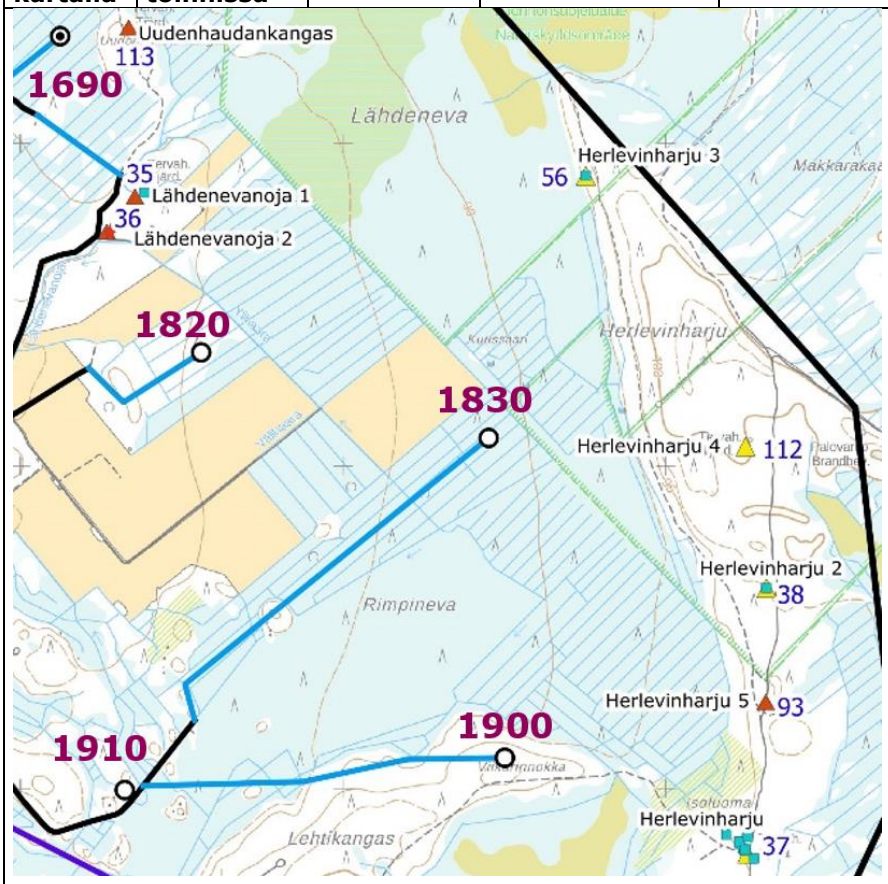
**12.**

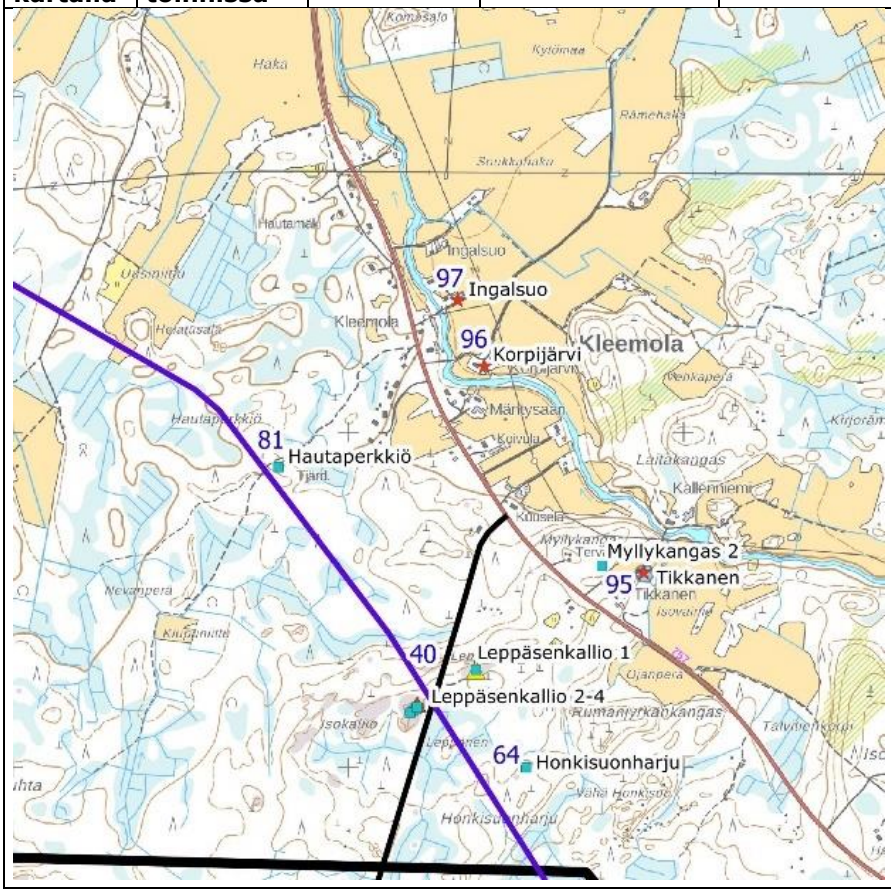
| Numero kartalla | Nro inven-toinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  | | | | | 13. |
| 17 | - | 315010035 | Mäkelä 1 | Asuinpaikat | Kokkola |
| 18 | - | 1000029585 | Mäkelä 3 | Asuinpaikat | Kokkola |
| 22 | 62 | 1000039023 | Isoharju | Asuinpaikat, kivirakenteetpainanteet, rakkakuopat | Kokkola |
| 49 | 61 | 1000041855 | Peitsonhauta | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |
| | 97 | 1000050521 | Peitsonhauta 2 | Tervahaudat | Kokkola |
| 50 | 60 | 1000008067 | Isokangas SW | Kivirakenteet, hist. | Kokkola |

| Numero kartalla | Nro inven-toinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  **14.** | | | | | |
| 34 | 96 | 1000050520 | Häntäkangas itä | Tervahaudat | Kokkola |
| 51 | - | 885010018 | Lehmikangas | Asuinpaikat | Kokkola |
| 52 | - | 1000039418 | Kuusikangas | Tervahaudat | Kokkola |
| 98 | - | 315010034 | Peräkorvenharju | Asuinpaikat, pyynti-kuopat | Kokkola |
| | - | 885010010 | Peräkorvenharju/ Pitkämäki | Asuinpaikat, pyynti-kuopat | Kokkola |

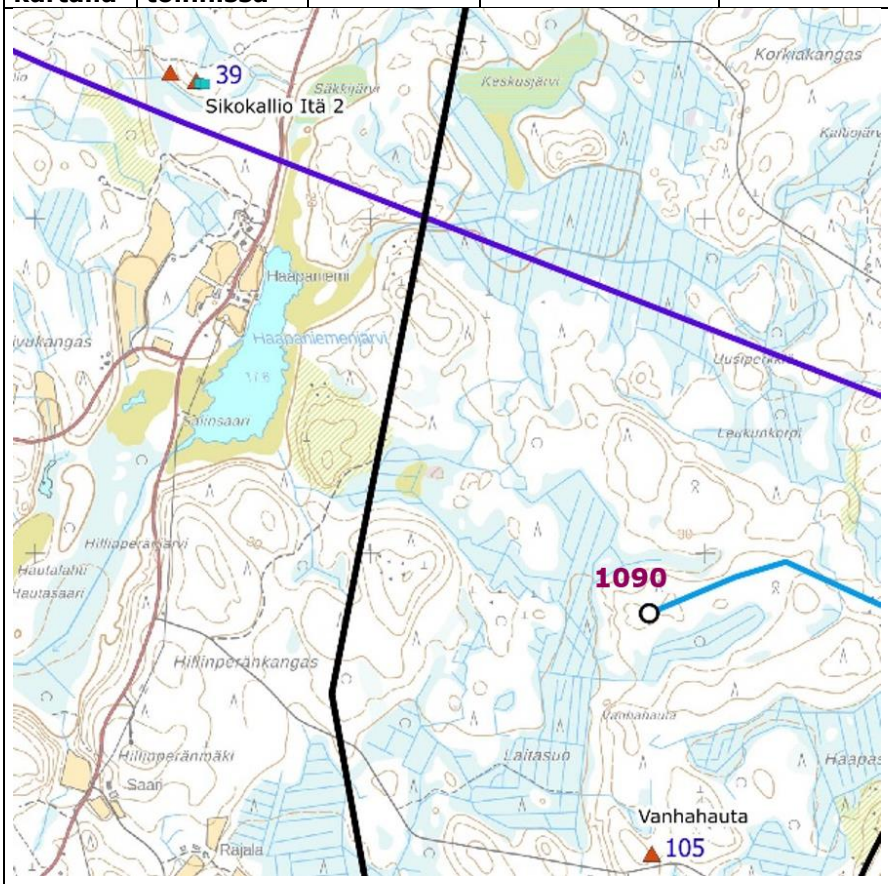
| Numero kartalla | Nro inven-toinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  | | | | | |
| 35 | 94 | 1000050517 | Lähdenevanoja 1 | Kivirakenteet | Kokkola |
| 36 | 95 | 1000050519 | Lähdenevanoja 2 | Kivirakenteet | Kokkola |
| 37 | 56 | 885010001 | Herlevinharju | Pyyntikuopat, terva-haudat | Kokkola |
| 38 | 57 | 1000008064 | Herlevinharju 2 | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |
| 56 | 59 | 1000045566 | Herlevinharju 3 | Tervahaudat | Kokkola |
| 112 | 58 | 1000045566 | Herlevinharju 4 | Tervahaudat | Kokkola |
| 93 | 92 | 1000050511 | Herlevinharju 5 | Tervahaudat | Kokkola |
| 113 | 93 | 1000050512 | Uudenhaudan-kangas | Tervahaudat | Kokkola |

**15.**

| Numero kartalla | Nro inven-toinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  **16.** | | | | | |
| 40 | - | 315010001 | Leppäsenkallio 1 | Pronssikautinen hautaröykkiö | Kokkola |
| | - | 315010002 | Leppäsenkallio 2-4 | Pronssikautinen hautaröykkiö | Kokkola |
| 64 | - | 315010003 | Honkisuonharju | Hautaröykkiö | Kokkola |
| 81 | 116 | 1000042341 | Hautaperkkiö | Tervahaudat | Kokkola |
| 95 | - | 1000027889 | Myllykangas 2 | Tervahaudat | Kokkola |
| 96 | - | 1000028043 | Korpijärvi | Asuinpaikat | Kokkola |
| 95 | - | 1000028044 | Tikkanen | Asuinpaikat | Kokkola |
| 97 | - | 1000028042 | Ingalsuo | Kylänpaikat | Kokkola |

| Numero kartalla | Nro inventoinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
|  | | | | | **17.** |
| 39 | 107 | 1000050544 | Sikokallio Itä 2 | Pyyntikuopat | Kokkola |
| 105 | 103 | 1000050536 | Vanhahauta | Tervahaudat | Kokkola |

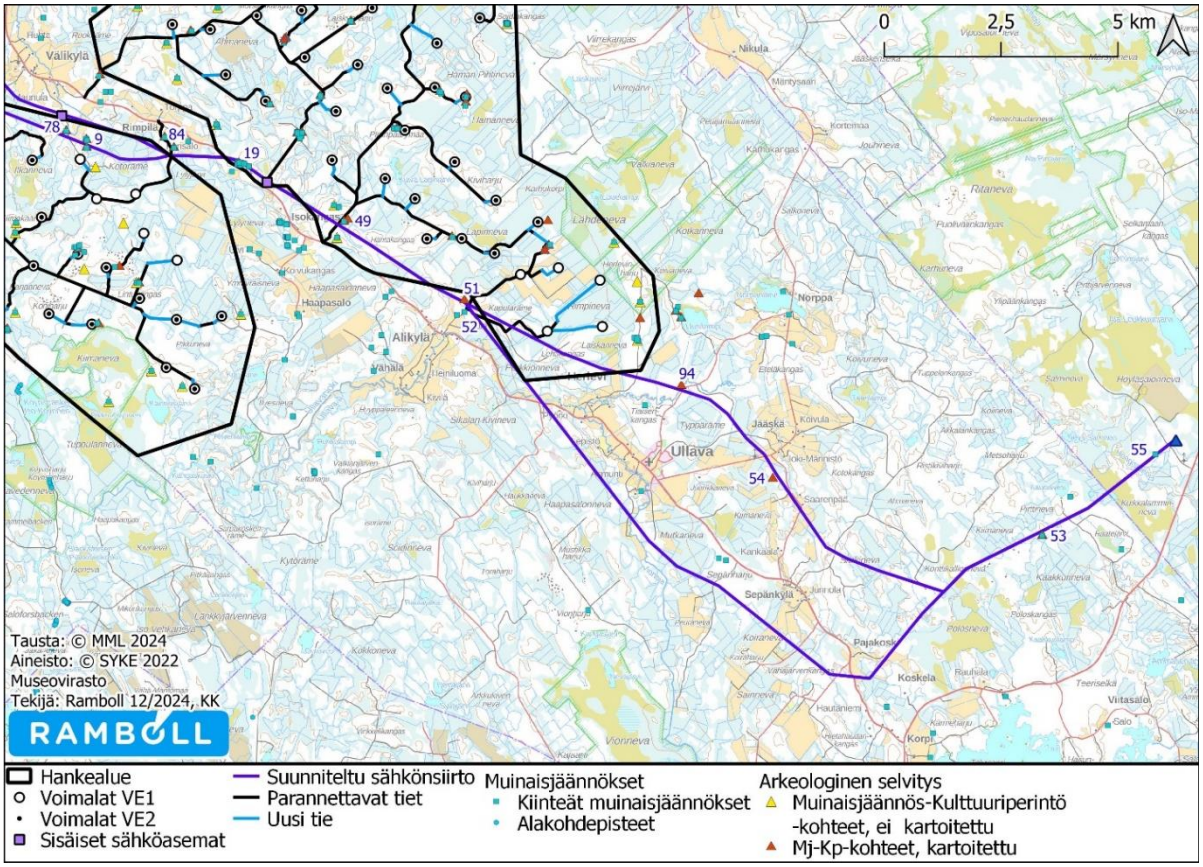
| Numero kartalla | Nro inven-toinnissa | Tunnus | Nimi | Tyyppi tai alatyyppi | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |




18.

### 17.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

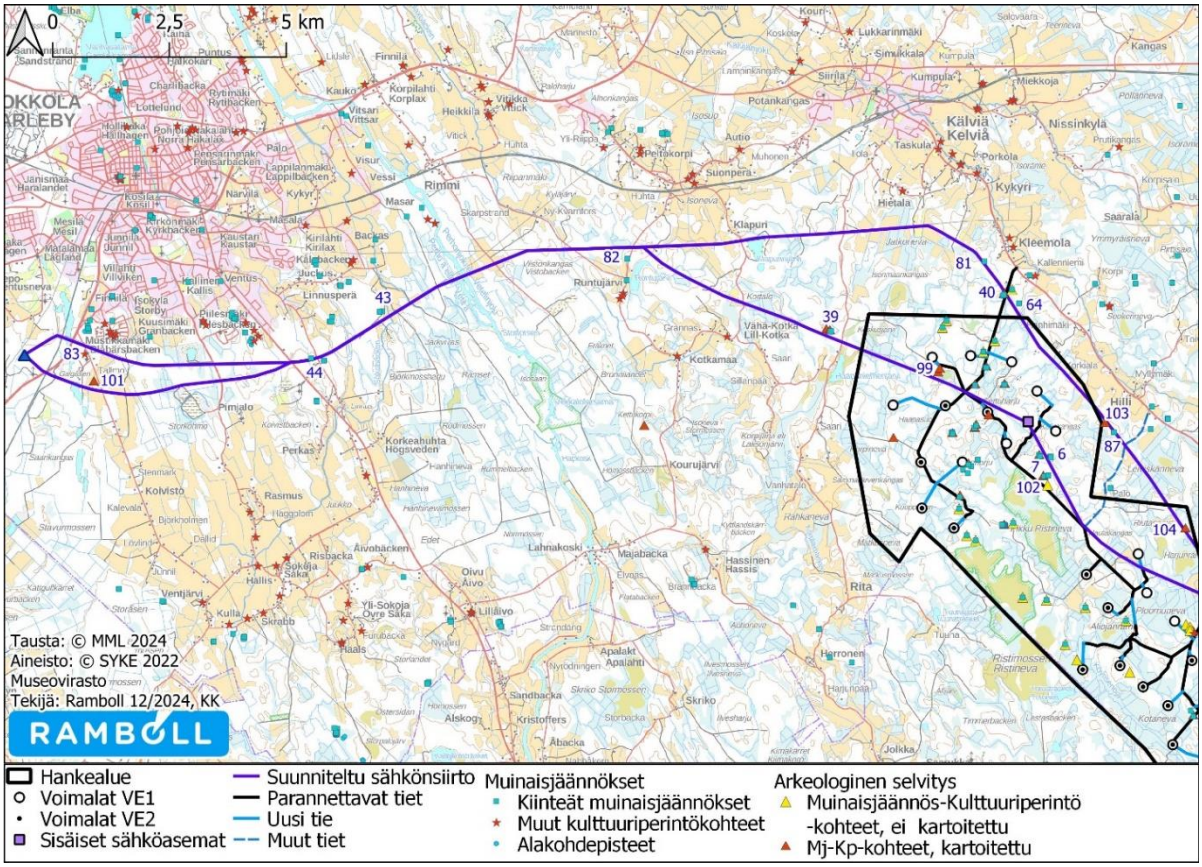
Suunniteltujen sähkönsiirtolinjojen läheisyydessä sijaitsee useita kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muita kulttuuriperintökohteita. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet Pihtinevan sähkönsiirtolinjojen läheisyydessä on esitetty kuvissa (Kuva 17-2, Kuva 17-3) ja taulukoissa alla (Taulukko 17-2, Taulukko 17-3).




**Kuva 17-2. Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet sähkönsiirtoreitillä SVE1. Karttaan numeroidut kohteet on listattu alla taulukossa. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

**Taulukko 17-2. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset Pihtinevan sähkönsiirtolinjan SVE1 läheisyydessä.**

| Numero kartalla | Nro inventoinnissa | Tunnus | Nimi | Kohdekuvaus | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
| 53 | - | 1000043308 | Pirttineva | Tervahaudat | Kokkola |
| 54 | - | 1000050539 | Kivikangas 2 | Tervahaudat | Kokkola |
| 55 | - | 1000043305 | Hongistonoja | Tervahaudat | Toholampi |
| 94 | - | Uusi kohde | Typpäluoma | Tervahaudat | Kokkola |
| 51 | - | 885010018 | Lehmikangas 2 | Rakkakuoppa, painanne | Kokkola |
| 52 | - | 1000039418 | Kuusikangas | Tervahaudat | Kokkola |
| 49 | - | 1000041855 | Peitsonhauta | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |
| 19 | 63 | 1000039217 | Yritys | Asuinpaikat, kk.asp | Kokkola |
| 19 | 64 | 1315010040 | Yritys a-b | Asuinpaikat, kk.asp, torpat | Kokkola |
| 84 | 85 | 315010020 | Järvelänkangas 2 | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |
| 9 | 25 | 1000044820 | Soidinharju 2 | Tervahaudat | Kokkola |
| 78 | 24 | 315010033 | Jyrkänkangas | Asuinpaikat, kk. asp | Kokkola |




**Kuva 17-3. Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet sähkönsiirtoreitillä SVE2. Karttaan numeroidut kohteet on listattu alla taulukossa. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

**Taulukko 17-3. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset Pihtinevan sähkönsiirtolinjan SVE2 läheisyydessä.**

| Numero kartalla | Nro inventoinnissa | Tunnus | Nimi | Kohdekuvaus | Sijainti |
|---|---|---|---|---|---|
| 87 | - | 1000037607 | Salon Antin kangas | Kivirakenteet, röykkiöt | Kokkola |
| 103 | 114 | Uusi kohde | Salon Antin kangas | Tervahaudat | Kokkola |
| 104 | 113 | Uusi kohde | Harjunräme poh-joinen | Tervahaudat | Kokkola |
| 6 | 41 | 1000008070 | Roskikangas | Asuinpaikat, kk. asp, painanteetröykkiöt | Kokkola |
| 7 | 40 | 1000044955 | Marjakangas | Asuinpaikat, kk. asp, painanteetröykkiöt | Kokkola |
| 99 | 104 | 1000008594 | Leukujärvi | Kivirakenteet | Kokkola |
| 40 | - | 315010002 | Leppäsenkallio 2-4 | Pronssikautinen hauta-röykkiö | Kokkola |
| 81 | 116 | 1000042341 | Hautaperkkiö | Tervahaudat | Kokkola |
| 64 | - | 315010003 | Honkisuonharju | Hautaröykkiö | Kokkola |
| 82 | 3 | 1000028287 | Runtujärvi 2 | Tervahaudat | Kokkola |
| 43 | - | 1000037755 | Björnes | Asuinpaikat, torpat | Kokkola |
| 44 | - | 1000036780 | Haaskabergen | Viljelyröykkiöt | Kokkola |
| 101 | - | 1000050539 | Haukkasklubben | Tervahaudat | Kokkola |
| 39 | 107 | 1000050544 | Sikokallio Itä 2 | Pyyntikuopat | Kokkola |

## 17.5 Vaikutuskohteiden herkkyys ja muutoksen suuruus

Arkeologisen kulttuuriperintökohteiden herkkyyden arvioimiseksi sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruuden arvioinnissa on käytetty kriteeristöjä, jotka on esitetty kokonaisuudessaan YVA-selostuksen liitteessä 2 (Liite 17).

Arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys on arvioitu sen perusteella, mikä on kohteen status muinaisjäännösrekisterissä ja kohteen mahdollinen kansallinen merkittävyys. Herkkyyden arvioinnin kriteerit:

- Vähäinen: Tämä luokka ei ole käytössä arkeologisen kulttuuriperinnön arvioinnissa.
- Kohtalainen: Muu kulttuuriperintökohde.
- Suuri: Tunnettu kiinteä muinaisjäännös.
- Erittäin suuri: Tunnettu kiinteä muinaisjäännös, joka kuuluu valtakunnallisesti merkittäviin arkeologisiin alueisiin (VARK, Museovirasto 2024).

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruutta on arvioitu sen perusteella, kuinka suuri riski kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen on (haitalliset muutokset) ja onko hanketta varten tehdyissä inventoinneissa löytynyt aiemmin tuntematonta arkeologista kulttuuriperintöä (myönteiset muutokset). Myönteisiä muutoksia arvioidaan koko hanketta koskien. Mikäli hankkeen ei arvioida aiheuttavan mitään riskejä minkään kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen, voi arvioitu muutoksen suuruus olla koko hanketta koskien pelkästään myönteinen. Luokassa ”Ei muutosta” sekä muissa haitallisten muutosten herkkyysluokissa (vähäinen – erittäin suuri) muutoksen suuruuden kriteerit on tarkoitettu kohdekohtaiseen arviointiin. Kohde voi olla kiinteä muinaisjäännös tai muinaisjäännösrekisterin muu kulttuuriperintökohde.

Muutoksen suuruuden kriteereissä esitetyt etäisyydet arvioitavan kohteen ja arvioitavaan hankkeeseen liittyvän rakentamisen tai muun fyysiseen ympäristöön kohdistuvan toimenpiteen välillä perustuvat seuraaviin lähtökohtiin:

- Uudet ja parannettavat tiet: Ajoradan leveys on n. 6 m, kuitenkin vähintään 5 m. Teiden reunaluiskien ja työkoneiden vaatiman tilan vuoksi kasvillisuutta ja puustoa on raivattava tielinjausten kohdalta kokonaisuudessaan 12–15 m leveydeltä. Erikoispitkien kuljetusten vaatiman tilan vuoksi (lavat ja tornin osat), tien kaarteissa raivattavan alueen leveys saattaa olla jopa yli 30 m.
- Voimajohtokäytävät: Hankkeessa arvioitavan uuden 400 kV voimajohdon johtoalueen leveys on 62 m ja johtoaukean 42 m.
- Tuulivoimalat: Rakennusaikana tarvittava avoin kokoamisalue on kooltaan noin 60 x 70–100 m.

Vaikka mitään riskiä kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen ei olisi, voi arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistua hankkeesta aiheutuvia visuaalisia maisemavaikutuksia. Ympäröivän maiseman muuttuminen voi heikentää kohteen ymmärtämistä tukevia ympäristön piirteitä ja mahdollisia maisemaan liittyviä kytköksiä, jos arkeologiseen kohteen alkuperäiseen merkitykseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne. Tässä arvioinnissa ei ole erikseen arvioitu arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvaa maisemavaikutusta, koska kohteiden suojeluun ei liity maiseman suojelua. Maisemavaikutuksia voidaan kuitenkin arvioida ja huomioida tapauskohtaisesti, mikäli selkeitä perusteita sille on ja arkeologiseen kohteeseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne. Vaikutuskohteiden herkkyyttä ja muutoksen suuruutta on arvioitu vaikutuskohteittain seuraavissa kappaleissa.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kuuluvien kohteiden herkkyys voidaan arvioida kohteen statuksen ja mahdollisen valtakunnallisen merkittävyyden perusteella. Kohteen tuhoutuminen tai luonteen

muuttuminen ovat tekijöitä, joiden perusteella arvioidaan muutoksen suuruutta. Hankealueen ja sen lähiympäristön arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys arvioitiin **kohtalaisesta erittäin suureksi**.

## 17.6 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

### 17.6.1 Vaihtoehdot VE1, VE2 ja sähkönsiirtovaihtoehdot

Arkeologisen inventoinnin mukaan hankkeella voisi ilman lieventämistoimia olla vaikutusta 58 muinaisjäännöskohteeseen tai kulttuuriperintökohteeseen: näistä 24 sijaitsee itäisellä osa-alueella B, 20 läntisellä osa-alueella A, 5 SVE1-linjakäytävillä, 11 SVE2-linjakäytävillä, sekä 12 hankealueen mahdollisesti parannettavien teiden vaikutusalueella. Mukaan on laskettu kaikki kohteet, jotka sijaitsevat hankealueen sisäpuolella tai joiden aluerajaus ulottuu ainakin hankealueen reunalle asti. (Schulz 2023 & 2024)

YVA-selostuksen liitteessä 17 on esitetty vaikutusten arviointi arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet läntisellä ja itäisellä hankealueella ja niille johtavien parannettavien tielinjausten varrella (Liite 17). Lisäksi liitteessä 17 on esitetty vaikutusten arviointi arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä, alle 100 m etäisyydellä voimajohtokäytävän keskilinjasta. Taulukoissa on esitetty perustelut ja tarkempi kuvaus arvioiduista vaikutuksista, mikäli kohteeseen hankkeen toimenpiteiden vuoksi arvioitu muutoksen suuruus on vähintään kohtalainen. Mikäli arkeologiseen kohteeseen ei arvioida kohdistuvan muutosta hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden vuoksi, ei kohteeseen myöskään kohdistu mainittavaa vaikutusta. Perustelu kohteiden osalta, joihin ei arvioida kohdistuvan muutosta: *Riski muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen on olematon hankkeeseen liittyvien toimenpidealueiden ja arvioidun arkeologisen kohteen välisen etäisyyden vuoksi*.

### 17.6.2 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden osalta ei muodostu vaikutuksia tai muutosta nykytilaan. Suurena myönteisenä vaikutuksena voidaan pitää sitä, että hanketta varten tehdyissä inventoinneissa löytyy useita aiemmin tuntemattomia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on korkeintaan **erittäin suuri kielteinen**. Vaihtoehdossa VE2, jossa on vaihtoehtoa VE1 vähemmän tuulivoimaloita, oli hieman pienempi vaikutuksen merkittävyys muutamien vaikutuskohteiden kohdalla. Vaihtoehtojen väliset erot vaikutuksissa olivat kokonaisuudessaan kuitenkin niin vähäiset, ettei vaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa maisemavaikutusten kokonaisuuden osalta.

Vaikutuskohteet, joissa vaihtoehdolla VE2 oli vaikutuksia lieventävä vaikutus, sijoittuivat pääasiassa läntisen osa-alueen A pohjoispuolelle. Osa-alueen A pohjoisosasta on vaihtoehdossa VE2 karsittu selkeästi tuulivoimaloita pois: vaihtoehdon VE1 12 tuulivoimalaa vähenee vaihtoehdossa VE2 neljään tuulivoimalaan.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioitiin korkeintaan **erittäin suureksi kielteiseksi.** Sähkönsiirron osalta vaihtoehdoissa SVE1b, SVE1c ja SVE2c arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on korkeintaan **erittäin suuri kielteinen**. Vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE1c erittäin suuret kielteiset vaikutukset kohdistuvat neljään kiinteään muinaisjäännökseen. Vaihtoehdossa SVE2c erittäin suuret kielteiset vaikutukset kohdistuvat kahteen kiinteään muinaisjäännökseen. Vaihtoehdossa SVE2b arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on kolmen kiinteän muinaisjäännöksen osalta korkeintaan **suuri kielteinen**.

**Taulukko 17-4. Koonti arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä ja vaikutuskohteiden määristä eri vaihtoehdoissa ilman lieventämistoimia.**

| Vaikutuksen merkittävyys | VE1 (tuulivoimalat ja huoltotiet) | VE2 (tuulivoimalat ja huoltotiet) | Sähkönsiirto SVE1b | Sähkönsiirto SVE1c | Sähkönsiirto SVE2b | Sähkönsiirto SVE2c |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vähäinen** | 1 kpl | 1 kpl | - | - | 2 kpl | - |
| **Kohtalainen** | 9 kpl | 6 kpl | - | - | - | - |
| **Suuri** | 15 kpl | 15 kpl | - | - | 3 kpl | 5 kpl |
| **Erittäin suuri** | 5 kpl | 5 kpl | 4 kpl | 4 kpl | - | 2 kpl |

Hankevaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 erittäin suuret kielteiset vaikutukset** (ilman lieventämistoimia) kohdistuivat seuraaviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin:

- Runtele (315010018) – mahdollinen vaikutus aiheutuu voimalasta 1750 ja sille johtavasta tiestä
- Naurishuhtakangas (315010055) – mahdollinen vaikutus aiheutuu voimalalle 1760 johtavan nykyisen tien mahdollisesta leventämistarpeesta
- Hama (1000039747) – mahdollinen vaikutus aiheutuu voimalalle 1430 johtavan nykyisen tien mahdollisesta leventämistarpeesta
- Hama 2 (1000045394) – mahdollinen vaikutus aiheutuu voimalasta 1430 ja sille johtavasta tiestä
- Laiskunharju (1000039745) – mahdollinen vaikutus aiheutuu voimalalle 1260 johtavan nykyisen tien mahdollisesta leventämistarpeesta

Hankevaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 suuret kielteiset vaikutukset** (ilman lieventämistoimia) kohdistuivat seuraaviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin:

- Kiimanevan Hautakangas (315010093)
- Tressunharju (315010071)
- Lintukangas 2 (1000041847)
- Vanha Lintukangas (1000044825)
- Kämppäkangas (315010051)
- Kämppäkangas 2 (315010072)
- Häntäkangas itä (1000050520)
- Rimpinevanharju (315010050)
- Lähdeniittukangas (1000039763)
- Pakopirtinkangas (1000041843)
- Hama 3 (1000050522)
- Sammalhauta (1000050523)
- Sikopirtti 1 (1000050532)
- Isoräme (315010006)
- Leppäsenkallio 2-4, huoltotien läheisyydessä (315010002)
- Polvimäki, huoltotien läheisyydessä (1000029568)
- Ryönänkangas, huoltotien läheisyydessä (315010045)

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa **SVE1b ja SVE1c erittäin suuret kielteiset vaikutukset** (ilman lieventämistoimia) kohdistuivat seuraaviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin:

- Hongistonoja (1000043305)
- Lehmikangas (885010018)
- Yritys (1000039217)
- Yritys a-b (315010040)

Sähkönsiirtovaihtoehdossa **SVE2c erittäin suuret kielteiset vaikutukset** (ilman lieventämistoimia) kohdistuivat seuraaviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin:

- Harjunräme pohjoinen (uusi kohde)
- Salon Antin kangas (1000037607)

Sähkönsiirtovaihtoehdossa **SVE2c suuret kielteiset vaikutukset** (ilman lieventämistoimia) kohdistuivat seuraaviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin:

- Salon Antin kangas (uusi kohde)
- Haaskabergen (1000036780)
- Topparbacken 2 (1000010024)
- Hautaperkkiö (1000042341)
- Leppäsenkallio 2-4 (315010002)

Sähkönsiirtovaihtoehdossa **SVE2b suuret kielteiset vaikutukset** (ilman lieventämistoimia) kohdistuivat seuraaviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin:

- Soidinharju 2 (1000044820)
- Haaskabergen (1000036780)
- Topparbacken 2 (1000010024)

**Taulukko 17-5. Muinaisjäännöksiin ilman lieventämistoimia kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| Vaikutuskohteen herkkyys | Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Kohtalainen kielteinen | Vähäinen kielteinen | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen myönteinen | Kohtalainen myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vähäinen | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen | Vähäinen | **VE0** | Suuri |
| Kohtalainen | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| Suuri | **VE1, VE2, SVE1b, SVE1c, SVE2c** | **SVE2b** | Suuri | Kohtalainen | **VE0** | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| Erittäin suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei muutosta nykytilaan | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

## 17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kiinteät muinaisjäännökset ovat suojeltuja muinaismuistolain nojalla ja niihin kajoaminen on kiellettyä. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset voidaan välttää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä kiinteät muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi. Näin niihin ei kohdistu epähuomiossakaan rakennustoimia. Myös metsähakkuiden suunnittelulla voidaan vähentää arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia.

Sähkönsiirrosta aiheutuvat haitalliset vaikutukset voidaan välttää suunnittelemalla maakaapeloinnit ja ilmajohdot niin, että ne kiertävät kiinteiden muinaisjäännösten alueet suojavyöhykkeineen tai ilmajohtojen osalta sijoittamalla johtopylväät muinaisjäännösalueiden ulkopuolelle. Lähelle muuttuvaa maankäyttöä sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakennustöiden ajaksi, jotta kohteiden vahingoittuminen vältetään.

Voimalat 1430 ja 1750 ja niille johtavat tiet tulee siirtää hieman kauemmas arkeologisista kohteista. Voimaloille 1260, 1430 ja 1760 johtavien nykyisten teiden mahdollinen leventäminen tulee toteuttaa tien vastapuolelle arkeologisesta kohteesta nähden.

## 17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

# 18. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

## 18.1 Arvioinnin päätulokset

**Arvioinnin päätulokset**

Hanke aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön tuulivoimaloiden valmistuksen materiaalin ja energian käytön kautta, rakentamiseen vaaditun maa-aineksen ja raivattavan puuston kautta, sekä hankealueen estyneen luonnonvarojen käytön kautta. Hankkeesta syntyvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE2 osalta vaikutukset ovat hieman vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät pienemmän voimalamäärän vuoksi, jolloin myös voimalaihin ja rakentamiseen materiaaleja tarvitaan vähemmän ja raivattava pinta-ala on pienempi.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1c vaikutukset ovat muita vaihtoehtoja vähäisemmät noin 5 km lyhyemmän johtoreitin takia.

## 18.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Luonnonvarat, kuten auringonsäteily ja tuuli ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään. Varannot ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Esimerkiksi tuuli- ja vesivoima ovat uusiutuvia luonnonvaroja. Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

Hankkeesta muodostuu välittömiä vaikutuksia tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden, sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (mm. terästä, vettä) sekä energiaa. Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alueita, huoltoteitä ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen sekä metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen voimaloita ympäröivät alueet ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Hanke lisää väliaikaisesti maa-aineksen ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin hankealueen ulkopuolelta alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään ensisijaisesti hankkimaan suunnittelualueelta. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki. Mahdollisten uusien maa-aineksen ottoalueiden luvittaminen hankealueelle tehdään erillisessä menettelyssä.

Toiminnan aikana tuulivoimaloista voi katsoa myös olevan positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

## 18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pihtinevan hankealueella ja sen läheisyydessä esiintyviä hyödyntämiskelpoisia luonnonvaroja on esitetty alla taulukossa (Taulukko 18-1). Tuulipuistosta aiheutuvista luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Tuulipuiston elinkaarensa aikana kuluttamia materiaalivarantoja vertaillaan suhteessa tuotetun sähköenergian määrään.

Hankkeen vaikutukset alueen muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan asiantuntija-arviona käyttäen lähtötietona mm. olemassa olevia julkisia tietokantoja, luontoselvitysten tuloksia, asukaskyselyn ja työpajan vastauksia (mm. virkistyskäytön laajuus), lausuntoja ja mielipiteitä. Vaikutuksia tarkasteltiin voimaloiden, huoltoteiden sekä voimalinjojen osalta erikseen. Vaikutukset jokaisen oikeudella tapahtuvaan hyötykäyttöön (marjastus, sienestys) ja metsästykseen arvioitiin osana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia luvussa 24, elinolot ja viihtyvyys.

**Taulukko 18-1. Pihtinevan hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä potentiaalisesti esiintyviä hyödynnettävissä olevia luonnonvaroja.**

| Käyttötarkoitus | Aineelliset | | Aineettomat |
|---|---|---|---|
| | Uusiutuvat | Uusiutumattomat | |
| **Energia** | Puu, energiakasvit | Turve | Tuuli, aurinkoenergia |
| **Materiaalituotanto** | Puu, vesi | Kiviaines | |
| **Ravinto** | Kasvit, sienet, marjat, riista, kala, vesi | | |
| **Elinympäristö** | | | Tila, maankäyttö, maisema, luonnon kokeminen, ekosysteemipalvelut |

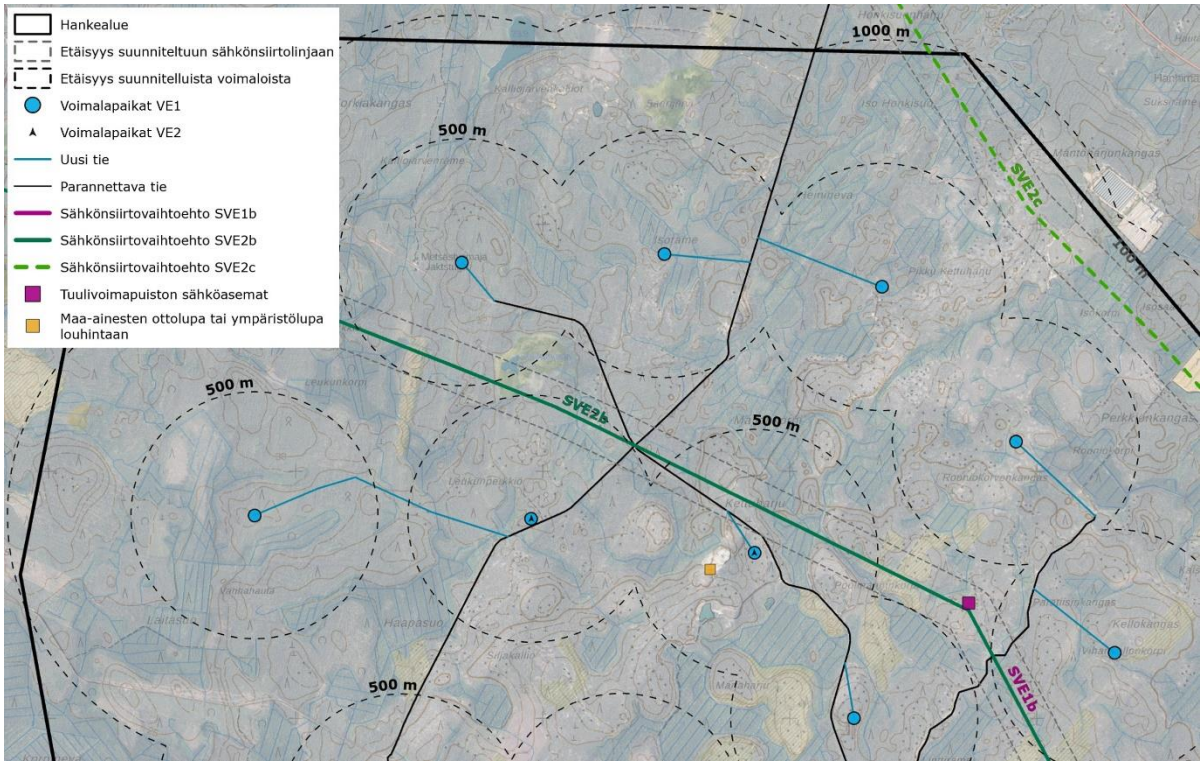
Muutoksen suuruuden arvioinnissa huomioitiin muun muassa se, korvaako vai kuluttaako hankkeen toteuttaminen luonnonvaroja ja että muodostuuko vaikutuksia muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen. Muutokset voivat olla joko myönteisiä tai kielteisiä.

## 18.4 Nykytila ja kehitys

### 18.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, jonka takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Alueen metsiä hyödynnetään paikallisten toimesta jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Lisäksi kuusi metsästysseuraa käyttää aluetta.

Hankealueelle läntisen osa-alueen pohjoispäähän Kettuharjun lähelle, reilut kolme kilometriä Hillin kylästä länteen, sijoittuu maa-aineksenottoalue, jolla on voimassa oleva ottolupa (Kuva 18-1). Lisäksi alueita, joilla ottoluvat ovat umpeutuneet sijoittuu Kettuharjun alueen pohjoispuolelle ja itäisen hankeosa-alueen eteläpäähän lähelle Herleviä. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvia maa-aineksen ottoalueita ja muita toimintoja on esitetty alla olevissa kuvissa. Mm. virkistyskohteita, elinkeinoja ja palveluja on kuvattu tarkemmin luvussa 24, elinolot ja viihtyvyys.




**Kuva 18-1. Maa-aineksenottoalueen sijainti suhteessa suunniteltuihin tuulivoimaloihin hankealueen Kettuharjulla.**

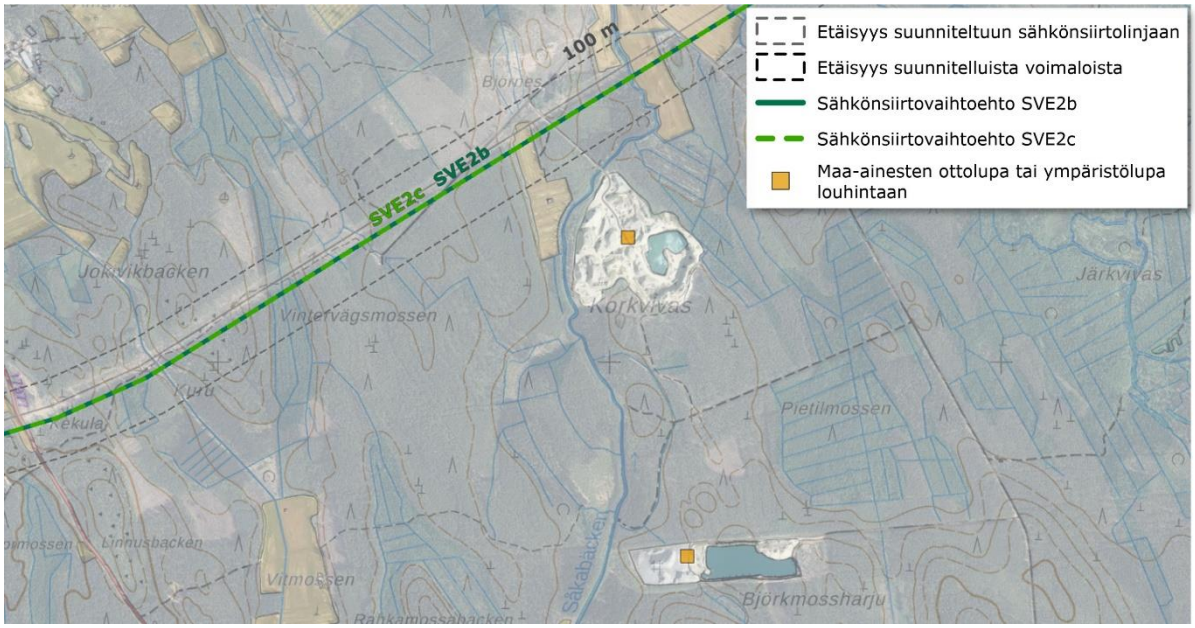
### 18.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

**Sähkönsiirtovaihtoehto 1 (SVE1):** Hankealueen sähköasemilta sähkönsiirto toteutetaan itään 400 kV ilmajohdolla Fingridin uudelle Ullavan sähköasemalle. Ullavan sähköasema tulee sijoittumaan Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimalinjan (400+110 kV) varrelle. Vaihtoehdossa SVE1 on kaksi alavaihtoehtoa SVE1b ja SVE1c. Alavaihtoehto SVE1b kulkee Ullavan kirkonkylän pohjoispuolitse Jääskän länsipuolelta kohti suunniteltua Jylkkä-Alajärvi voimalinjaa, jonka rinnalla reitti kulkee Ullavan sähköasemalle. Alavaihtoehto SVE1c kulkee Ullavan kirkonkylän eteläpuolelta Sepänkylän ja Pajakosken ohi ja jatkaa Jylkkä-Alajärvi voimalinjan rinnalla Ullavan sähköasemalle.

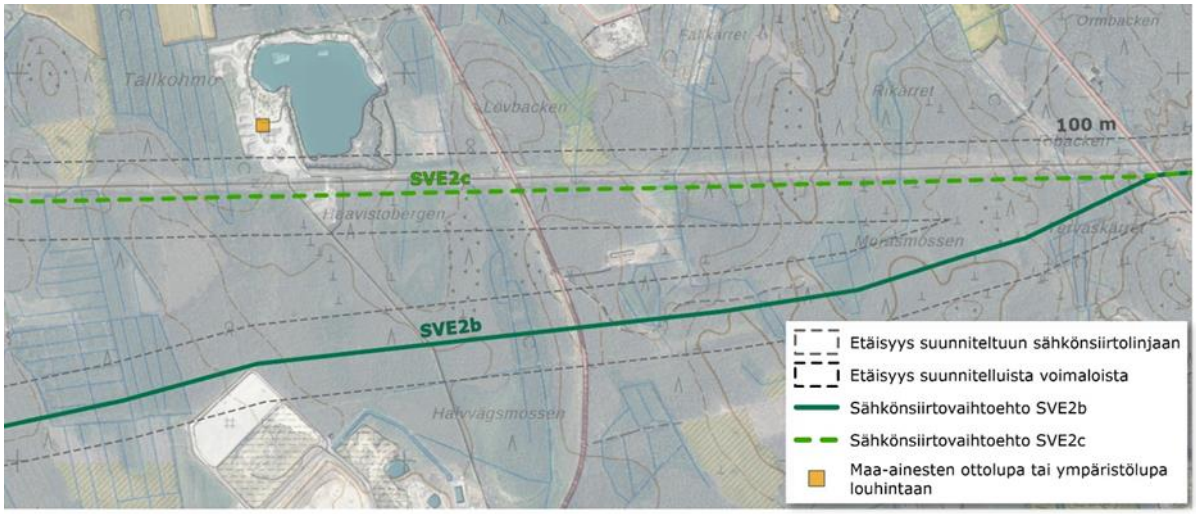
**Sähkönsiirtovaihtoehto 2 (SVE2):** Hankealueen sähköasemilta sähkönsiirto toteutetaan länteen 400 kV ilmajohdolla Kokkolan keskusta-alueen eteläpuolella sijaitsevalle Fingrid Oy:n Hirvisuon sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitti kulkee osittain Fingridin olemassa olevien (400kV, 110 kV) voimalinjojen rinnalla hankealueen länsiluoteispuolella. Vaihtoehdossa SVE2 on myös kaksi alavaihtoehtoa SVE2b ja SVE2c. Alavaihtoehdot SVE2b ja SVE2c kulkevat osin samaa reittiä Fingridin Ventusneva-Uusnivala (110 kV) ja Hirvisuo-Jylkkä (400 kV) linjojen rinnalla. Alavaihtoehto SVE2b kulkee hankealueen poikki Vähä-Kotkan pohjoispuolelta Runtujärven suuntaan. Noin viisi kilometriä ennen Hirvisuon sähköasemaa linja erkaantuu nykyisistä linjoista ja kiertää Galgåsenin vedenottamon eteläpuolelta Hirvisuon sähköasemalle. Alavaihtoehto SVE2c kulkee Kälviäntien suuntaisesti hankealueen rajan tuntumassa Välikylän ja Hillin länsipuolelta Kleemolan suuntaan, josta linja kääntyy kulkemaan Ventusneva-Uusnivala voimajohdon rinnalla ja kulkee nykyisten sähkönsiirtoreittien rinnalle Hirvisuon sähköasemalle asti.

Voimalinjat kulkevat enimmäkseen metsäisillä alueilla. Hankkeessa suunniteltu 400 kV voimalinja vaatii 42 metrin johtoaukean, jolla puusto pidetään matalana. Lisäksi molemmilla reunoilla on 10 metrin vyöhykkeet, joilla puuston korkeutta rajoitetaan. Myös nykyisen voimalinjareitin viereen sijoittuessa johtokäytävä levenee likimain yhtä paljon, 38–44 metriä. Uutta voimajohtoaluetta ei voida käyttää perinteiseen metsätalouteen, mutta se ei estä muuta luonnonvarojen käyttöä muun muassa sienestyksen ja marjastuksen osalta.  Myös esimerkiksi joulukuusten kasvattaminen tai

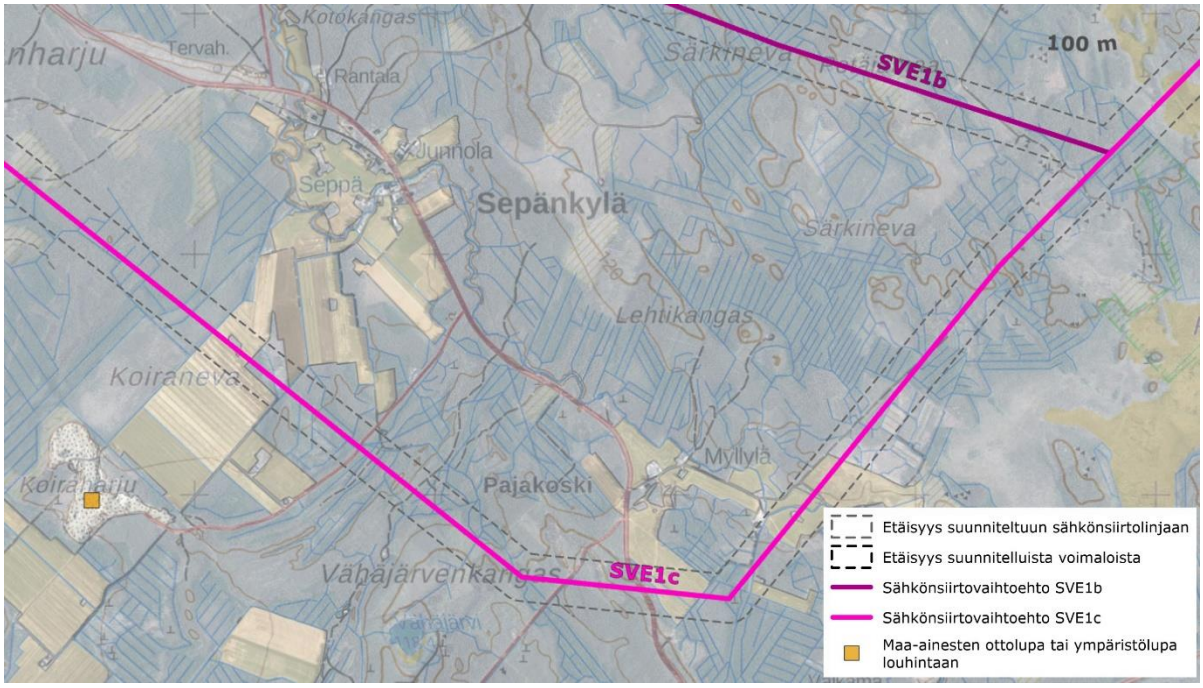
kasvimaan pitäminen voimalinjan alla on mahdollista. Vaihtoehtoisille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu maa-aineksen ottoalueita. Lähiympäristöön sijoittuvat ottoalueet, joilla on voimassa oleva ottolupa, on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 18-2, Kuva 18-3, Kuva 18-4).




**Kuva 18-2. Maa-aineksenottoalueet Kokkolan Linnusperässä sähkönsiirtoreittien SVE2c/2b läheisyydessä.**




**Kuva 18-3. Maa-aineksenottoalue Kokkolan Sokojalla sähkönsiirtoreittien SVE2c/2b läheisyydessä.**




**Kuva 18-4. Maa-aineksenottoalue Koiraharjulla sähkönsiirtoreitin SVE1c läheisyydessä.**

### 18.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueella ei ole erityisiä merkittäviä hyödynnettäviä luonnonvaroja. Käytännössä luonnonvarojen hyödyntäminen on metsätaloutta, maa-ainesten ottoa ja jokaisen oikeudella tapahtuvaa marjastusta, sienestystä tai vastaavaa toimintaa. Suunnittelualueen kokonaispinta-alasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen, joka estää luonnonvarojen käytön. Hankealueen muilla alueilla luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa kuten tähän asti ja toisaalta rakentuneet huoltotiet helpottavat niiden hyödyntämistä. Vaikutusalueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta arvioidaan **vähäiseksi**, ja sähkönsiirtoreitin näkökulmasta herkkyys arvioidaan niin ikään **vähäiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

## 18.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

### 18.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin suunnittelualue jää nykyiseen tilaansa. Hankerakentamiseen suunniteltu pinta-ala jäisi siis käytettäväksi metsätalouden ja jokaisen oikeudella tapahtuvaan hyötykäyttöön nykyisen käytön mukaisesti, jolloin muutokset luonnonvarojen käyttöön ovat **merkityksettömiä**. Välillistä kielteistä vaikutusta voi katsoa olevan, jos voimaloiden tuottamaa vastaavaa energiamäärää tuotettaisiin hyödyntäen uusiutumattomia energiamuotoja, mutta energian voisi tuottaa myös vastaavilla uusiutuvilla energiamuodoilla vaikutuksen jäädessä tuolloin neutraaliksi.

Vaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 Kokkolan Pihtinevan hankealueelle rakennetaan enintään 86 tuulivoimalaa. Vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan hankevaihtoehdossa suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi**. Kielteiset vaikutukset syntyvät luonnonvarojen ja energian käytöstä

voimaloiden tuottamiseen, maa-ainesten käytöstä rakentamiseen, metsän hakkaamisesta ja luonnonvarojen käytön estymisestä rakennetuilla alueilla.

Hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen alueella. Hanke ei estä mm. metsätaloutta, marjastusta, metsästystä tai sienestystä ja rakentuvat huoltotiet helpottavat alueen käyttöä.

Luonnonvaroihin kohdistuvat vaikutukset painottuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten kaivamisesta, uusien maa-aineiden tuomisesta alueelle sekä puiden kaatamisesta. Toiminnan aikana vaikutukset rajoittuvat rakennettujen alueiden käytön rajoittumiseen (esimerkiksi marjastusalueet häviävät rakennuspaikoilta), sekä metsänhoitoon voimalinjojen reunavyöhykkeillä ja huoltoteiden varsilla.

Tuulipuiston rakentaminen vaatii kiviainesten käyttöä teiden, perustusten ja nostoalueiden rakentamiseen. Hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitsee maa-ainestenottoon soveltuvia alueita, joihin on mahdollista suunnitella maa-ainesten ottotoimintaa. Hankkeen toteutuminen ei haittaa alueella sijaitsevien maa-aineksenottoalueiden toimintaa. Lähialueen kiviaineksen käyttö hankkeen rakentamisessa toisi positiivisen vaikutuksen alueen luonnonvarojen hyödyntämiselle ja lyhyemmän matkan ansioista vähentäisi kuljetukseen vaadittavaa polttoaineen käyttöä. Kiviaines ei kuitenkaan ole uusiutuva luonnonvara, jolloin maa-ainesten ottamisella on toisaalta negatiivinen vaikutus tulevien sukupolvien luonnonvarojen käyttöön, koska kiviainekset hyödynnetään nykyhetkellä. Rakentamisvaiheessa syntyvät hyödyntämiskelpoiset ylijäämämaat pyritään mahdollisimman tehokkaasti hyödyntämään hankealueella esimerkiksi huoltoteiden penkereiden ja luiskien rakentamisessa sekä maisemoinnissa. Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä on esitetty luvun 8, maa- ja kallioperä, taulukossa 8-2 (Taulukko 8-2).

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia voimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta metsän kaatamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä (lähinnä kaarteissa) sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta (perustuksen kaivuu, paloittelu, kuljettaminen kierrätykseen ja kuopan täyttö maa-aineksella). Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Perustukset ja mahdolliset läjitysalueet maisemoidaan sekä puuntaimet istutetaan alueelle. Tiet jäävät maanomistajien käyttöön.

Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 Kokkolan Pihtinevan hankealueelle rakennetaan enintään 60 tuulivoimalaa. Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutusten suuruus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Vaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vähäisempiä pienemmästä vaikutusalueesta ja vähäisemmästä voimalamäärästä johtuen (Taulukko 8-1 ja Taulukko 8-2). Rakennuspaikoilta raivattava pinta-ala ja rakentamiseen tarvittava maa-ainesmäärä ovat noin 25 % pienemmät vaihtoehdossa VE2.

### 18.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 alavaihtoehtoineen

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat uudesta voimajohdosta, uuden 400 kV voimajohtokäytävän raivaamisesta ja olemassa olevan voimajohtokäytävän leventämisestä sekä sähköasemien rakentamisesta. Rakentaminen vaatii materiaalien käyttöä, maan kaivamista sekä metsän kaatamista. Suurin vaikutus on uuden johtokäytävän raivaamisella/nykyisen leventämisellä 30–36 km matkalle, jonka vuoksi puustoa tullaan kaatamaan. Johtokäytävän leveys 400 kV linjalle on noin 36–42 metriä. Tämän lisäksi raivataan 10 metrin reunavyöhykkeet molemmin puolin johtokäytävää, joiden puuston korkeutta tullaan rajoittamaan 10–20 m kasvukorkeuteen. Voimalinja ei kuitenkaan estä muuta luon-

nonvarojen hyödyntämistä (kuten marjastus, sienestys tai metsästys) sen alueella tai läheisyydessä. Johtokäytävällä voi olla myös matalampaa maankäyttöä, kuten joulukuusien tai kasvien kasvatusta. Uuden johdon rakentaminen vaatii materiaaleja. Muutoksen suuruus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c **pieneksi kielteiseksi**.

### 18.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankealueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta arvioitiin vähäiseksi ja hankkeesta johtuva vaikutuksen muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Kokonaisuudessaan Pihtinevan tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 vaihtoehdossa on merkittävyydeltään **ei muutosta nykytilaan**. Vaihtoehdon VE2 osalta vaikutukset ovat hieman vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät pienemmän voimalamäärän takia, jolloin myös voimaloihin ja rakentamiseen käytettäviä materiaaleja tarvitaan vähemmän ja rakennuspaikkojen vuoksi raivattava pinta-ala on pienempi (Taulukko 18-2).

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c vaikutus luonnonvarojen käyttöön on **vähäinen kielteinen** alueen herkkyys ja vaikutuksen suuruus huomioiden. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1c vaikutus on hieman muita vaihtoehtoja pienempi noin 5 km lyhyemmän voimalinjareitin takia.

**Taulukko 18-2. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| | | **Muutoksen suuruus** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kielteinen | | | | | Myönteinen | | | |
| | | **Erittäin suuri** | **Suuri** | **Keski-suuri** | **Pieni** | **Ei muutosta** | **Pieni** | **Keski-suuri** | **Suuri** | **Erittäin suuri** |
| **Kohteen herkkyys** | **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | **VE1 VE2 SVE1b,c SVE2b,c** | **VE0** | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| | **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| | **Suuri** | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| | **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

## 18.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa ja voimajohtokäytäviä mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Vaikutuksia suoalueiden olosuhteisiin voidaan vähentää rakentamalla tiet suoalueiden reunoja myötäillen. Maasto-olosuhteet huomioidaan lisäksi tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee välttää tarpeettomia maansiirtoja ja kallion louhintaa. Ulkopuolisten maa-ainesten tarve tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla.

## 18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat, sekä huoltoteiden ja voimalinjojen sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten toteuttamismenetelmästä, johon on useampia vaihtoehtoja. Myös perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maan määrä, sekä täyttöön tarvittavan murskeen määrä saattaa vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta. Vaikutusten arviointiin ei arvioida kuitenkaan liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

# 19. LIIKENNE

## 19.1 Arvioinnin päätulokset

**Arvioinnin päätulokset**

Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen etenkin sen rakennus- ja purkuvaiheen aikana, jolloin liikennemäärät ja erikoiskuljetukset hankealueella ja sen lähialueen teillä kasvavat huomattavasti. Hankkeen toiminnan aikana vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisiä, sillä liikennevaikutukset koostuvat lähinnä pienimuotoisista huoltokäynneistä. Hankkeesta syntyvien liikennevaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana on arvioitu hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta Kälviäntielle (seututie 757) **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja muilta osin **vähäisiksi kielteisiksi.**

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle syntyvät pääosin voimajohtojen rakennus- ja purkuvaiheessa, jolloin liikennemäärät lisääntyvät hetkellisesti. Kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa syntyvät vaikutukset liikenteeseen on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi.**

## 19.2 Vaikutusmekanismi

**Rakentamisen aikana** liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan. Rakentamisvaihe kestää arviolta noin kaksi vuotta. Rakentamisen aikana liikenteessä on suuri määrä raskasta liikennettä ja erikoiskuljetuksia, kun rakentamisessa tarvittavia materiaaleja kuljetetaan alueelle (mm. voimalat, betonia voimaloiden perustuksiin, asennuskalusto, maa-ainekset huoltoteiden parantamiseen jne.). Jonkin verran rakentamisvaiheessa alueella on myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä. Lisääntyneellä liikenteellä voi olla vaikutuksia alueen tiestön liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja tiestön kuntoon.

Selvityksessä on huomioitu suurin mahdollinen liikennemäärän kasvu, jolloin hankealueelle tuotaisiin muualta kaikki tarvittava maa-aines.

Tuulipuistolla ei **toiminnan aikana** katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan noin kolme vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti.

**Toiminnan päättymisen** aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessakin, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, ja alueelle kuljetetaan todennäköisesti mm. kasvukerrosta. Näistä toimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Sulkemisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, pienenevät sulkemisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen.

**Sähkönsiirron vaikutusmekanismi**

Suurin osa sähkönsiirron vaikutuksista ajoittuu voimajohtolinjojen **rakentamisvaiheeseen**. Rakennettaessa uutta voimajohtolinjaa, tulee alueelle tehdä ensin tarvittavat metsän raivaus- sekä tieverkoston parannustyöt. Tarvittaessa alueelle voidaan rakentaa uusiakin teitä. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana, jolloin voimajohtoalueella tarvitaan erilaisia työkoneita perustusten rakentamiseen ja pylväiden nostamiseen. Vedettäessä voimajohtoa maanteiden ylitse liikenne saatetaan hetkellisesti pysäyttää.

Tuulivoimaloiden **käyttövaiheessa** sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ovat pieniä. Tällöin vaikutuksia syntyy vain voimajohdon huoltotoimenpiteistä sekä johtoaukean ja johtoalueen raivauksesta. Huoltotoimenpiteet voivat tarvita raskaiden työkoneiden käyntiä alueella, jolloin pyritään ensisijaisesti käyttämään jo olemassa olevia kulkuyhteyksiä maanomistajan luvalla. Voimajohdon käytön aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat ajoittaisia ja paikallisia huolto- tai korjaustoimenpiteistä johtuvia.

Sähkönsiirron käytöstä **poistamisen** vaikutukset ovat verrattavissa voimajohdon rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Teiden läheisten pylväiden purkutyöt ja teiden ylittävien johtojen poistaminen voivat aiheuttaa katkoksia liikenteelle tai tilapäisiä kiertoreittijärjestelyitä. Purettavien komponenttien kerääminen ja niiden lajittelu sekä toimittaminen kierrätykseen aiheuttaa liikennettä. Vaikutukset liikenteeseen ovat tilapäisiä ja hajautuvat laajalle alueelle.

### 19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeessa käytettävät kuljetusreitit on arvioitu tässä YVA-selostuksessa. Liikennevaikutusten arvioinnissa on selvitetty hankealueen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liikennevaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon myös hankealueen tiestön leveys ja kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet on selvitetty. Tarkastelualueena ovat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkasteltiin kuljetusreittejä ja -määriä sekä suhteutettiin raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin liikennemääriin. Liikennemäärien kansallisia ja alueellisia keskiarvoja vastaavilta tieluokilta käytettiin apuna arvioitaessa hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyyttä. Tieverkoston ja siltojen kuntoa niiden kantavuuteen liittyen arvioitiin erilaisista rekistereistä saatujen tietojen perusteella sekä asianomaisten viranomaisten tietojen perusteella.

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa. Toimintavaiheessa hankkeen liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä pienimuotoisesta huoltoliikenteestä. Sulkemisvaiheessa hankkeen liikennevaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia, kun rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista satamasta hankealueelle. Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Lisäksi arvioidaan liikenteen muita vaikutuksia, kuten meluvaikutusta ja vaikutuksia hankealueen tiestön ja siltojen kuntoon.

Tässä YVA-selostuksessa on arvioitu ajoneuvoliikenteeseen kohdistuvien vaikutusten lisäksi Pihtinevan tuuli

puiston vaikutuksia pyöräilyyn ja jalankulkuun sekä lentoliikenteeseen, raideliikenteeseen ja rautateihin.

Suomessa ilmailulaki (1194/2009) 165 § velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta (Trafi). Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnät päivä- ja yötoimintaa varten. Hankkeen lentoestelupien menettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa **Error! Reference source not found.** Muut luvat ja sopimukset.

Hankealueen tiestön ja liikenteen nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Tieliikenteen liikennemääräkartat (Väylävirasto 2022a)
- Tienumerokartat (Väylävirasto 2022d)

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Tuulipuiston rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien massojen (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Arvioinnissa hankkeen aiheuttama liikennemäärälisäys on laskettu tarkemmin hankkeen lähialueen tiestölle (Kälviäntie ja Toholammintie) sillä näille teille hankkeen aiheuttama liikenne suurimmaksi osaksi keskittyy (erikoiskuljetukset, soran ja hiekan kuljetus, betonikuljetukset jne.). Lisäksi liikennemäärälisäykset laskettiin Kokkolan ja Pietarsaaren satamista hankealueelle johtavilla teillä.

### 19.3.1 Rakentamiseen tarvittava maa-aines

Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-1). Määrät on laskettu sillä olettamuksella, että

- yhdelle nostoalueelle tarvitaan mursketta / hiekkaa noin 2 500 $m^3$,
- uudelle huoltotielle 3 000 $m^3$ / km ja
- kunnostettavalle huoltotielle 2 000 $m^3$ / km.

**Taulukko 19-1. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista sekä niiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä.**

| Hankevaihtoehto | VE1 | VE2 |
|---|---|---|
| Voimaloiden lukumäärä | 86 | 60 |
| Uusien huoltoteiden pituus | 28,5 km | 18 km |
| Kunnostettava tieosuus | 90,5 km | 78 km |
| Maa-aines, uudet huoltotiet | 85 500 $m^3$ | 54 000 $m^3$ |
| Maa-aines, kunnostettava tieosuus | 181 000 $m^3$ | 156 000 $m^3$ |
| Maa-aines, nostoalueet | 215 000 $m^3$ | 150 000 $m^3$ |
| Maa-aines yhteensä | 481 500 $m^3$ | 360 000 $m^3$ |

Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulipuiston alueella, minkä vuoksi arvioinnissa ei otettu huomioon poistettavien maamassojen kuljetuksia. Todennäköisesti hankealueelle tuotavat maa-ainekset kuljetetaan lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä on kaksi maa-aineksenottoaluetta: Hillin länsipuolella on sorahiekanottoalue ja Passojan kaakkoispuolella on kalliokiven ottolupa, joissa molemmissa on ottoluvat voimassa ja molemmat ovat Destia Oy:n hallussa. Hankealueella on lisäksi ollut useita muita maa-aineksen ottolupia, jotka ovat rauenneet. Kokkolan suunnalla on useita maa-aineksenottoalueita, joten mahdollisesti maa-ainesta tuodaan lisää siltä suunnalta, mikäli hankealueen maa-ainekset eivät riittäisi.

**Rakentamisvaiheen liikennemäärien laskennassa** on käytetty seuraavia oletuksia:

**Voimalan osat**

- Voimalakomponentit tuodaan erikoiskuljetuksina. Komponenttikuljetuksia jokaista voimalaa kohden on noin 12.

**Betoni ja teräs voimalan perustuksiin**

- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan betonia noin 1 200 $m^3$ ja raudoitusterästä 3 kuljetusta (oletuksena maanvarainen perustus).

**Ajoneuvojen tilavuudet**

- Kuljetusauton (murske, hiekka, maa-aines) hyötytilavuutena on käytetty 20 $m^3$ ja betoniauton tilavuutena 8 $m^3$.

**Henkilöliikenne**

- Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-2) on esitetty edellisten olettamusten perusteella arvio rakentamisen aikaisista hankealueelle kohdistuvista kuljetuskerroista.

**Taulukko 19-2. Pihtinevan hankealueen rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen kuljetusmäärät (kpl).**

| | | Arvio rakentamisen aikaisista raskaan liikenteen kuljetusmääristä (kpl) | |
|---|---|---|---|
| | | **VE1 (86 voimalaa)** | **VE2 (60 voimalaa)** |
| **Voimalan komponentit** | | 1032 | 720 |
| **Perustukset** | Betoni | 12 900 | 9000 |
| | Teräs | 258 | 180 |
| **Nostoalue** | Tarvittava murske | 10 750 | 7500 |
| **Kunnostettavat tiet** | Tarvittava murske | 9050 | 7800 |
| **Uudet huoltotiet** | Tarvittava murske | 4275 | 2700 |

| | | |
|---|---|---|
| **Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)** | **38265** | **27900** |
| **Lastissa ja tyhjänä yhteensä (kuljetuksia kpl)** | **76530** | **55800** |
| **Kuljetuksia yhteensä/vuorokaudessa (KVL)** | **105** | **76** |

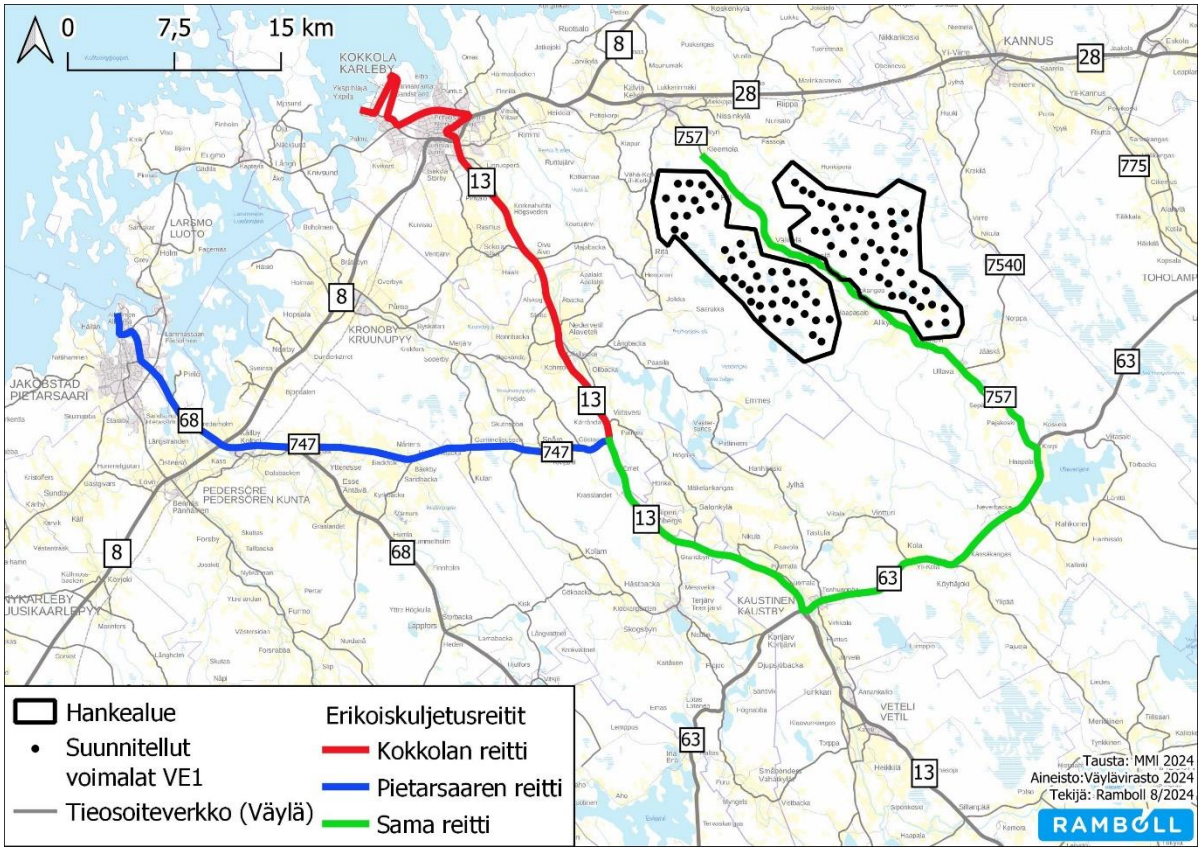
Liikennemäärien muutoksia on arvioitu kuljetusten määrän perusteella. Arviossa rakentamisajaksi on oletettu 2 vuotta. Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua saatavilla olevaan tietoon alueen nykyisistä liikennemääristä. Raskaiden ajoneuvojen määrää on verrattu kokonaisliikennemäärään, koska raskaiden ajoneuvojen osuus vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen.

### 19.3.2 Erikoiskuljetukset

Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat raskaimmat tuulivoimalan osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen korkeudet tarkistetaan erikoiskuljetusten takia jatkosuunnittelun yhteydessä. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta. Pihtinevan tuulivoimaloiden osat arvioidaan saapuvan Kokkolan tai Pietarsaaren satamaan, josta edelleen hankealueelle (Kuva 19-1). Arvioitu kuljetusmatka molemmista satamista hankealueelle on noin 117 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Pietarsaaren satamasta reitti kulkisi kantatien 68 kautta seututielle 747, josta valtatietä 13 ja kantatietä 63 pitkin seututielle 757 ja hankealueelle.

Kokkolan satamasta reitti kulkee seututeitä 756 ja 749 satamasta valtatielle 13, josta edelleen kantatietä 63 pitkin seututielle 757 ja hankealueelle.




**Kuva 19-1. Erikoiskuljetusreitit Kokkolan ja Pietarsaaren satamista hankealueelle.**

Raskaimpien erikoiskuljetusten reitin valintaan voi vaikuttaa erityisesti siltojen, tierakenteen ja maaperän kantavuus, joita ei huomioitu YVA-selvityksessä. Siltojen kantavuustiedot ovat Suomessa Puolustusvoimien vaatimuksesta salassa pidettävää tietoa, joten varmuuden siltojen kantavuuksien riittävyydestä saa vain hakemalla erikoiskuljetuslupaa tai erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Lupa-/ennakkopäätöksen yhteydessä saa siltojen kantavuuksien lisäksi selvyyden myös maaperän ja tierakenteen potentiaalisista riskikohdista kuljetusreiteillä. Reittivaihtoehto Kokkolan satamasta tien 757 liittymään asti on sama, jota on vuoden 2024 aikana käytetty Lestijärven tuulipuiston erikoiskuljetuksiin.

Riippumatta valittavasta kuljetusreitistä, on reitin varrella todennäköisesti tarve tehdä erikoiskuljetusten suuren koon takia toimenpiteitä, esimerkiksi liittymissä. Tyypillisiä toimenpiteitä tuulivoimakuljetusten yhteydessä ovat mm. liittymien laajentaminen väliaikaisilla mursketäytöillä, saarekkeiden yliajomahdollisuuksien parantaminen, puuston karsiminen, ilmajohtojen väliaikainen/pysyvä poistaminen tai korottaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinpylväiden ym. väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä. Tieympäristöön tehtävillä tilapäisillä toimenpiteillä voi olla liikenneturvallisuusriskejä aiheuttavia vaikutuksia, mutta riskit on mahdollista ennakoida ja huomioida jatkosuunnittelussa.

Erikoiskuljetukset kulkisivat pääosin suurten erikoiskuljetusten SEKV-reittejä, joissa on tavoitteena liikennöintimahdollisuus 7x7x40 m kuljetuksilla (korkeus x leveys x pituus) kohtuullisin kustannuksin. Toisaalta kyse on tavoitemitoista, joten nykytilassa SEKV-reiteillä voi olla tavoitemitoitusta ahtaampia kohtia. Tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten koko ylittää SEKV-tavoitemitat erityisesti korkeuden ja pituuden osalta. SEKV-reittien liikennöitävyys etenkin pitkillä lapakuljetuksilla on epävarmaa, koska lapakuljetuksen pituus voi olla yli kaksi kertaa niin suuri kuin SEKV-reiteille määritetty 40 m tavoitemitta. SEKV-reiteille ei ole myöskään linjattu massatavoitteita, minkä takia kaikki SEKV-reitit eivät välttämättä ole liikennöitävissä raskailla tornilohkokuljetuksilla.

Tuulivoimalakomponenttien ensisijaiset kuljetusreitit, niihin liittyvät riskitekijät sekä reitillä olevat esteet ja toimenpidetarpeet on mahdollista selvittää jatkosuunnittelussa tarkemmalla tasolla laatimalla maastokäynnin sisältävä erikoiskuljetusreittitutkimus. Kuljetusreitin yksityiskohtainen tarkastelu on järkevää toteuttaa vasta voimalavalmistajan ja -tyypin lopullisen valinnan jälkeen täsmällisillä komponenttien mitoilla ja käytettävän kuljetuskaluston lähtötiedoilla. Lisäksi uusi maastokatselmus on tarpeen tehdä potentiaaliselle kuljetusreitille viimeistään ennen muutostoimenpiteiden luvittamista ja itse kuljetuksia.

#### 19.3.2.1 Haastavat kohdat erikoiskuljetusreiteillä

Reitillä Kokkolasta tunnistettiin kriittisiä ongelmakohtia, joihin liittyen on suositeltavaa tehdä lisätutkimusta ennen kuin voidaan tehdä johtopäätös tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten liikennöitävyydestä ja parhaasta reitistä kaava-alueelle:

- Kokkolassa Pohjoisväylällä välillä Satamatie-Tehtaankatu reitillä on yksi rautatien tasoristeys, joka on varustettu sähköistyksen nostolaittein. Tätä kautta on kuljetettu alle 8 metriä korkeita kuljetuksia, jolloin tasoristeyksen yli pääsee jännitekatkolla ilman että rakenteita tarvitse purkaa. Yli 8,0 metriä korkeiden kuljetusten osalta ylitys vaatii rakenteiden purkamista ja toimimista ratatyömenettelyn vaatimusten mukaisesti. Raideliikenteelle voi koitua viivytyksiä Kokkolassa erikoiskuljetusreitin kulkiessa raiteiden yli.
- Kaustisissa on kaksi kiertoliittymää, jotka on tehtävä liikennöitäviksi tuulivoimakomponenttien kuljetuksille. Erityisesti valtatien 13 ja kantatien 63 kiertoliittymä on haastava alikulkujen takia, koska täyttöjen tekeminen sisäkurviin on haasteellista. Jälkimmäisessä kiertoliittymässä keskellä oleva taideteos vaikeuttaa kuljetusten liikennöitävyyttä.
- Korkeimmat komponentit eivät mahdu Kälviällä olevan matala rautatiesillan alta, joten korkeimmat komponentit täytyy kuljettaa etelän suunnasta valtatien 13 ja kantatien 63 kautta.

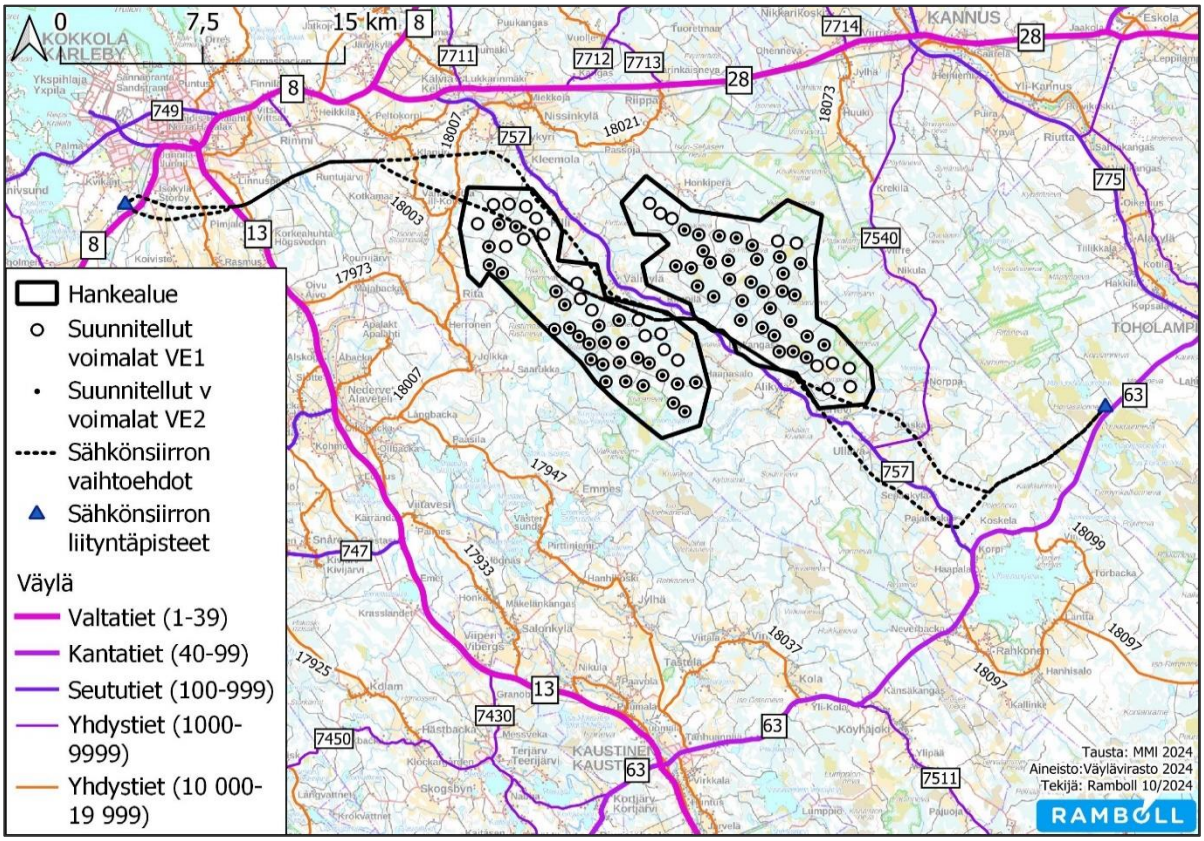
Reitillä Pietarsaaresta tunnistettiin kriittisiä ongelmakohtia, joihin liittyen on suositeltavaa tehdä lisätutkimusta ennen kuin voidaan tehdä johtopäätös tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten liikennöitävyydestä ja parhaasta reitistä kaava-alueelle:

Pietarsaaressa Alholmintien ja Larsmontien risteyksessä on alikulku, joka vaikeuttaa pisimpien kuljetusten kääntymistä. Aiemmissa reittitutkimuksissa on ehdotettu täyttöjen tekemistä Alholmintien länsipuolelle ja Luodontielle alikulkukäytävän itäpuolelle. Näiden toimenpiteiden toteutettavuus on varmistettava Pietarsaaren kaupungilta mm. tiekaiteiden tilapäiseen poistoon liittyen jatkosuunnittelussa.

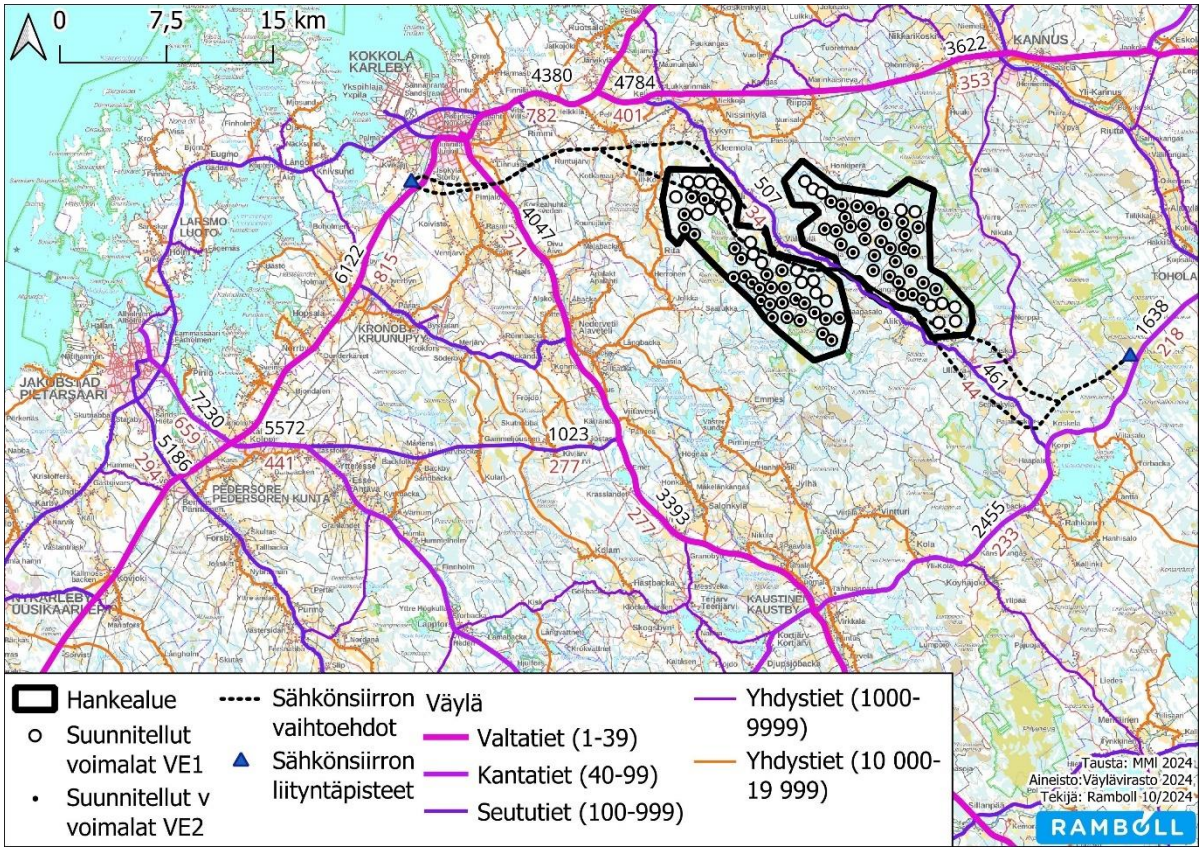
## 19.4 Nykytila ja kehitys

### Hankealueen ja lähialueen nykyinen tiestö

Hankealueen osa-alueiden väliin sijoittuu Kälviäntie (seututie 757) ja hankealueen kaakkoispuolelle Kaustisentie (kantatie 63), joiden kautta valtaosa hankkeeseen liittyvistä raskaista kuljetuksista on tarkoitus kuljettaa. Hankealueen pohjoispuolella kulkevat valtatie 8 (Pohjanlahdentie) ja valtatie 28 (Kajaanintie) ja hankealueen lounaispuolella valtatie 13 (Kokkolantie). Hankealueen länsipuolella kulkee Ridantie (yhdystie 18007) ja hankealueen koillispuolella Kannuksentie (yhdystie 7540). Näiden lisäksi alueella on useita pienempiä teitä, nimettömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä. Hankealueella ei sijaitse yhdysteiksi luokiteltuja teitä eikä seutu tai kantateiksi luokiteltuja teitä. Alueen tiestö tienumeroineen esitetty alla (Kuva 19-2). Alueen tiestön keskimääräiset vuoden 2022 liikennemäärät on esitetty alla (Kuva 19-3).




**Kuva 19-2. Hankealueen ympäristön tiet tienumeroineen (Väylävirasto 2022).**




**Kuva 19-3. Hankealueen lähiympäristön liikennemäärät (Väylävirasto 2022). Liikennemäärät (ajon/vrk) merkitty teiden yhteyteen ja raskas liikenne punaisella.**

### Hankkeen kuljetusreittivaihtoehdot

Hankealueelle kohdistuva liikenne on suunniteltu toteutettavaksi joko Kokkolan satamasta Satamatien (seututie 756), Pohjoisväylän (seututie 749) ja Kokkolantien (valtatie 13) kautta kantatielle 63 (Kaustisentie/Toholammintie) ja Kälviäntielle (seututie 757) tai Pietarsaaren satamasta Kolpintien (kantatie 68) ja Åsbackantien (seututie 747) kautta Kokkolantielle (valtatie 13), josta edelleen kantatielle 63 (Kaustisentie/Toholammintie) ja Kälviäntielle (seututie 757).

Tuulipuiston alueelle rakennetaan rakennus- ja huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Vaikka huoltoteiden osalta pyritään käyttämään mahdollisimman pitkälle nykyisiä tieuria, iso osa huoltotiestöstä on parannettavaa tai uutta tiestöä. Vaihtoehdossa VE1 kunnostettavia teitä on 90,5 km ja uusia teitä 28,5 km. Vaihtoehdossa VE2 kunnostettavien teitä on 78 km ja uusien teiden osuus 18 km.

### Kuljetusreittivaihtoehtojen tieosuuksien nykytila

Valtatie 13 on osa suurten erikoiskuljetusten reittiä (SEKV) ja se on tyypillinen vilkasliikenteinen tie, jolla on nykyiselläänkin paljon raskasta liikennettä. Ajoradan leveys on 7 metriä. Hankealueelle kulkevalla reitillä valtatiellä on sattunut noin kymmenen loukkaantumiseen johtanutta onnettomuutta viimeisen viiden vuoden aikana, joista suurin osa on yksittäisonnettomuuksia tai hirvieläinonnettomuuksia.

Pietarsaaren keskustaajaman ja Kolpin kylän välillä kantatien 68 nopeusrajoitus on pääosin 80 km/h ja ajoradan leveys 7,7 metriä ja Kolpin ja Åsbackantien välillä 100 km/h ja 7 metriä. Kantatiellä 68 on sattunut jonkin verran pääasiassa omaisuusvahinkoihin johtaneita onnettomuuksia, joiden onnettomuustyyppeinä ovat risteämisonnettomuus, yksittäisonnettomuus sekä muutamia hirvieläinonnettomuuksia. Pietarsaaren satamasta Kolpin kylään saakka kantatie 68 rinnalla kulkevat

erillinen jalkakäytävä ja pyörätie. Kolpin kyläkeskuksesta eteenpäin, jalankulku ja pyöräily tapahtuvat tien leveähköllä pientareella. Pietarsaaren satamasta Kolpin kylään saakka kantatie 68 on valaistu ja sen varrella sijaitsee melko vilkasta yritystoimintaa.

Kantatien 68 ja valtatien 13 välinen Åsbackantie (seututie 747) on valaisematon maantie, jolla nopeusrajoitus on 100 km/h ja ajoradan leveys 7 metriä. Tien varrella on harvakseltaan kyläasutusta. Åsbackantie on osa suurten erikoiskuljetusten reittiä (SEKV). Seututiellä on sattunut jonkin verran onnettomuuksia viimeisen viiden vuoden aikana, joista muutama on johtanut henkilövahinkoon ja yksi risteämisonnettomuus kuolemaan. Yleisin onnettomuusluokka on ollut hirvieläinonnettomuus.

Kantatie 63 on valaisematon maantie, jolla nopeusrajoitus on pääosin 100 km/h ja ajoradan leveys 7 metriä. Kantatie kulkee Kaustisten keskustaajaman läpi. Lisäksi tien varrella on jonkin verran kyläasutusta. Kaustisen keskustaajaman kohdalla on erillinen jalankulun ja pyöräilyn yhteys ja tienvarren kyläasutuksen kohdalla rinnakkaisteinä toimivia kyläteitä.

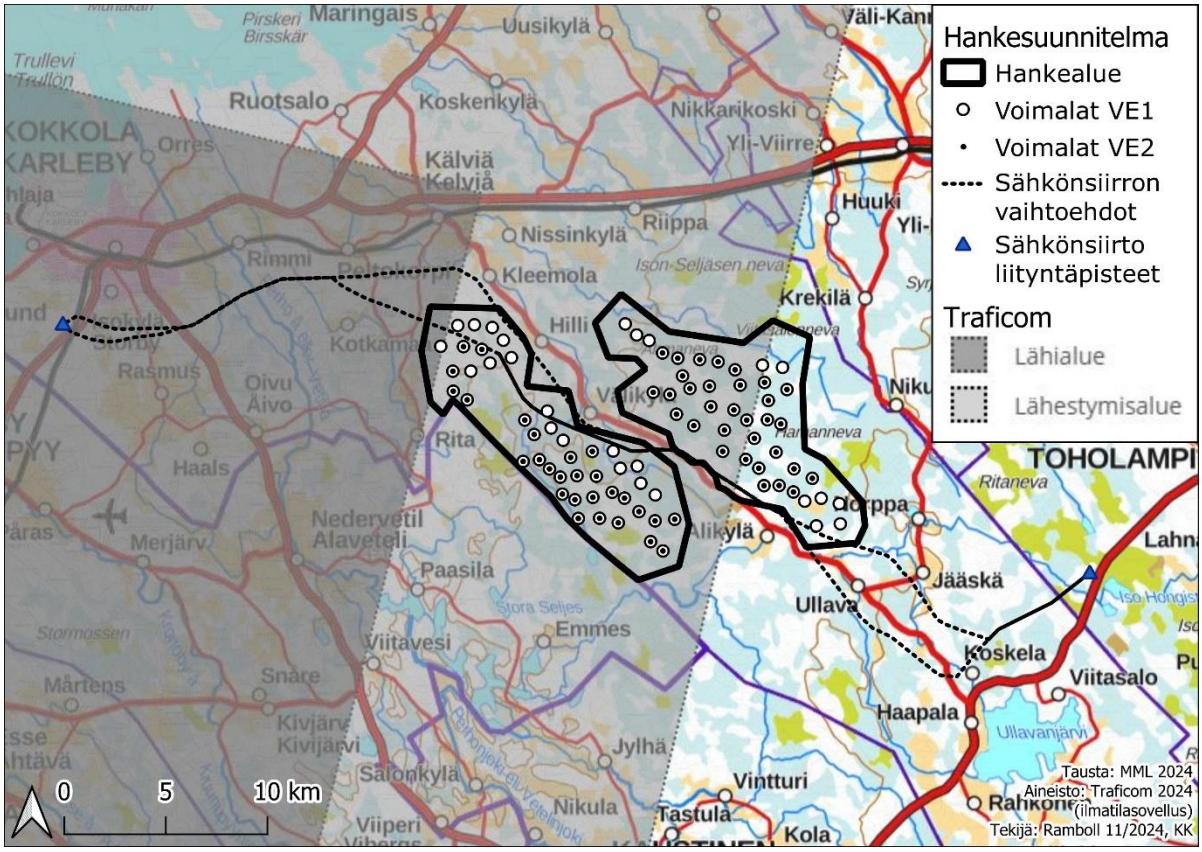
Hankealueelle kuljetaan Kälviäntien (seututie 757) kautta. Kälviäntien nopeusrajoitus on pääosin 80 km/h ja tien leveys on 6 metriä. Tiellä ei ole erillistä jalankulun tai pyöräilyn väylää ja piennar on kapea. Kälviäntie on nykyisellään huonokuntoinen. Poliisin tietokannan mukaan seututiellä 757 on sattunut viimeisen viiden vuoden aikana 7 onnettomuutta, jotka ovat johtaneet omaisuusvahinkoihin. Onnettomuustyyppeinä ovat yksittäis-, hirvieläin- tai ohitusonnettomuus.

**Raideliikenne**

Hankealueen pohjoispuolelta kulkee rautatie Kannuksesta Riipan ja Kälviän kautta Kokkolaan. Rautatie kulkee lähimmillään 3,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Lähin rautatieasema on Kannuksessa noin 12 kilometriä koilliseen lähimmästä tuulivoimalasta. Kokkolan rautatieasema sijaitsee noin 16 kilometriä luoteeseen lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

**Lentoliikenne**

Hankealuetta lähin lentopaikka on Kokkola-Pietarsaaren lentoasema, noin 17 km etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Ylivieskan lentokenttä sijaitsee noin 60 km päässä hankealueesta länteen. Suunniteltu tuulipuisto sijoittuu itäisintä osaa lukuun ottamatta Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman lähestymisalueelle (Kuva 19-4). Hankkeesta vastaava on varmistanut hankkeessa suunnitellun voimalakorkeuden sallittavuuden lentoliikenteen kannalta hakemalla Traficomilta lentoesteluvat hankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltaville neljälle voimalapaikalle 300 metrin voimalakorkeudella. Luvat koskevat voimalaryhmien reuna-alueiden korkeimmilla maastonkohdilla sijaitsevia voimaloita. Traficom on myöntänyt luvat 19.3.2025.




**Kuva 19-4. Hankealueen sijoittuminen Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoitusalueelle (Traficom 2024). Tummemmalla harmaalla on esitetty lentoaseman lähialue ja vaaleammalla harmaalla lentoaseman lähestymisalue. Kuvaan on lisätty hankesuunnitelma (hankealue, voimalapaikat ja suunniteltu sähkönsiirto).**

### 19.4.1 Liikennemäärät

Hankealueelle tarkasteltavan reitin keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-3).

**Taulukko 19-3. Hankkeen tarkasteltavan reitin keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) hankkeen lähialueella vuonna 2022 (Väylävirasto 2022a).**

| Reitti Kokkolan satamasta | st 756 Satamatie | st 749 Pohjoisväylä | vt 13 Jyväskyläntie |
|---|---|---|---|
| KVL nykytila | 2394 | 4491 | 3109–10337 |
| KVLRAS nykytila | 375 | 359 | 209–343 |
| Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä | 16 % | 8 % | 3–7 % |

| Reitti Pietarsaaren satamasta | kt 68 Kolpintie | st 747 Åsbackantie | vt 13 Jyväskyläntie |
|---|---|---|---|
| KVL nykytila | 5572–7628 | 1023–3109 | 3903 |
| KVLRAS nykytila | 451–707 | 209 | 319–343 |

| Reitti Pietarsaaren satamasta | kt 68 Kolpintie | st 747 Åsbackantie | vt 13 Jyväskyläntie |
|---|---|---|---|
| Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä | 8–9 % | 20 % | 9–10 % |

| Reittiosuus, joka on sama satamavaihtoehdosta riippumatta | kt 63 Toholammintie | st 757 Kälviäntie |
|---|---|---|
| KVL nykytila | 2024–6520 | 507 |
| KVLRAS nykytila | 261–493 | 44 |
| Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä | 8–13 % | 9 % |

### 19.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirto valtakunnan verkkoon toteutetaan 400 kV ilmajohdolla joko itään Fingridin uudelle Ullavan sähköasemalle tai länteen Fingridin Hirvinevan olemassa olevalle sähköasemalle (Kokkolaan).

Sähkönsiirtovaihtoehtojen nykytilakuvaus sisältyy hankealueen kuvaukseen edellä. Liikennöinti sähköasemille kulkisi kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa Kälviäntien (st 757) kautta. SVE1b ja SVE1c ylittävät Kälviäntien lisäksi muutamia pienempiä teitä.

SVE2b ja SVE2c ylittävät valtatien 13 ja ylityskohdassa liikennemäärä on KVL 4440 ja KVLRAS 252. Sähkönsiirron vaihtoehdot ylittävät myös Kälviäntien (st 757), jonka KVL507 ja KVLRAS 44 sekä Ridantien (18007), jonka KVL on 67 ja KVLRAS 7. Lisäksi siirtolinjat ylittävät pienempiä teitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa.

### 19.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys liikennemäärien kasvulle määrittyy tien liikenteellisen merkityksen ja tien läheisyydessä sijaitsevan maankäytön sekä tien geometrian ja ominaisuuksien perusteella. Lisäksi herkkyystasoon vaikuttavat nykyisen liikenteen määrä sekä raskaan liikenteen osuus liikenteen kokonaismäärästä ja liikenneonnettomuuksien määrä alueella.

**Satamatiet**

Voimalan osat sekä mahdollisesti myös muuta tuulipuiston rakentumiseen tarvittavia osia tuotaisiin hankealueelle Kokkolan tai Pietarsaaren satamasta. Satamasta valtatielle johtavat tiet ovat vilkasliikenteisiä tietä, joilla on suuri määrä raskasta liikennettä. Tiet ovat kuitenkin tyypillistä satamaan ja teollisuusalueille johtavia tietä, jotka kestävät hyvin raskasta liikennettä ja sen herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi.**

**Pohjoisväylä (seututie 749) välillä Kokkolan satama hankealue**

Pohjoisväylä on melko vilkasliikenteinen taajamassa sijaitseva seututie ja on yksi Kokkolan valtaväylistä. Se toimii kaupungin pohjoisena ohikulkutienä. Raskaanliikenteen osuus on melko pieni ja runsaan asuntokannan vuoksi st 749 herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutusten arvioidaan olevan **kohtalainen.**

**Kolpintie (kantatie 68) välillä Pietarsaaren satama hankealue**

Kolpintie on Pietarsaaren vilkasliikenteisimpiä teitä ja toimii toisena kaupungin merkittävimmistä sisään- ja ulosajoreiteistä. Kolpintie on hyvälaatuista ja -kuntoista valtaverkkotasoista tietä. Raskaanliikenteen määrä on 8–9 prosenttia kokonaisliikennemäärästä. Tie on tyypillistä taajamaan johtavaa valtaverkkotyyppistä tietä, joka kestää hyvin raskasta liikennettä ja sen herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi.**

**Åsbackantie (seututie 747) välillä Pietarsaaren satama hankealue**

Åsbackantie on asfalttipäällysteinen seututie, joka yhdistää valtateitä 8 ja 13. Seututie 747 on alueen tärkeä yhdystie taajamien välillä ja se on kohtalaisen vilkasliikenteinen. Raskaan liikenteen osuus on 20 prosenttia kokonaisliikenteestä ja se on selvästi alueellista keskiarvoa korkeampi. St 747 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon (SEKV) runkoreitteihin. Suurehkon liikennemäärän ja raskaanliikenteen suuren osuuden kokonaisliikenteestä vuoksi st 747 herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi.**

**Jyväskyläntie (valtatie 13)**

Jyväskyläntie on kuljetusreitin vilkasliikenteisin tie. Vilkkaimmillaan liikenne on Kokkolan taajaman läheisyydessä ja liikenteen määrä on selkeästi korkeampi alueellisiin keskiarvoihin verrattuna. Raskaanliikenteen osuus vaihtelee 3–10 prosentin välillä kokonaisliikennemäärästä. Tie on kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää, valtaverkostotasoista tietä. Vt 13 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon (SEKV) runkoreitteihin. Tien tyypin, kunnon ja suuren liikennemäärän vuoksi vt 13 herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi.**

**Toholammintie (kantatie 63)**

Toholammintie on Kauhavalta Ylivieskaan vievä, melko kapea, mutta uudehko ja hyväkuntoinen tie. Se on melko vähäliikenteinen ja raskaanliikenteen osuus vaihtelee 8–13 prosentin välillä kokonaisliikennemäärästä. Liikennemäärä on tietyyppiin nähden vähäistä ja liikenteen välityskyky on kohtalainen. Tien tyypin, kunnon ja liikenteen vähäisen määrän vuoksi kt 63 herkkyys lisääntyvälle liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi.**

**Kälviäntie (seututie 757)**

Kantatien 63 ja valtatien 28 välinen asfalttipäällysteinen Kälviäntie (seututie 757), palvelee Kokkolan seutukunnan sisäistä liikennettä ja on tieluokkaan nähden melko vilkasliikenteinen. Seututiellä 757 ei ole erillistä jalankulun tai pyöräilyn väylää, piennar on kapea ja tie on nykyisellään huonokuntoinen. Raskaan liikenteen osuus on 9 prosenttia kokonaisliikennemäärästä. Suurin osa hankkeen liikenteen vaikutuksista kohdistuu seututielle 757 hankealueen sijoittuessa st 757 molemmille puolin. Tien tyypin ja liikenteen kokonaismäärän sekä raskaanliikenteen melko pienen osuuden vuoksi st 757 herkkyys lisääntyvälle liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Kokonaisuudessaan kuljetusreiteille asettuvien teiden herkkyys arvioida **vähäiseksi** ja sähkönsiirtoreitin liikenteen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi.**

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

## 19.5 Vaikutukset liikenteeseen

Hankkeella ei katsota olevan vaikutuksia raide- tai lentoliikenteeseen.

### 19.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankkeen **rakentamisvaihe** kestää arviolta noin 2 vuotta ja tarvittavat kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti koko rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin,

kun alueen teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Hankkeen liikennevaikutukset on arvioitu sillä oletuksella, että kaikki rakennusmateriaalit tuodaan alueelle sen ulkopuolelta. Kuitenkin rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan hankealueen lähialueilta, jolloin niiden kuljetukset eivät merkittävästi lisää raskasta liikennettä laajalle, hankealueen ulkopuolella.

Alueen tiestön parantamisella on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä hankkeen myötä lisääntyy teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä on kyseisten teiden välityskyky. Lisääntyneellä liikenteellä voi olla vaikutuksia alueen tiestön liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja tiestön kuntoon. Rakentamisvaiheessa alueella on jonkin verran myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä.

Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisten asukkaiden tarpeisiin. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joita suoristetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä.

**Toiminnan aikaiset** liikennevaikutukset aiheutuvat pääsääntöisesti henkilöautolla tehtävästä huoltoliikenteestä ja niiden vaikutuksia voidaan pitää merkityksettöminä.

**Toiminnan päättyessä** liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista, ja vaikutukset vastaavat suurelta osin rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

#### 19.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaikutuksia liikenteeseen ei kohdistu, mikäli hanketta ei toteuteta. Liikenteen osalta ei aiheudu muutoksia nykytilaan nähden.

#### 19.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 alueen kuljetusten määrä olisi rakennusvaiheen aikana enintään 43 000 kuljetusta yhteen suuntaa eli paluumatkat huomioiden yhteensä 85 000 kuljetusta. Tämä tarkoittaisi enintään 117 kuljetusta päivässä kuutena päivänä viikossa, olettaen, että kaikki tarvittavat materiaalit tuotaisiin hankealueen ulkopuolelta. Todellisuudessa kuitenkin suurin osa maa-aineksista ja muista rakentamiseen tarvittavista aineksista saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, joten kuljetusmäärät eivät tässä suuruusluokassa koske kuin aivan hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevia teitä.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-4) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta teillä, joille suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa todennäköisesti keskittyy. Satamista johtavilla teillä sekä hankealueesta kauimpina sijaitsevilla teillä liikennemäärän kasvu on oletettavasti suhteellisen vähäistä ja hanketta lähinnä olevilla teillä suurempi. Ero johtuu oletuksesta, että sekä maa-aines että betoni kuljetetaan hankealueelle sen lähistöltä ja vain voimalan komponentit tulevat satamasta. Liikennemäärien kasvun laskelmissa on huomioitu myös ajoneuvon paluu ilman kuormaa.

**Taulukko 19-4. Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheessa vaihtoehdossa VE1 henkilöautojen (KVL) ja raskaan liikenteen (KVLRAS) osalta.**

| VE1 (86 voimalaa) | kt 68 Kolpintie (Pietarsaaren satamasta | st 747 Åsbackantie (Pietarsaaren satamasta) | vt 13 Jyväskyläntie | kt 63 Toholammintie | st 757 Kälviäntie |
|---|---|---|---|---|---|
| KVL nykytila | 5572–7628 | 1023 | 3109–10 337 | 2024–6520 | 507 |
| KVL VE1 (+20/20/20/20/105) | 5592–7648 | 1043 | 3129–10 357 | 2044–6540 | 612 |

| VE1 (86 voimalaa) | kt 68 Kolpintie (Pietarsaaren satamasta | st 747 Åsbackantie (Pietarsaaren satamasta) | vt 13 Jyväskyläntie | kt 63 Toholammintie | st 757 Kälviäntie |
|---|---|---|---|---|---|
| **Odotettu kasvu KVL** | **0,3–0,4 %** | **2 %** | **0,2–0,6 %** | **0,3–1 %** | **20 %** |
| KVLRAS nykytila | 451–707 | 209 | 209–343 | 261–493 | 44 |
| KVLRAS VE1 (+20/20/20/20/105) | 471–727 | 229 | 229–363 | 281–519 | 149 |
| **Odotettu kasvu KVLRAS** | **3–5 %** | **10 %** | **6–10 %** | **5–8 %** | **265 %** |

Tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetukset saattavat heikentää hetkellisesti liikenteen sujuvuutta. Hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys näillä satamateillä on vähäistä, joten vaikutuksen suuruus **satamateille** arvioidaan **pieniksi kielteisiksi**.

**Kolpintie (kantatie 68)** reitillä Pietarsaaren satamasta, on hyväkuntoinen kantatie. Raskasta liikennettä on nykytilanteessa alle 10 prosenttia kokonaisliikenteestä. Liikenteen välityskyky on kohtalainen ja liikennemäärä tieluokkaan nähden on tavanomainen. Olettaen, että hankkeen rakennusvaiheessa tarvittava maa-aines ja rakennusmateriaali pystytään pääasiassa tuottamaan hankealueella tai sen lähellä, kantatielle 68 kohdistuvat hankkeen aikana lähinnä voimalan komponenttien erikoiskuljetukset. Raskaan liikenteen oletetaan kasvavan 3–5 prosenttia, joka tarkoittaa kokonaisliikenteen kasvua noin 20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Lisääntyvän liikenteen vaikutusten suuruus edellä mainitut seikat huomioon ottaen arvioidaan **pieniksi kielteiseksi.**

Reitillä Pietarsaaren satamasta, **Åsbackantie (seututie 747)** on hyväkuntoinen tie, jonka liikenteen välityskyky on kohtalainen ja liikennemäärä tieluokkaan nähden on tavanomainen. Åsbackantiellä kulkee paljon raskasta liikennettä, noin 20 prosenttia kokonaisliikenteestä, ja tieverkon ominaisuudet soveltuvat hyvin myös lisääntyvälle raskaan liikenteen määrälle. Arvioinnissa on oletettu, että hankkeen rakennusvaiheessa tarvittava maa-aines ja muu rakennusmateriaali pystytään tuottamaan hankealueella tai sen lähellä, jolloin seututielle 747 kohdistuu hankkeen aikana lähinnä voimalan komponenttien erikoiskuljetukset. Vaikka raskaan liikenteen oletetaan kasvavan seututiellä 747 lähes 10 prosenttia, liikenteen kokonaismäärän kasvu on noin 20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Vaikutusten kesto on lyhytkestoista ja väliaikaista ja ottaen huomioon seututien 747 raskaan liikenteen määrän nykytilanteessa, vaikutusten suuruus arvioidaan **pieniksi kielteisiksi.**

**Jyväskyläntien (valtatie 13)** osalta liikenteen oletetaan kasvavan noin kahdellakymmenellä raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa. Prosentuaalinen raskaan liikenteen kasvu on 5,8–9,6 prosenttia. Koska tarvittava maa-aines ja muu rakennusmateriaali saadaan oletettavasti pääosin hankealueen lähistöltä, kohdistuu valtatiehen 13 liikenteellisiä vaikutuksia lähinnä voimalan komponenttien erikoiskuljetuksista. Vaikka raskas liikenne kasvaa lähes 10 prosenttia, liikenteen kokonaismäärä on hankkeen rakennusaikana valtatien 13 vilkkaimmalla osuudella hieman yli 10 000 ajoneuvoa vuorokaudessa ajoneuvoliikenteen kokonaismäärän kasvaessa 20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Vaikutus kokonaisliikenteen määrään on siis vähäinen. Vaikutusten suuruus jää **pieniksi kielteisiksi,** sillä tieverkon ominaisuudet soveltuvat hyvin nykyisille ja kasvaville liikennemäärille. Suurimmat vaikutukset kohdistuisivat valtatien ja kantatie 63 läheisyyteen sekä Kaustisen taajama-alueelle.

**Toholammintietä (kantatie 63)** kuljetaan noin 25 kilometrin matkalta ja reitti vie Kaustisen taajaman lävitse. Prosentuaalinen raskaanliikenteen kasvu on n 5–8 prosenttia, joka tarkoittaa 20 ajoneuvon lisäystä/vuorokausi. Taajama-alueella raskaan liikenteen lisäys on liikenneturvallisuusriski ja vaikuttaa erityisesti jalankulun ja pyöräilyn olosuhteisiin, mutta liikenteelliset vaikutukset ovat väliaikaisia ja kokonaisliikennemäärän kasvu on vähäistä (alle 1 %), joten vaikutusten arvioidaan olevan **pieniä kielteisiä**.

**Kälviäntielle (seututie 757)** sijaitsee hankealueen välittömässä läheisyydessä. Raskaan liikenteen prosentuaalisesti suuresta kasvusta huolimatta kokonaisliikenteen kasvu on enimmillään 105 ajoneuvoa vuorokaudessa, tarkoittaen kokonaisliikenteen kasvua 507 ajoneuvosta 612 ajoneuvoon vuorokaudessa. Tien varrella on jonkin verran asutusta ja reitti kulkee muun muassa Ullavan kirkonkylän läpi, joten lisääntyneellä liikenteellä saattaa olla vaikutusta liikenteen sujuvuuteen sekä se saattaa lisätä kävelijöiden ja pyöräilijöiden turvattomuuden tunnetta. Kälviäntiellä ei ole erillistä pyöräilyn tai jalankulun yhteyttä. Jotta kuljetukset pystytään toteuttamaan, tietä tulee parantaa sekä leventää, mikä puolestaan lisää liikenneturvallisuutta ja myöhemmin tien käytettävyyttä. Haittavaikutukset ovat väliaikaisia, mutta liikenteen prosentuaalisesti suuren lisäyksen vuoksi vaikutuksen suuruus arvioidaan **keskisuuriksi kielteisiksi**.

Kokonaisuutena Pihtinevan tuulivoimahankkeen vaikutusten suuruus rakennusaikana liikenteeseen arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1 **pieniksi kielteisiksi**.

#### 19.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 alueen kuljetusten määrä olisi noin kaksi vuotta kestävän rakennusvaiheen aikana enintään 30 600 kuljetusta yhteen suuntaa eli paluumatkat huomioiden 61 200 kuljetusta yhteensä. Tämä tarkoittaisi enintään noin 76 kuljetusta päivässä, kuutena päivänä viikossa, paluumatkat huomioiden.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-5) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta hankkeen lähialueen teillä, joille suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa todennäköisesti keskittyy. Satamista johtavilla teillä ja hankealueesta kauimpina sijaitsevilla teillä liikennemäärän kasvu on suhteellisen vähäistä ja hanketta lähinnä olevilla teillä suurempi johtuen oletuksesta, että maa-aines sekä betoni kuljetetaan hankealueelle lähistöltä ja voimalan komponentit tulevat vain satamasta. Liikennemäärien kasvun laskemisessa on huomioitu myös ajoneuvon tyhjänä ajot.

**Taulukko 19-5. Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheessa vaihtoehdossa VE2 henkilöautojen (KVL) ja raskaan liikenteen (KVLRAS) osalta.**

| VE2 (60 voimalaa) Kokkolan satamasta ja yhteinen osuus | kt 68 Kolpintie | st 747 Åsbackantie | vt 13 Jyväskylän-tie | kt 63 Toholammin-tie | st 757 Kälviäntie |
|---|---|---|---|---|---|
| KVL nykytila | 5572–7628 | 1023 | 3109–10 337 | 2024–6520 | 507 |
| KVL VE2 (+15/15/15/15/76) | 5585–7643 | 1038 | 3124–10352 | 2039–6535 | 583 |
| **Odotettu kasvu** | **0,2 %** | **1,5 %** | **0,2–0,5 %** | **0,2–0,7 %** | **15 %** |
| KVLRAS nykytila | 451–707 | 209 | 209–343 | 261–493 | 44 |
| KVLRAS VE2 (+15/15/15/15/76) | 466–722 | 224 | 224–358 | 276–508 | 120 |
| **Odotettu kasvu** | **3–4 %** | **7 %** | **5–8 %** | **3–6 %** | **191 %** |

Tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetukset saattavat heikentää hetkellisesti liikenteen sujuvuutta. Hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys näillä satamateillä on vähäistä, joten vaikutuksen suuruus **satamateille** arvioidaan **pieniksi kielteisiksi**.

**Kolpintie (kantatie 68)** reitillä Pietarsaaren satamasta, on hyväkuntoinen kantatie. Raskasta liikennettä on nykytilanteessa alle 10 prosenttia kokonaisliikenteestä. Liikenteen välityskyky on kohtalainen ja liikennemäärä tieluokkaan nähden on tavanomainen. Olettaen, että hankkeen rakennusvaiheessa tarvittava maa-aines ja rakennusmateriaali pystytään pääasiassa tuottamaan hankealueella tai sen lähellä, kantatielle 68 kohdistuu hankkeen aikana lähinnä voimalan komponenttien

erikoiskuljetukset. Raskaan liikenteen oletetaan kasvavan 3–4 prosenttia, joka tarkoittaa kokonaisliikenteen kasvua noin viidellätoista ajoneuvolla vuorokaudessa. Lisääntyvän liikenteen vaikutusten suuruus edellä mainitut seikat huomioon ottaen arvioidaan **pieniksi kielteiseksi.**

Reitillä Pietarsaaren satamasta, **Åsbackantie (seututie 747)** on hyväkuntoinen tie, jonka liikenteen välityskyky on kohtalainen ja liikennemäärä tieluokkaan nähden on tavanomainen. Åsbackantiellä kulkee paljon raskasta liikennettä, noin 20 prosenttia kokonaisliikenteestä ja tieverkon ominaisuudet soveltuvat hyvin myös lisääntyvälle raskaan liikenteen määrälle. Oletetaan, että hankkeen rakennusvaiheessa tarvittava maa-aines ja muu rakennusmateriaali pystytään tuottamaan hankealueella tai sen lähellä, tällöin seututielle 747 kohdistuu rakentamisen aikana lähinnä voimalan komponenttien erikoiskuljetukset. Raskaan liikenteen oletetaan kasvavan seututiellä 747 7 prosenttia, jolloin liikenteen kokonaismäärän kasvu on noin 15 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tämä tarkoittaa liikenteen lisääntymistä 1023 ajoneuvosta, 1038 ajoneuvoon vuorokaudessa. Vaikutusten kesto on lyhytkestoista ja väliaikaista ja ottaen huomioon seututien 747 raskaan liikenteen määrän nykytilanteessa, vaikutusten suuruus arvioidaan **pieniksi kielteisiksi.**

**Jyväskyläntien (valtatie 13)** osalta liikenteen oletetaan kasvavan noin viidellätoista raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa. Prosentuaalinen raskaan liikenteen kasvu on 5–8 prosenttia. Koska tarvittava maa-aines ja muu rakennusmateriaali saadaan oletettavasti pääosin hankealueen lähistöltä, kohdistuu valtatiehen 13 liikenteellisiä vaikutuksia lähinnä voimalan komponenttien erikoiskuljetuksista. Vaikka raskas liikenne kasvaa noin 8 prosenttia, liikenteen kokonaismäärä on hankkeen rakennusaikana valtatien 13 vilkkaimmalla osuudella hieman yli 10 000 ajoneuvoa vuorokaudessa ajoneuvoliikenteen kokonaismäärän kasvaessa 15 ajoneuvolla vuorokaudessa. Vaikutus kokonaisliikenteen määrään on siis vähäinen. Vaikutusten suuruus jää **merkityksettömäksi,** sillä tieverkon ominaisuudet soveltuvat hyvin nykyisille ja kasvaville liikennemäärille. Suurimmat vaikutukset kohdistuisivat valtatien ja kantatie 63 läheisyyteen sekä Kaustisen taajama-alueelle.

**Toholammintietä (kantatie 63)** kuljetaan noin 25 kilometrin matkalta ja reitti vie Kaustisen taajaman lävitse. Prosentuaalinen raskaanliikenteen kasvu on n 3–6 prosenttia, joka tarkoittaa 15 ajoneuvon lisäystä/vrk. Taajama-alueella raskaan liikenteen lisäys on liikenneturvallisuusriski ja vaikuttaa erityisesti jalankulun ja pyöräilyn olosuhteisiin, mutta, liikenteelliset vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja kokonaisliikennemäärän kasvu (alle 1 %) on vähäistä, joten vaikutuksen suuruus arvioidaan olevan **pieni kielteinen**.

**Kälviäntielle (seututie 757)** sijaitsee hankealueen välittömässä läheisyydessä. Raskaan liikenteen prosentuaalisesti suuresta kasvusta huolimatta, kokonaisliikenteen kasvu on enimmillään 76 ajoneuvoa vuorokaudessa, tarkoittaen kokonaisliikenteen kasvua 507 ajoneuvosta 583 ajoneuvoon vuorokaudessa. Tien varrella on jonkin verran asutusta ja reitti kulkee muun muassa Ullavan kirkonkylän läpi, joten lisääntyneellä liikenteellä saattaa olla vaikutusta liikenteen sujuvuuteen sekä se saattaa lisätä kävelijöiden ja pyöräilijöiden turvattomuuden tunnetta. Kälviäntiellä ei ole erillistä pyöräilyn tai jalankulun yhteyttä. Jotta kuljetukset pystytään toteuttamaan, tietä tulee parantaa sekä leventää. Tien parantaminen puolestaan lisää liikenneturvallisuutta ja tien käytettävyyttä myös rakentamisajan jälkeen. Haittavaikutukset ovat väliaikaisia, mutta liikenteen prosentuaalisesti melko suuren lisäyksen vuoksi vaikutusten suuruus arvioidaan **keskisuuriksi kielteisiksi**.

Kokonaisuutena Pihtinevan tuulivoimahankkeen vaikutusten suuruus rakennusaikana liikenteeseen arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE2 **pieniksi kielteisiksi**.

### 19.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Suurin osa sähkönsiirtoreitin vaikutuksista ajoittuu voimajohtolinjan rakentamisvaiheeseen. Rakennettaessa uutta voimajohtolinjaa, tulee alueelle tehdä ensin tarvittavat metsän raivaus- sekä tieverkoston parannustyöt. Tarvittaessa alueelle voidaan rakentaa uusiakin teitä. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana, jolloin voimajohtoalueella tarvitaan erilaisia työkoneita perustusten rakentamiseen ja pylväiden nostamiseen. Vedettäessä voimajohtoa maanteiden ylitse saatetaan liikenne hetkellisesti pysäyttää.

Tuulivoimaloiden käyttövaiheessa sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ovat pieniä. Tällöin vaikutuksia syntyy vain voimajohdon huoltotoimenpiteistä sekä johtoaukean ja johtoalueen raivauksesta. Huoltotoimenpiteet voivat tarvita raskaiden työkoneiden käyntiä alueella, jolloin pyritään ensisijaisesti käyttämään jo olemassa olevia kulkuyhteyksiä maanomistajan luvalla. Voimajohdon käytön aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat ajoittaisia ja paikallisia huolto- tai korjaustoimenpiteistä johtuvia.

Käytöstä poistamisen vaikutukset ovat verrattavissa voimajohdon rakentamiseen aiheuttamiin vaikutuksiin. Pylväiden purkutyöt ja voimajohtojen poistaminen voivat aiheuttaa katkoksia liikenteelle ylitettäessä teitä. Purettavien komponenttien kerääminen ja niiden lajittelu sekä toimittaminen kierrätykseen aiheuttaa liikennettä. Vaikutukset liikenteeseen ovat tilapäisiä ja hajautuvat laajalle alueelle.

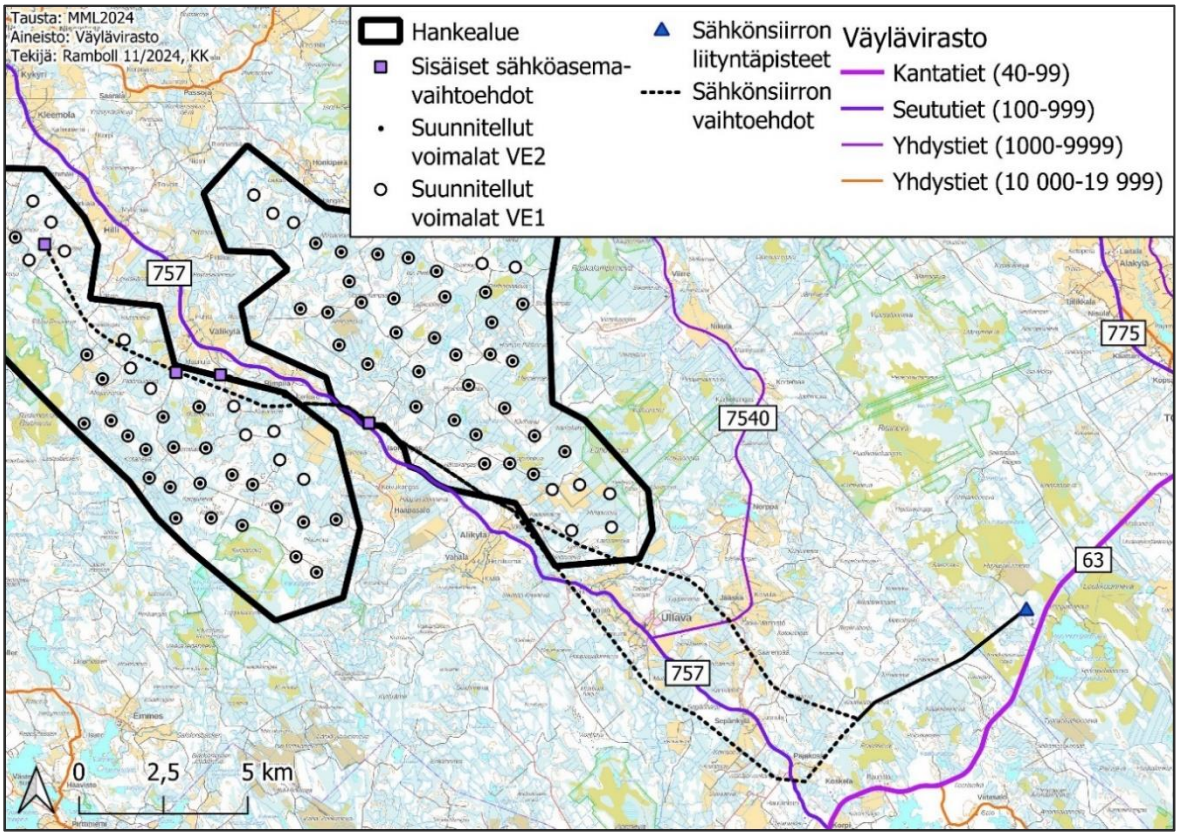
Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1b ja SVE1c Ullavan sähköasemalle

Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset Ullavan sähköasemalle suuntautuvien sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta ovat selkeimmin nähtävissä Kälviäntiellä (seututie 757), jonka kautta liikenne sähkönsiirtolinjan luokse pienempien metsäteiden lisäksi tapahtuu (Kuva 19-5). Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja lyhytkestoisia. Vaikutusten suuruus liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE1c arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

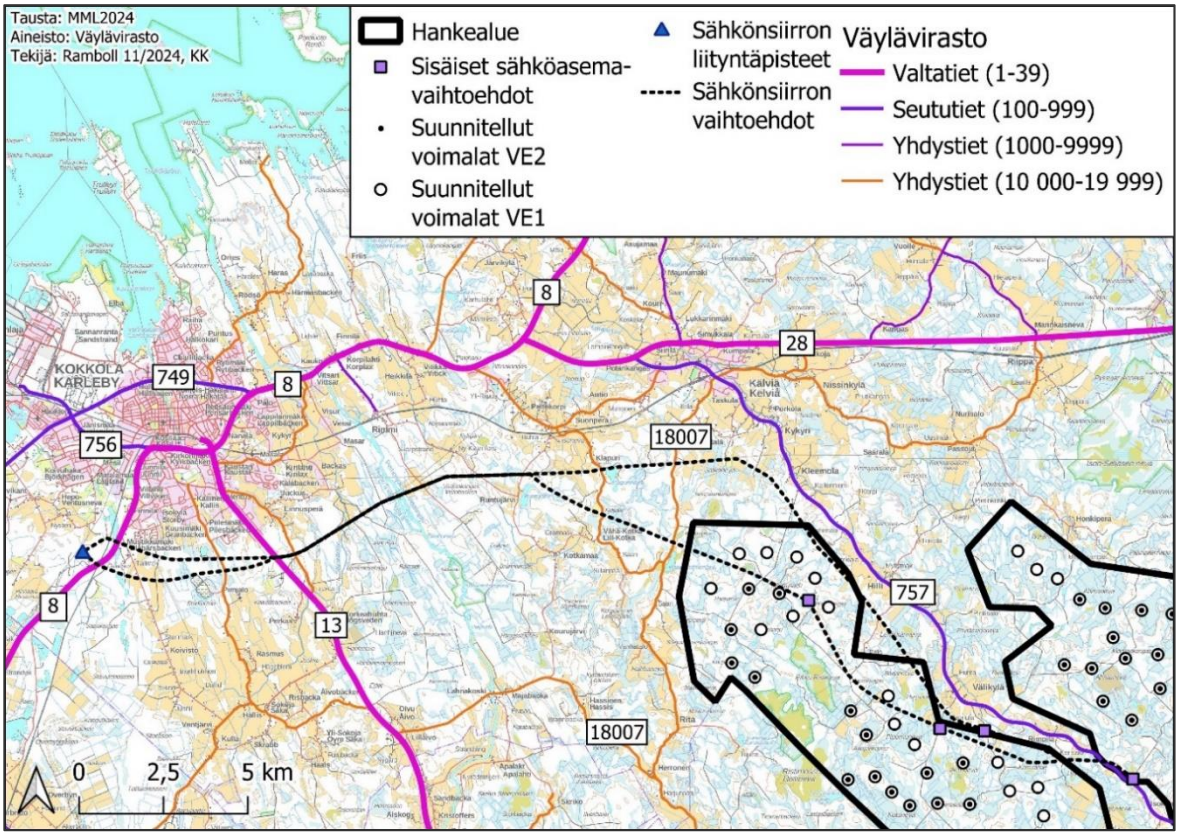
Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE2b ja SVE2c Hirvisuon sähköasemalle

Kokkolan Hirvisuon sähköasemalle suuntautuvat sähkönsiirron vaihtoehdot ylittävät muun muassa valtatien 13 ja Ridantien (18007) sekä muita pienempiä teitä (Kuva 19-6). Liikenne sähkönsiirtolinjan luokse tapahtuu Kälviäntien (seututie 757) ja pienempien metsäteiden kautta. Vaikutusten suuruus liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE2b ja SVE2c arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen sähkönsiirron vaihtoehdoissa arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.




**Kuva 19-5. Sähkönsiirto Ullavan suuntaan VE1**




**Kuva 19-6. Sähkönsiirto Hirvisuon suuntaan VE2**

### 19.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin kokonaisuudessaan vähäiseksi. Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset liikenteeseen ovat hyvin samankaltaisia. Hankkeesta johtuva muutoksen suuruus on kokonaisuudessaan arvioitu molempien vaihtoehtojen osalta pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Vaikka hankkeen kokonaisvaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä, Kälviäntiellä hankkeen aiheuttamat liikenteelliset vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä.

Kokonaisuudessaan liikenteelliset vaikutukset vaihtoehtojen välillä ovat suhteellisen samankaltaisia (Taulukko 19-6). Vaikutukset pienenevät merkittävästi, mikäli maa-ainekset saataisiin hankealueelta. Hankealueelle kohdistuu toisaalta myös positiivisia vaikutuksia, kun tien kuntoa parannetaan kuljetuksia varten, jolloin pitkäaikaisten muutosten suuruus olisi pieni positiivinen. Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan nähden.

**Taulukko 19-6. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| | | Muutoksen suuruus | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kielteinen | | | | | Myönteinen | | | |
| | | **Erittäin suuri** | **Suuri** | **Keski-suuri** | **Pieni** | **Ei muutosta** | **Pieni** | **Keski-suuri** | **Suuri** | **Erittäin suuri** |
| **Kohteen herkkyys** | **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | **VE1-2 SVE1-2** | **VE0** | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| | **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | **VE1-2*** | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| | **Suuri** | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| | **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

*Kälviäntiehen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

## 19.6 Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt

Tuulivoimaloiden osat joudutaan tuomaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä liittymässä tai liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja poistamaan väliaikaisesti. Pitkien 100 metristen lapojen kuljettamisessa haasteellisinta ovat teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa erityisesti sisäkaarteen puolelle. Teiden liittymissä jouduttaneen poistamaan puustoa kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Alueilla on myös valaisin-, sähkö- ja puhelinpylväitä sekä liikennemerkkejä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa, kuljetetaanko roottorin lavat kokonaisina vai kahdessa osassa ja millaista kuljetuskalustoa käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lapaa nostaa tarvittaessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetusesteitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että erikoiskuljetukset eivät kuitenkaan ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri

riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoiskuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta usein siellä, missä liikennemäärät ovat suurimpia eli tässä tapauksessa kuljetusreittiin kuuluvilla valta- ja kantateillä.

Tuulipuistoista voi niiden toiminnan aikana aiheutua liikenneturvallisuusriskejä mm. voimaloista irtoavan jään sinkoutumisesta tielle, kuljettajien huomiokyvyn heikkenemisestä sekä ääritapauksessa voimalan kaatumisesta. Voimaloiden kaatuminen on erittäin epätodennäköistä, lähes teoreettista, eikä sen katsota olevan turvallisuusriski. Tuulivoimaloista irtoavien ja putoavien osien aiheuttamaan vaaraan on usein kiinnitetty huomiota, mutta koska tämänkaltainen rikkoutumistapaus on erittäin epätodennäköinen, on siitä aiheutuva riski hyvin pieni. Todennäköisin lapojen rikkoutuminen tapahtuu myrskytuulessa, jolloin alueella ei juuri oleskella. Riskiä pienentää myös se, että voimalat pysäytetään myrskytuulessa. Rikkoutumisvaarasta johtuvina varotoimenpiteinä on kuitenkin säädetty suojaetäisyydet muun muassa maantielain mukaisiin teihin (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012).

Tuulipuiston käytöstä poistaminen synnyttää voimaloiden suurten osien osalta erikoiskuljetuksia ja mahdollisesti myös muuta raskasta liikennettä, mikäli myös perustukset puretaan. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat vähäisemmät, mutta samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessakin.

Tuulipuiston vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat suurimmat tuulipuiston rakentamisen aikana. Vaikutukset painottuvat tiettyihin suhteellisen lyhytkestoisiin rakentamisvaiheisiin, joten kokonaisuudessaan vaikutukset liikenneturvallisuuteen arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

## 19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulipuiston rakentamiseen liittyvät kuljetukset saattavat edellyttää tiestön vahvistamista ja parantamista myös hankealueen ulkopuolella. Raskaiden erikoiskuljetusten lisäksi myös muun raskaan liikenteen lisääntyminen voi edellyttää tierakenteiden vahvistamista. Pitkät lapakuljetukset voivat edellyttää esimerkiksi risteysalueiden leventämistä ja mursketäyttöjä. Erikoiskuljetusten vaikutukset tierakenteisiin, teiden kunnossapitoon ja tarvittavat toimenpiteet selvitetään hyvissä ajoin ennen kuljetusten aloittamista ja niistä sovitaan tienpitäjän kanssa. Huomioitava on myös, että erikoiskuljetuksessa käytetty kalusto kulkee takaisin tyhjänä, minkä vuoksi vaikutukset tien kuntoon ovat huomattavasti vähäisemmät paluumatkoilta.

Suuria erikoiskuljetuksia kuljetettaessa osaa liittymistä, liikennemerkeistä ja teistä joudutaan muokkaamaan kuljetuksia varten. Tästä aiheutuu haittaa liikenteelle niin kuljetuksia toteutettaessa kuin ennallistamistöidenkin vuoksi. Koordinointia alueen muiden toimijoiden kanssa tarvittaisiin, sillä usein jonkun muun toimijan tarvitsee toteuttaa samat toimenpiteet lähes samalle reitille lyhyen ajan sisällä, jolloin muokattuja reittejä ennallistetaan ja palautetaan tarpeettomasti monen toimijan taholta lyhyen ajan sisällä.

Liikenteen aiheuttamaa melua ja tärinää voidaan rajoittaa muun muassa alentamalla ajoneuvojen nopeuksia. Liikenne saattaa nostattaa katupölyä ja sitä on mahdollista torjua tehokkaasti kastelemalla tienpintaa. Lisääntyvän liikenteen vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla liikenne mahdollisuuksien mukaan sellaisiin aikoihin, jolloin siitä on kaikkein vähiten haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välille, ja muuta liikennettä häiritsevät erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan öisin ja muina aikoina, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Erityisen tärkeää on välttää erikoiskuljetusten ajamista taajamien sisääntuloväylillä ruuhka-aikaan. Myös tiedottamalla rakentamisen aikaisista kuljetuksista, voidaan osaltaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Kapeita tieosuuksia leventämällä parannetaan tienkäyttäjien, erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden, turvallisuutta ja turvallisuuden tunnetta. Tieosuuksilla, joilla jalankulku ja pyöräily tapahtuvat pientareella, leveämmät pientareet ja valaistuksen lisääminen parantaisivat merkittävästi turvallisuutta. Näillä toimenpiteillä voidaan myös ennakoivasti parantaa turvallisuuden tunnetta ennen rakennusvaiheen alkua ja raskaan liikenteen lisääntymistä.

Hankkeen kielteiset liikennevaikutukset päättyvät rakentamisvaiheen valmistuttua, minkä jälkeen nykyisen hankealueelle johtavan tiestön parantamistoimet hyödyttävät tienkäyttäjiä myös tulevaisuudessa. Kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia tiestön kuntoon ja kantavuuteen voidaan vähentää merkittävästi myös ajoittamalla kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Teiden siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus sekä tarvittavat parannustoimet tulee varmistaa ennen kuljetusten aloittamista.

## 19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimalakomponenttien määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustusten, nostoalustojen ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituudesta. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioidusta, koska ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolten, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia. Arviointi on tehty oletuksella, että kaikki kuljetukset tulevat hankealueelle alueen ulkopuolelta. Todennäköistä kuitenkin on, että todellisuudessa esimerkiksi suurin osa rakentamisvaiheen kaivuumassoista hyödynnetään alueen sisällä maanrakennustöissä ja maisemoinneissa, mikä vähentää raskaan liikenteen määrää alueen ulkopuolella. Mikäli kaikki maa-ainekset saataisiin hankealueelta, hankkeen aiheuttamat liikennevaikutukset olisivat vähäisempiä.

# 20. ILMANLAATU

## 20.1 Arvioinnin päätulokset

**Arvioinnin päätulokset**

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat hankkeen rakentamis- ja purkuvaiheen liikenteestä ja sen synnyttämistä päästöistä sekä pölyämisestä. Toimintavaihe ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan vähäisiä huoltokäyntejä lukuun ottamatta. Hanke voi tuolloin toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä ja tällä tavalla vähentää ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä. Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäisiä myönteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi**.

## 20.2 Vaikutusmekanismi

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeumana. (THL 2020)

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulipuiston rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, mikä voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoiman korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoima ei synnytä kasvihuonekaasu- tai hiilidioksidipäästöjä ilmaan.

## 20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähentämistä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Käytännössä tuulivoima on tuotantovaiheessaan päästötöntä energiantuotantoa. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmanlaadun kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä liikenteessä. Esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla on myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioidaan tuulipuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulipuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Arvioidessa tuulivoiman rakentamisesta aiheutuvia liikenteen päästöjä, tehdään laskelma liikenteen päästöistä hyödyntämällä LIPASTO-tietokantaa. Hankkeen liikennepäästöt suhteutetaan Kokkolan kaupungin liikennepäästöihin, jotka on laskettu VTT:n LIISA-laskentajärjestelmän

(Suomen pakokaasupäästöt) avulla ja käytetyt tiedot ovat saatavilla LIPASTO-tietokannasta (Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n toteuttama ja ylläpitämä Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä).

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat maakaapeleiden sekä voimajohdon rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Voimalinjojen ja maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä, jos ne päädytään poistamaan toiminnan loputtua. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan sanallisena arviona, sillä arvioita sähkönsiirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ole saatavilla, ja ne ovat arviolta määrällisesti hyvin vähäisiä verrattuna itse hankkeen toteuttamiseen.

## 20.4 Nykytila ja kehitys

### 20.4.1 Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien nykytila

Kokkolan ilmanlaatua mitataan jatkuvatoimisesti Kokkolan keskustassa ja Ykspihlajan mittausasemalla sekä suurimmilla teollisuuslaitoksilla ja voimalaitoksilla. Ykspihlajan mittausasemalla seurataan jatkuvatoimisesti ilman hengitettävien hiukkasten (PM10), pienhiukkasten (PM2,5), typen oksidien (NOx) ja rikkidioksidin (SO2) pitoisuuksia. Pitkänsillankadun mittausasemalla seurataan jatkuvatoimisesti ilman hengitettävien hiukkasten (PM10), pienhiukkasten (PM2,5) ja typen oksidien (NOx) pitoisuuksia. Kokkolan kaupungin ilmanlaatumittausten osalta käytössä on laatujärjestelmä.

Vuonna 2022 ilmanlaatu oli Kokkolassa pääosin hyvä (se luokiteltiin hyväksi keskustan ja Ykspihlajan mittauspisteissä 91 % ajasta). Valtioneuvoston yhdyskuntailmalle asettamat vuosiraja-arvot alitettiin mittauksissa selvästi. Ilmapäästöt ovat pääasiassa peräisin suurteollisuudesta ja liikenteestä sekä energiantuotannosta ja muusta teollisuudesta. Alueen suurimmat yksittäiset päästölähteet sijaitsevat Kokkolan suurteollisuusalueella. Muiden kuntien alueilla suurimmat päästöt ovat pääasiassa paikallisia eivätkä vaikuta Kokkolaan merkittävästi. Suurteollisuuden ja energiantuotannon keskittymät aiheuttavat rikkidioksidin, typen oksidien, hiukkasten sekä raskasmetallien päästöjä. Lisäksi ilman epäpuhtauksien päästöjä aiheuttavat mm. liikenne ja karjatalous sekä turkistarhaus. Karjataloudesta ja erityisesti turkistarhauksesta syntyy typpiyhdistepäästöjä matalina hajapäästöinä, jotka voivat olla paikallisesti merkittäviä. (Kokkola 2023, Eurofins Ahma Oy 2019)

Keski-Pohjanmaalle kulkeutuu ajoittain päästöjä lähialueilta (mm. Pietarsaaresta UPM-Kymmenen laitoksilta ja Ahlholmens Kraftilta), muualta Suomesta, Pohjoismaiden, muun Euroopan ja Venäjän teollisuus- ja liikennealueilta. Keski-Pohjanmaalta Kokkola ja Kaustinen osallistuvat bioindikaattoriseurantaan. Ilman epäpuhtauksien vaikutukset indikaattoreihin olivat selvästi havaittavissa voimakkaimmin kuormitetuilla alueilla (suurteollisuusalueet) ja hajakuormitetuilla alueilla vaikutukset olivat lieviä. Kuitenkin myös matalat päästölähteet, kuten turkistarhat, aiheuttivat voimakkaitakin paikallisia vaurioita bioindikaattorilajeihin. Hankealueen lähiympäristössä ei nykytilassa ole voimakkaasti ilmanlaatua heikentäviä toimijoita tai toimintoja. Paikallisesti ilmanlaatua heikentäviä tekijöitä ovat mm. liikenne, turkistarhaus, karjatalous ja pienpoltto tulisijoissa. (Kokkola 2023, Eurofins Ahma Oy 2019)

### 20.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun osalta hankealue ja sähkönsiirron reitti ovat vähäisissä määrin herkkiä muutoksille, sillä alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

## 20.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

### 20.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Hankkeesta aiheutuvia liikennemääriä ja syntyviä liikennevaikutuksia on arvioitu luvussa 19.4. Liikenteen päästöjen arvioinnissa on huomioitu kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä (Taulukko 19-2) ja kalustona on käytetty Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LIPASTO-tietokannan EuroIV-luokan täysperävaunuyhdistelmää. Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2015 päästötasolla (VTT 2017). Arvot on suhteutettu eri matkojen pituuksiin ja arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana, on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 20-1). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla yhdistelmien sijaan. Hankkeessa edestakaisia matkoja on arvioitu syntyvän VE1:ssä 85080 ja VE2:ssa 61200. Rakentamisen aikaisia hankealueella toimivien työkoneiden, kuten kaivinkoneiden, päästöjä ei ole laskettu erikseen, koska ne katsotaan vähäisiksi muuhun rakentamisaikaiseen liikennöintiin nähden.

**Taulukko 20-1. Arvio vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvasta liikenteen päästöistä (tonnia).**

| VE1 | 10 km | 25 km | 100 km |
|---|---|---|---|
| $CO_2$ (hiilidioksidi) (t) | 720 | 1810 | 7230 |
| $NO_x$ (typen oksidit) (t) | 4,1 | 10,2 | 40,6 |
| PM (pienhiukkaset) (t) | 0,04 | 0,09 | 0,38 |
| HC (hiilivedyt) (t) | 0,07 | 0,18 | 0,71 |
| CO (hiilimonoksidi) (t) | 0,31 | 0,78 | 3,1 |
| **VE2** | **10 km** | **25 km** | **100 km** |
| $CO_2$ (hiilidioksidi) (t) | 520 | 1300 | 5200 |
| $NO_x$ (typen oksidit) (t) | 2,9 | 7,3 | 29,2 |
| PM (pienhiukkaset) (t) | 0,03 | 0,07 | 0,27 |
| HC (hiilivedyt) (t) | 0,05 | 0,13 | 0,51 |
| CO (hiilimonoksidi) (t) | 0,22 | 0,55 | 2,2 |

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2021 Kokkolan tieliikenteen $CO_2$-päästöt olivat noin 71253 tonnia (t), typen oksidit ($NO_x$) 158 t, pienhiukkaset (PM) 4 t, hiilivedyt (HC) 22 t ja hiilimonoksidi (CO) 188 t (VTT 2021, LIPASTO).

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 20-2) on esitetty hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikenteen prosentuaalinen osuus Kokkolan tieliikenteen päästöistä. Arvot kuvaavat tilannetta, jossa suoritettaisiin 10 tai 25 km pituiset matkat. Hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet ovat todennäköisesti merkittävästi lyhyempiä kuin 25 km ja esimerkiksi maa-ainekset pyritään hankkimaan hankealueen sisältä. Pisimmät kuljetukset ovat voimalaosien kuljetukset todennäköisimmin joko Kokkolan tai Pietarsaaren satamasta noin 30–50 km päästä, mutta pääosa kuljetuksista (noin 70 %, Taulukko 19-2) on maa-aineskuljetuksia huomattavasti tätä lähempää, hankealueelta tai sen läheisyydestä. Liikennesuoritteita lyhentää entisestään se, jos hankealueelle voidaan toteuttaa sisäinen betoniasema, mikä on todennäköistä. Siksi 10 km yhdensuuntainen suorite vastaa todennäköisesti paremmin toteutuvaa tilannetta hankkeessa. Laskelmassa on käytetty 10 ja 25 km pituisten matkojen päästöarvoja yllä olevasta taulukosta (Taulukko 20-1).

**Taulukko 20-2. Hankkeen liikenteen arvioidut päästöt suhteutettuna Kokkolan liikenteen päästöihin.**

| VE1 | 10 km suorite | 25 km suorite |
|---|---|---|
| $CO_2$ (t) | 1,0 % | 2,5 % |
| $NO_x$ (t) | 2,6 % | 6,5 % |
| PM (t) | 1,0 % | 2,3 % |
| HC (t) | 0,3 % | 0,8 % |
| CO (t) | 0,2 % | 0,4 % |
| **VE2** | **10 km suorite** | **25 km suorite** |
| $CO_2$ (t) | 0,7 % | 1,8 % |
| $NO_x$ (t) | 1,8 % | 4,6 % |
| PM (t) | 0,8 % | 1,8 % |
| HC (t) | 0,2 % | 0,6 % |
| CO (t) | 0,1 % | 0,3 % |

**Vaihtoehto VE0**

Vaihtoehdossa VE0 tuulipuistoa ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Tuulipuiston tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla, joitain muita sähkötuotantomenetelmiä käyttäen. Tällöin sähkötuotannon vaikutukset ilmanlaatuun riippuvat tuotantomuodon valinnasta, esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa voi vaikuttaa ilmanlaatuun heikentävästi sen tuotantoalueella. Rakentamisesta aiheutuva paikallinen ja lyhytkestoinen pölyäminen sekä liikenteen aiheuttamat päästöt jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 toteutumisella **ei aiheudu muutosta nykytilaan**.

**Vaihtoehto VE1 ja VE2**

Vaihtoehdon VE1 ja VE2 rakennusvaiheen arvioidaan olevan kestoltaan lyhyt, noin kahdesta kolmeen vuotta. Kun rakennusaikaiset päästöt suhteutetaan Kokkolan kaupungin liikenteen päästöihin, voidaan todeta, että hankkeen liikenteen aiheuttamat päästövaikutukset ovat suuruudeltaan **pieniä kielteisiä**. Rakentamisajan lisääntyvän liikenteen päästöt aiheuttavat paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun niiden teiden varsilla, joille liikennöinti keskittyy (st 757, Kälviäntie). Rakentamisesta aiheutuvat pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden ja rakennuspaikkojen, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan merkittävää vaikutusta Kokkolan seudun ilmanlaatuun.

Vaihtoehtojen VE1 tai VE2 toteutuessa tuulipuiston toimintavaihe ei juuri aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Todennäköisesti ainoat päästöt syntyvät pääosin henkilö- tai pakettiautoilla tehtävistä huoltokäynneistä hankealueelle. Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voidaan arvioida tuovan suuruudeltaan **pieniä myönteisiä** vaikutuksia ilmanlaatuun.

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempiä kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimaloiden purkamisvaiheessa työkoneiden polttoainepäästöt ovat todennäköisesti pienempiä, sillä alueelta poistettavat materiaalit/massat ovat rakennusvaihetta merkittävästi pienempiä, kun esim. kunnostettavat tiet jätetään lähtökohtaisesti ennalleen hankkeen päätyttyä sekä mahdollisesti myös voimaloiden perustukset. Lisäksi voidaan olettaa, että tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

### 20.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 alavaihtoehtoineen

Suoria päästöjä syntyy sähkönsiirtolinjan rakentamisen aikaisista päästöistä, joita syntyy pääsääntöisesti rakentamiseen liittyvästä liikenteestä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. Sähkönsiirtolinjan rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia, sillä rakentamisaika lisää liikennöintiä paikallisesti, hetkellisesti ja vähäisissä määrin.

Toimintavaiheessa sähkönsiirtolinja ei synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Voimajohtolinjan rakentamiseen liittyvän liikenteen päästöjen arvioidaan olevan alueen liikenteeseen suhteutettuna merkityksettömiä eikä niitä ole tarpeen arvioida laskennallisesti. Voimajohtolinjan voidaan olettaa jäävän paikoilleen ja palvelevan kasvavaa sähkönsiirron tarvetta tulevaisuudessa, jolloin voimajohtoja ei pureta tuulipuiston toiminnan loputtua eikä siihen liittyviä päästöjä toteudu.

Sähkönsiirtolinjasta syntyviä suoria, mutta ei paikallisia, päästöjä muodostuu sähkönsiirron osien valmistuksesta. Fingridin raportin mukaan vuonna 2020 käyttöön otettujen noin 10 voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista aiheutuisi päästöjä noin 3 200 $CO_2$-ekvivalenttitonnia, sisältäen pylväiden, johtimien ja perustusten päästöt. (Fingrid 2021a; Fingrid 2021b) Tällöin päästöt yhtä voimajohtokilometriä kohden ovat siis olleet 320 t $CO_2$-ekv. Tällöin alavaihtoehdoittain sähkönsiirtoreitin materiaalihankintojen päästöt olisivat: vaihtoehdossa SVE1b yhteensä 11200 t $CO_2$-ekv, vaihtoehdossa SVE1c 9630 t $CO_2$-ekv, vaihtoehdossa SVE2b 11170 t $CO_2$-ekv ja vaihtoehdossa SVE2c 11490 t $CO_2$-ekv. Vaikutukset ilmanlaatuun voivat kohdistua valmistuspaikan mukaan hyvinkin kauas sähkönsiirtolinjasta. Tästä syystä voimajohtolinjan osien valmistuksesta ei arvioida kohdistuvan alueellisesti merkittäviä vaikutuksia.

Toimintavaiheessa sähkönsiirtolinjasta epäsuorasti syntyviä päästöjä muodostuu sähkönsiirrossa syntyvistä energiahäviöistä, joiden arvioidaan olevan sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 alavaihtoehtoineen merkityksettömiä (Fingrid 2022).

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c vaikutuksien ilmanlaatuun arvioidaan olevan **merkityksettömiä**. Voimajohtoreitin rakentaminen tuulivoimalla tuotetun sähkön yhteyteen tukee kansallisia ja alueellisia ilmastotavoitteita ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta vastaamalla kasvavaan energiantarpeeseen.

### 20.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankevaihtoehtojen erot ovat vähäisiä. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen aiheuttaa hiukan enemmän ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä kuin vaihtoehto VE2, koska voimaloita on vaihtoehdossa enemmän ja rakentamisesta syntyvää liikennettä noin 40 prosenttia enemmän. Molempien toteutusvaihtoehtojen osalta liikenteen päästöjen määrät ovat kuntatasolla vähäisiä. Pölypäästöjen voidaan katsoa olevan samaa suuruusluokkaa eri toteutusvaihtoehdoissa. Niiden ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Kokkolan kaupungissa, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta. Vaihtoehdon VE1 katsotaan kokonaisuudessaan aiheuttavan tarkasteltavista vaihtoehdoista enemmän kasvihuonekaasupäästöjen vähenemistä, jos arvioidaan hankkeen korvaavan fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa. Molemmissa vaihtoehdoissa kasvihuonekaasujen vähenemistä voidaan pitää vähäisenä positiivisena vaikutuksena alueellisella tasolla. Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 kohdalla vaikutusten katsotaan olevan edellä mainitun perusteella **vähäisiä myönteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 alavaihtoehtoineen ei arvioida synnyttävän alueella merkittävää liikennettä voimajohtolinjan rakentamiseen liittyen. Voimajohdon toiminta-aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Lisäksi voimajohtolinjaa ei arvioida purettavan tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua, jolloin vaikutuksia ei niiltä osin synny. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **merkityksettömiksi** (Taulukko 20-3).

**Taulukko 20-3. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| Kohteen herkkyys | Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri | Suuri | Keski-suuri | Pieni | Ei muutosta | Myönteinen – Pieni | Keski-suuri | Suuri | Erittäin suuri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen | **SVE1b,c SVE2b,c** | **VE1 VE2** | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| **Suuri** | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

## 20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentävät toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja mahdollisuuksien mukaan molempiin suuntiinkin (alueelle tuotava maa-aines ja alueelta poistettava maa-aines). Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella.

## 20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin. Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon, näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita, joiden perusteella voisi laskea niistä aiheutuvia päästöjä.

# 21. ILMASTO

## 21.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

Tuulivoiman tuotannon aikana normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä huoltotöistä aiheutuvaa liikennettä lukuun ottamatta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset voivat olla sekä positiivisia että negatiivisia. Ne muodostuvat raaka-aineiden hankinnasta, tuulivoimaloiden osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, tuulivoimaloiden käytöstä sähköntuotantoon, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkamisesta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoimalla tuotetun sähkön mahdollisesti korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa huomioitiin tuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt, toiminta-ajan mahdollinen päästöjä vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin sekä arvioitiin vaikutukset metsien hiilinieluihin ja -varastoihin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston/maaperän ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Kielteisiä vaikutuksia ilmastoon syntyy puuston raivaamisen ja maanpinnan muokkaamisen yhteydessä huoltoteiden, tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin alueelta hiilivaraston ja -nielun pienentyessä tai poistuessa kokonaan.

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa (hanketta ei rakenneta) hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla tuulivoimalla tai muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdolla VE0 arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä Keski-Pohjanmaan maakunnan ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään todennäköisesti vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja sähköntuontia ulkomailta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

## 21.2 Vaikutusmekanismi

Kasvihuonekaasut vaikuttavat yläilmakehässä, jossa ne imevät ja heijastavat auringosta tulevaa ja planeetan pinnalta heijastuvaa lämpösäteilyä aiheuttaen ilmakehän lämpenemistä. Ihmistoiminnan on havaittu lisäävän osaltaan kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO2) mutta myös metaanin (CH4) ja typpioksiduulin (N2O), määriä ilmakehässä. Kasvihuonekaasuilla ei ole suoria paikallisia tai alueellisia vaikutuksia lukuun ottamatta typenoksideja ($NO_x$). Energiantuotannossa näitä yhdisteitä vapautuu eniten fossiilisten polttoaineiden (hiili, öljy, maakaasu) polton yhteydessä. Energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen nähdään nykyisin keskeiseksi tekijäksi ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta. Yleisesti energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin joko pienentämällä energiankulutusta tai lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Tuulivoiman tuotannossa normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää, tuulivoimaloiden huoltokäynteihin liittyvää liikennettä lukuun ottamatta. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan mahdollisesti saavuttaa energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa, jolloin syntyy positiivinen ilmastovaikutus. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat kielteiset ilmastovaikutukset muodostuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita syntyy tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja

osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta (purkaminen, kuljetukset ja kierrätys). Perustamisvaiheessa käytetään hiilidioksidipäästöjä tuottavaa betonia tuulivoimaloiden perustuksiin ja mahdollisesti torniin. Päästöjä tuottavat myös sähkönsiirtoon tarvittavat komponentit – sähköasemat, maakaapelit ja voimalinjat. Ilmastovaikutuksiin vaikuttaa myös hankkeen toimintavaiheen kesto. Voimaloiden käyttöikä on noin 30 vuotta, uusimpien jopa tätä enemmän. Sähkönsiirron voimajohtojen käyttöiäksi arvioidaan vähintään 40 vuotta.

Hankealueen tiestön, sähkönsiirtoreitin ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä. Metsäalueiden pirstoutuminen muuttaa myös merkittävästi metsän varjostus- ja pienilmasto-olosuhteita aiheuttaen elinympäristövaikutuksia. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Tuulivoima tarvitsee säätövoimaa ja tarpeeseen vaikuttaa energiajärjestelmän rakenne, kysynnän joustot/tuotannon ennustaminen ja sähkön varastointimahdollisuudet. Suomen säätövoima tuotetaan pääasiassa vesivoimalla kotimaassa tai muissa Pohjoismaissa. Vesivoiman ilmastovaikutukset vastaavat tuulivoimatuotannon vaikutuksia. Myös itse ilmastonmuutos vaikuttaa hankealueen tuulivoimatuotantoon muuttamalla alueen tuulisuutta ja muita luonnonoloja. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman mahdollisesti korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa päästöttömällä sähköntuotannolla, kun esimerkiksi liikenne sähköistyy. Lisäksi tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

## 21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ilmastoon arvioitaessa lasketaan, kuinka paljon tuulivoimahankkeessa syntyy päästöjä ja toisaalta vähentääkö tuulivoimahanke toteutuessaan energiatuotannon hiilidioksidipäästöjä. Arvioinnissa hyödynnetään mm. tuulivoiman kapasiteettikerrointa, hankkeen tuulivoimaloiden tehoa sekä niiden päästöjä vähentävää vaikutusta ja sähkön tuotannon keskiarvioisten päästökertoimien ennusteita hankkeen toiminta-ajalle. Tuulivoimaloilla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulivoimahankealueella käytössä olevista energiantuotantotavoista sekä siitä, mitä tuotantomuotoja niiden avulla pystytään korvaamaan. Suomessa ja Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu koko ajan vähäpäästöisemmäksi ja tällöin tuulivoima korvaa tulevaisuudessa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja. Huomionarvoista on myös, että Fingrid on arvioinut Suomen sähkönkulutuksen voi kaksinkertaistuvan seuraavan kymmenen vuoden aikana. Sähkön kysyntää kasvattaa mm. vety- ja akkuteollisuus, datakeskukset, kaukolämmön sähköistyminen sekä pienissä määrin autokannan muutos (Fingrid 2024b).

Suomen sähköstä tuotetaan yhä suurempi osa uusiutuvilla energianlähteillä. Sähköä tuotettiin Suomessa vuonna 2024 noin 80 TWh ja siitä hiilidioksidineutraaleilla energialähteillä tuotettiin 95 prosenttia (uusiutuvilla energialähteillä 56 %) ja tuulivoiman osuus oli noin 25 prosenttia (Energiateollisuus ry 2024). Uusiutuvilla energialähteillä tarkoitetaan uusiutuvista, ei-fossiilisista lähteistä peräisin olevaa energiaa, kuten tuuli- ja aurinkoenergiaa, geotermistä energiaa, ympäristön energiaa, vuorovesi- ja aaltoenergiaa, vesivoimaa sekä biomassaa ja biokaasua. Hiilidioksidineutraalilla tarkoitetaan sellaista sähköntuotantoa, josta ei synny hiilidioksidipäästöjä. Niitä ovat em. uusiutuvien energialähteiden lisäksi esimerkiksi ydinenergia. Fossiilisilla polttoaineilla ja turpeilla tuotettiin noin 4 prosenttia ja biomassalla 12 prosenttia. Suomalaisen sähköntuotantojärjestelmän keskimääräisiksi hiilidioksidipäästöiksi v. 2022 oli keskiarvioisesti 66 g $CO_2$ tuotettua kilowattituntia kohti, joka sisältää hiilineutraaleja tuotantomuotoja (Tilastokeskus 2024). Vuosien 2023 ja 2024 tilastotietoa ei ole vielä käytettävissä, mutta tämä puolittunee, sillä esimerkiksi Fingridin Suomen sähköntuotannon päästökerroin oli v. 2024 32 g$CO_2$/kWh ja päästökerroin laskee edelleen vuosikymmenen loppuun (Kuva 21-2, Fingrid 2024a). Ensisijaisesti tuulivoima korvaa päästöiltään suurempia ja

usein tuotantokustannuksiltaan kalliita energiamuotoja, mm. hiililauhde- tai maakaasupohjaista sähköntuotantoa. Esimerkiksi Holttinen (2004) on tutkimuksessaan arvioinut tuulivoimatuotannon korvaavan pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä ensisijaisesti juuri lauhdevoimalla tuotettua sähköä, jonka keskimääräiseksi hiilidioksidipäästöksi on arvioitu olevan jopa 620–720 $gCO_2$/kWh. Kivihiilen energiakäyttö Suomessa on kielletty vuodesta 2029 alkaen (Laki hiilen energiakäytön kieltämisestä 416/2019), joten hankkeen toteutusaikana sähköntuotantoa kivihiilellä ei todennäköisesti ole. Vastaavasti, mikäli tuulivoimaloilla korvataan jo nykyisin käytössä olevia hiilineutraaleja energiantuotantomuotoja (mm. ydin- tai vesivoima), jäävät hankkeen ilmastohyödyt pieniksi (STY, 2023a).

Arvioinneissa käytetyt eri skenaarioiden päästökertoimet on kuvattu kappaleessa 21.5 ja samassa yhteydessä on arvioitu myös päästöt hankkeen elinkaaren ajalta (hankkeen rakentaminen, kuljetukset, toiminnan aikaiset huoltokäynnit ja purkamisvaihe), jos hankkeella ei voida korvata runsaspäästöisempää energiantuotantomuotoa. Hankkeen kuljetusten ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu edellä luvussa 20. Vaikutukset alueen metsien hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioitiin laskemalla arvio hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrästä. Metsät ovat alueella tärkein hiilinielu ja -varasto, sillä metsäalueiden osuus hankealueen pinta-alasta on suurin. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna ja niiden nieluvaikutus on tyypillisesti 1–7 t $CO_2$ekv/ha vuodessa. Puiden kasvu sitoo tehokkaasti hiilidioksidia. Etenkin nuoret metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja, sillä ne sitovat itseensä kasvaessaan yhä enemmän ilman hiilidioksidia. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3–6 tonnia $CO_2$ekv/ha/vuosi). Vanhojen monilajisten metsien tapauksessa kyky toimia hiilinieluna on heikentynyt, sillä ne eivät kasva enää yhtä nopeasti nuoreen metsään verrattuna. Tällöin metsästä voidaan puhua hiilinielun sijaan hiilivarastona. Vanhoissa monilajisissa metsissä hiilivarasto on siis parempi, sillä sen kyky sitoa hiilidioksidia on suurin. Hiilivaraston poistuma arvioitiin puuston keskitilavuuden perusteella ja arvioon paljonko kuutiometri puuta sisältää hiiltä. Keskimäärin kuutiometriin puuta sitoutuu 0,9 t hiilidioksidia. Keski-Pohjanmaalla puuston keskitilavuus on noin 109 $m^3$/ha ja vuotuinen keskikasvu metsämaalla noin 4,4 $m^3$/ha vuodessa. Koko maan keskitilavuus oli 122 $m^3$/ha ja keskikasvu 5,1 $m^3$/ha vuodessa. Myös maaperän hiilivaraston poistuma arvioitiin. Maanmuokkauksessa, kuten maan poistamisessa ja siirtämisessä, aiheutuvat päästöt liittyvät pääasiassa orgaanisen aineksen hajoamiseen, kun maaperää häiritään. Tämä voi johtaa hiilidioksidin ($CO_2$) ja mahdollisesti myös metaanin ($CH_4$) ja dityppioksidin ($N_2O$) vapautumiseen. Hajoaminen on suurimmillaan, jos ojittamattomia suoalueita kuivatetaan. (LUKE 2022)

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja kierrätykseen. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulivoimalan ja maakaapeleiden materiaaleja ja niiden kierrätettävyyttä on käsitelty aiemmin luvussa 5.1.5 toiminnan päättyminen. Kierrätettävyydessä on huomioitu nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten tällä hetkellä esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen ja poikkeaa siitä tilanteesta, joka on voimaloiden elinkaaren lopussa.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa sähkönkulutuspiikin aikaan ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tuulisähköä tai vastaavasti kulutuksen ollessa matalalla tasolla ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, mitä menetelmää käytetään sen tuotantomenetelmistä. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista. Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetä tähän YVA-arviointiin, sillä säätövoiman voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokonaisuus.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon muodostuvat sähkönsiirron tuottamista hiilidioksidipäästöistä sekä sähkönsiirtoreitin alta poistettavan hiilinielun ja -varaston määrästä. Poistuvan hiilinielun ja -varaston määrä määritellään laskennallisesti ottaen huomioon voimajohtolinjojen rajoittava vaikutus metsän kasvuun. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan hankealueen sisällä maakaapelein hankkeen sisäisille sähköasemille, joista sähkönsiirto jatkuu SVE1b, SVE1c, SVE2b tai SVE2c vaihtoehtojen mukaisesti 400 kV ilmajohdolla kohti Fingridin kantaverkon sähköasemia. Hankealueen sisäiset maakaapelit pyritään kaivamaan hankealueelle rakennettavan tai parannettavan tiestön viereen, jolloin poistuva puusto huomioidaan tielinjojen poistettavan puuston määrässä. Mikäli maakaapeli sijoitetaan erilleen hankealueen tiestöstä, poistuvan puuston määrä on suurempi.

Sähkönsiirron käytön aikana ei synny ilmastoa heikentäviä päästöjä. Voimajohtoreitin materiaalihankintojen päästöistä esitetään laskennallinen arvio, joka perustuu Fingridin julkaiseman raportin lähtötietoihin. Fingridin mukaan vuonna 2019 käyttöön otettujen noin 150 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista (pylväät, johtimet ja perustukset) aiheutui päästöjä yhteensä noin 40 000 t $CO_2$-ekv (267 t $CO_2$-ekv/johtokilometri) ja vuonna 2020 vastaavasti 10 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista noin 3 200 t $CO_2$-ekv (320 t $CO_2$-ekv/johtokilometri). Hiilidioksidiekvivalentti $CO_2$-ekv kuvaa päästöjen yhteenlaskettua ilmastoa lämmittävää vaikutusta. Kasvihuonekaasut lämmittävät ilmastoa eri tavalla ja hiilidioksidiekvivalentilla huomioidaan eroavaisuudet laskemalla vaikutukset samaan yksikköön. Voimajohtojen osalta ei arvioida kuljetusten tai rakentamisen päästöjä, koska kuljetukset hajautuvat laajalle alueelle sähkösiirtolinjan varrelle ja kuljetusmäärät/rakentamisen päästöt ovat vähäisiä varsinaisen tuulivoima-alueen rakentamiseen verrattuna. Arvio ei sisällä voimalinjan materiaalien kierrätyksen päästöjä, koska kierrätysmenetelmät kehittyvät jatkuvasti. Ilmastonmuutoksen vaikuttavuutta hankkeeseen käsitellään luvussa 21.6.

## 21.4 Nykytila ja kehitys

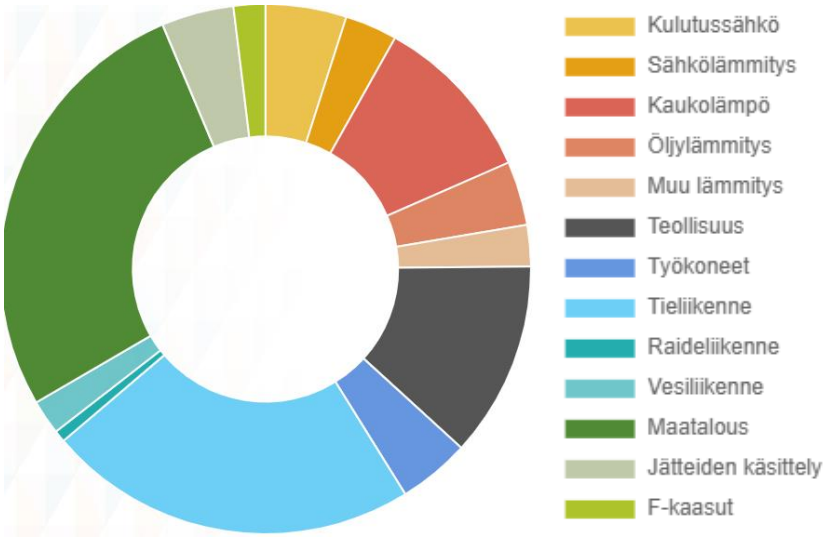
Kokkolan seutu kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Rannikko-osalla meren läheisyys nostaa hieman keskilämpötilaa ja vuosisadanta on hieman muuta aluetta pienempi, noin 500–550 mm. Idempänä mantereisuus on ilmastoa hallitseva tekijä - sen vaikutus on sitä suurempi, mitä idempänä ollaan. Toinen huomattava tekijä on korkeussuhteet, sillä maasto nousee keskiboreaalisella ilmastovyöhykkeellä hankealueen melko tasaisilta alueilta (+30-+70 mpy) yli 300 metrin korkeudella oleville vaaraseuduille. Talvet ovat melko runsaslumisia. Vuoden keskilämpötila on alueella noin +3 °C, kylmimmät kuukaudet ovat tammi- ja helmikuu ja keskimäärin lämpimin kuukausi on heinäkuu. Vuoden keskimääräinen sademäärä vaihtelee noin 550–700 millimetrin välillä. Keski-Pohjanmaalla sademäärä kasvaa itäisille korkeammille alueille siirryttäessä, jossa voi sataa vuodessa yli 600 mm. Sateisin kuukausi on heinäkuu, jolloin vettä saadaan keskimäärin noin 70–80 mm. Vähäsateisimpina kuukausina helmi- tai huhtikuussa sataa noin 30–35 mm. Keski-Pohjanmaan runsaslumisimpia seutuja ovat juuri itäosan korkeammat alueet. Ensilumi sataa useimmiten jo lokamarraskuun vaihteessa ja pysyvä lumipeite tulee marraskuun puolen välin – joulukuun puolen välin välisenä aikana. Maaliskuussa hanget kasvavat 35–40 cm paksuiksi ja Suomenselällä paikoin vähintään puolimetrisiksi. Pysyvä lumipeite kestää keskimäärin noin 100–150 päivää. Viimeisenä lumet sulavat Keski-Pohjanmaan itäisiltä alueilta. (Ilmatieteen laitos ym. 2022)

### 21.4.1 Päästöjen kehitys ja vähennystavoitteet

Pohjoismaisen sähkön tuotannon kehitys painottuu voimakkaasti vähäpäästöisen tuotannon kasvuun ja pohjoismaisella tasolla tuulivoiman tuotannon oletetaan yli kaksinkertaistuvan ennen vuotta 2030. Suomessa tuulivoimatuotannon oletetaan kasvavan merkittävästi, vuoteen 2030 mennessä jopa noin 19 TWh asti, kun vuonna 2022 tuulivoimalla tuotettiin noin 11,5 TWh (TEM 2019, Suomen Tuulivoimayhdistys 2023). Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä lisätään Suomen energiaomavaraisuutta, vähennetään sähkön tuontia ulkomailta sekä vähennetään ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta. Keski-

Pohjanmaalla sijaitsee noin 5 prosenttia koko Suomen tuulivoimaloista (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023).

Kokkolan vuoden 2022 hiilidioksidipäästöt olivat kokonaisuudessaan noin 336 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (kt $CO_2$-ekv.), josta esimerkiksi kulutussähkön osuus kattoi noin 16,6 kt $CO_2$-ekv., sähkölämmitys noin 10,7 kt $CO_2$-ekv ja kaukolämpö 34,6 kt $CO_2$-ekv (Kuva 21-1). Merkittävimpinä päästölähteinä olivat maatalous (90,9 kt $CO_2$-ekv), tieliikenne (76,0 kt $CO_2$-ekv) ja teollisuus (40,1 kt $CO_2$-ekv). Vuodesta 2005 vuoteen 2022 Kokkolan kokonaispäästöt ovat pienentyneet noin 37 prosenttia. Vuonna 2022 ilmastopäästöt pienenivät noin 5 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Merkittäviin päästövähennyksiin v. 2005–2022 lukeutui öljylämmitys (-68 %), teollisuus (-60 %), raideliikenne (-56 %) ja kulutussähkö (-56 %). Kokkolan kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä vuoteen 2030 saakka on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalussa, https://skenaario.hiilineutraalisuomi.fi. Perusskenaarion mukaisesti Kokkolan kasvihuonekaasupäästöt tulevat pienentymään noin 51,7 prosenttia vuoden 2007 tasoon verrattuna. Suurimpiin päästövähenemiin kuuluvat rakennusten energiankulutus ja tieliikenne. (SYKE 2023a ja 2023b)




**Kuva 21-1. Kokkolan kasvihuonekaasupäästöt päästölähteittäin v. 2022 (SYKE 2023a).**

Kokkola on kuulunut Hinku-kuntiin (kohti hiilineutraalia kuntaa) vuodesta 2022 lähtien. Hinku-verkosto on ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 prosentin päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Hinku-verkoston asettamaan suurempien päästövähennysten tavoitteen saavuttaminen vaatii Kokkolalta lisätoimenpiteitä, jotta päästään perusskenaarion mukaisesta -51,7 prosentista Hinku-tavoitteeseen 80 prosenttiin. Kokkolan ilmasto-ohjelma on jaettu viiteen teemaan, joille on tunnistettu toimenpiteitä tavoitteen edistämiseksi (Kokkola 2024):

1. Maankäyttö, rakentaminen ja kestävä kaupunkiluonto: tavoitteenamme on kokonaiskestävä, eheä, tiivis ja energiatehokas kaupunkirakenne.
2. Liikenne: kaupunki panostaa pyöräilyyn ja päästöttömiin kulkutapoihin.
3. Energia ja energiatehokkuus: kaupunki on sitoutunut vähentämään energiankulutustaan 7,5 prosenttia vuoteen 2025 mennessä.
4. Kiertotalous ja kestävä kulutus: kaupunki tekee kestäviä hankintoja ja vauhdittaa siirtymistä kiertotalouden periaatteiden mukaisiin ratkaisuihin.

5. Kaupungin ilmastotyö, -viestintä ja -verkostot: kaupunki on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Kasvihuonekaasupäästönäkökulma otetaan huomioon kaikessa merkittävässä päätöksenteossa.

### 21.4.2 Ilmastotavoitteet ja sopeutuminen

EU:n tavoitteet

Euroopan unioni on sitoutunut tavoitteelliseen ilmastopolitiikkaan. Vihreän kehityksen ohjelmassa EU on asettanut tavoitteekseen poistaa ilmakehästä yhtä paljon kasvihuonekaasupäästöjä kuin tuottaa niitä v. 2050 mennessä. Tavoitteesta tuli laillisesti sitova, kun parlamentti ja neuvosto hyväksyivät EU:n ilmastolain vuonna 2021. Laki myös nosti vuoden 2030 päästövähennystavoitetta 40 prosentista vähintään 55 prosenttiin.

Suomen tavoitteet

Suomen ilmastolain tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolakia uudistettiin vuonna 2022, jolloin lakiin lisättiin päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Uudet päästövähennystavoitteet verrattuna vuoden 1990 päästötasoon ovat 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja vähintään 90 prosenttia vuoteen 2050 mennessä. Lisäksi laki laajentui koskemaan maankäyttösektoria ja samalla lakiin lisättiin hiilinielujen vahvistamista koskeva tavoite. Laki sisältää jatkossa neljä eri suunnitelmaa, jotka ovat keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma.

Keski-Pohjanmaan tavoitteet

Keski-Pohjanmaalla maakuntavaltuusto on hyväksynyt kokouksessaan 29.11.2021 Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartan. Liitto on koordinoinut maakunnallista ilmastotyöhanketta vuosina 2022 ja 2023, jonka myötä on vakiinnutettu ilmastotyötä maakunnassa ja alueen kunnissa, käynnistetty ilmastohankkeita ja luotu kunnille ilmastotietopaketti. Keski-Pohjanmaan maakunnan ilmastotiekartan mukaisena tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Maakunnan kuntien ilmastopäästölaskelman mukaisten kasvihuonekaasupäästöjen tulisi vähentyä 39 prosenttia vuoteen 2030 mennessä (nyt vähennys on noin 25 %).

Puurakentamisen, puu- ja biomassoihin perustuvan energiatuotannon ja yritystoiminnan kehittäminen sekä tuulivoiman käytön edistäminen luovat maakuntaan työtä ja vahvistavat alueen yritysten kilpailukykyä. Esimerkiksi vuonna 2019 Keski-Pohjanmaalla tuotettiin tuulivoimalla 162 GWh sähköä. Suomen ympäristökeskuksen laskelmien mukaan maakunnan tuulivoimapotentiaali olisi lähes 3 300 GWh vuodessa ja sen työllistämisvaikutus olisi yli 3 000 henkilötyövuotta. Parhaillaan Keski-Pohjanmaalla on rakenteilla ja suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, joiden valmistuessa kulutussähkön päästöt tulevat edelleen vähenemään. (Keski-Pohjanmaan liitto 2019)

Maakuntastrategiassa 2040 ja maakuntaohjelmassa 2022–2025 aluerakenteen tavoitenäkymänä on energiahuollon murros. Tavoitteena on Keski-Pohjanmaan maakunnan hiilinegatiivisuus vuoteen 2035 mennessä. Vuonna 2040 Maakunnassa tuotetaan energiaa muulle Suomelle ja energia on myös maakunnan uusi vientituote. Energiantuotannon keskeinen lähde on tuulivoima, jota täydentää raskaan liikenteen tarvitsema biokaasun ja vedyn tuotanto. (Keski-Pohjanmaan liitto 2021)

### 21.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Suomen uudistuneessa ilmastolaissa (423/2022) on asetettu kolme päästövähennystavoitetta. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 1990 tasosta 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia vuoteen 2050 mennessä (Ilmastolaki 2022/423). Kokkolan perusskenaarion mukaisen päästökehityksen arvioidaan olevan noin -52 prosenttia vuosina 2007–2030. Arvioitu päästökehitys on pienempi Hinku-verkoston -80 prosenttia päästövähennystavoitteeseen verrattuna. Tavoitteeseen pääsemisemiseksi kaupungin olisi tehtävä lisätoimenpiteitä, jotta perusskenaarion mukainen päästövähennyskehitys kasvaisi noin 28

prosenttia seuraavan viiden vuoden aikana. Vuosien 2005–2022 välillä päästöt ovat vähentyneet Kokkolassa noin 37 prosenttia. Edellä mainitun perusteella tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron herkkyys määritellään ilmaston osalta **kohtalaiseksi**, sillä alueen päästöjä tulisi edelleen vähentää nopealla aikataululla.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

## 21.5 Vaikutukset ilmastoon

### 21.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla tuulivoimalla tai muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä arvioidaan sähköä tuotettavan ja mitä tuulivoimahankkeen tuotanto mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava sähkön määrä tuotetaan fossiilisia polttoaineita käyttäen, jäisi taulukossa 21-2 (Taulukko 21-2) esitetty hankevaihtoehtojen hiilidioksidipäästöjen vähenemä toteuttamatta.

Ilmastovaikutusten merkittävyyden vaihtoehdossa VE0 ei arvioida muuttuvan merkittävästi tilanteessa, jossa tuulivoimahanke toteutuessaan ei korvaisi fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Vaihtoehdon VE0 voidaan arvioida hidastavan osaltaan Keski-Pohjanmaan maakunnan tavoitetta kasvattaa uusiutuvan energian tuotannon osuutta maakunnan tasolla ja maakunnan päästövähennystavoitteen saavuttamista sekä heikentää kykyä vastata kasvavaan sähkönkulutukseen.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei tulla poistamaan puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona, jos sitä ei metsänhoitotoimenpiteiden ym. yhteydessä poisteta.

Vaihtoehdolla VE0 arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

**Hankkeen rakentamisen aikaiset** ilmastovaikutukset syntyvät puuston ja muun kasvillisuuden sekä maaperän poistamisesta alueelta, jolloin hiilinielut ja hiilivarastot vähenevät, maa- ja pohjarakentamisesta sekä rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä aiheutuvista päästöistä. **Toiminnan aikaisia kielteisiä vaikutuksia** hankkeessa syntyy huollon aiheuttamista päästöistä eli esimerkiksi liikenteestä. Myönteisiä vaikutuksia aiheutuu siitä, että tuulivoimalla voidaan korvata muulla tavoin tuotettua sähköä, joka on enemmän päästöjä aiheuttavaa. Huollosta aiheutuvat päästöt ovat pieniä verrattuna hankkeen kokonaisvaikutuksiin, joten niitä ei ole huomioitu laskennassa. Tuulipuiston **toiminnan päätyttyä** voimalat puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat mm. käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulipuiston rakenteiden ja osien sekä materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän lähitulevaisuudessa, joten tilanne ja ratkaisut tuulipuiston elinkaaren lopussa voivat olla huomattavasti erilaisia kuin nykytilanteessa.

Tuulivoiman ilmastopäästöjä mahdollisesti vähentävä vaikutus riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoa tuulivoimalla korvataan. Tällä hetkellä tuulivoimalla tuotetaan noin 25 prosenttia Suomessa tuotetusta sähköstä. Jos tuulivoimalla korvataan hiililauhdevoimaloiden sähköntuotantoa, on hiilidioksidipäästöjen vähennys noin 800–900 g $CO_2$/kWh. Tällä hetkellä kuitenkin Suomessa sähköä tuotetaan pääasiassa ydinenergialla, tuulivoimalla ja vesivoimalla. Vuonna 2024 fossiilisilla polttoaineilla ja turpeella tuotettiin sähköstä noin 4 prosenttia sekä biomassalla 12 prosenttia. On arvioitu, että tuulivoimatuotannon ollessa yli 10 prosenttia koko Pohjoismaiden sähkön kulutuksesta, ydin- ja vesivoimatuotantoa korvautuu vain vähän ja tuolloin tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus

olisi noin 600 g $CO_2$/kWh. Kun hiilivoimaa ei ole sähköntuotantojärjestelmässä ja tuulivoima korvaisi kaasuvoimaa, olisi päästövähenemä n. 300 g $CO_2$/kWh. Maakaasun käytön voidaan olettaa tämänhetkisessä nopeassa energiamurroksessa loppuvan lähitulevaisuudessa. (Soimakallio & Savolainen 2002, Holttinen & Tuhkanen 2004).

Alla olevassa taulukossa 21-1 (Taulukko 21-1)on esitetty arviot eri energialähteiden koko elinkaaren aikaisista päästöistä. Nämä ovat SYKE:n Canemure -hankkeessa koottuja arvioita energiantuotantomuotojen elinkaaripäästöistä IPCC:n ja EU:n julkaisemien yhteenvetokatsausten aineistoista. Yleisesti tuulivoiman keskimääräiseksi ominaispäästöksi arvioidaan noin 10–12 g $CO_2$ekv/kWh. Tämä hiilijalanjälkiarvio sisältää kokonaisarvion tuulivoiman rakentamisen, pystyttämisen, kuljetuksien, huollon ja toiminnan lopettamisen aiheuttamista päästöistä.

**Taulukko 21-1. Arvio eri energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (SYKE 2022).**

| Energialähde | Arvio elinkaaren aikaisista päästöistä (ominaispäästö g $CO_2$-ekv/kWh) |
|---|---|
| Ydinvoima | 12 |
| Vesivoima | 6–12 |
| Tuulivoima | 10–12 |
| Aurinkoenergia | 30–48 |
| Geoterminen energia | 38–50 |
| Biomassa (eri lajikkeita) | 12–484 |
| Jäte (Bio- ja sekajäte) | 105–295 |
| Maa- ja nestekaasu | 240–490 |
| Turve | 390 |
| Kivihiili (eri lajikkeita) | 358–820 |

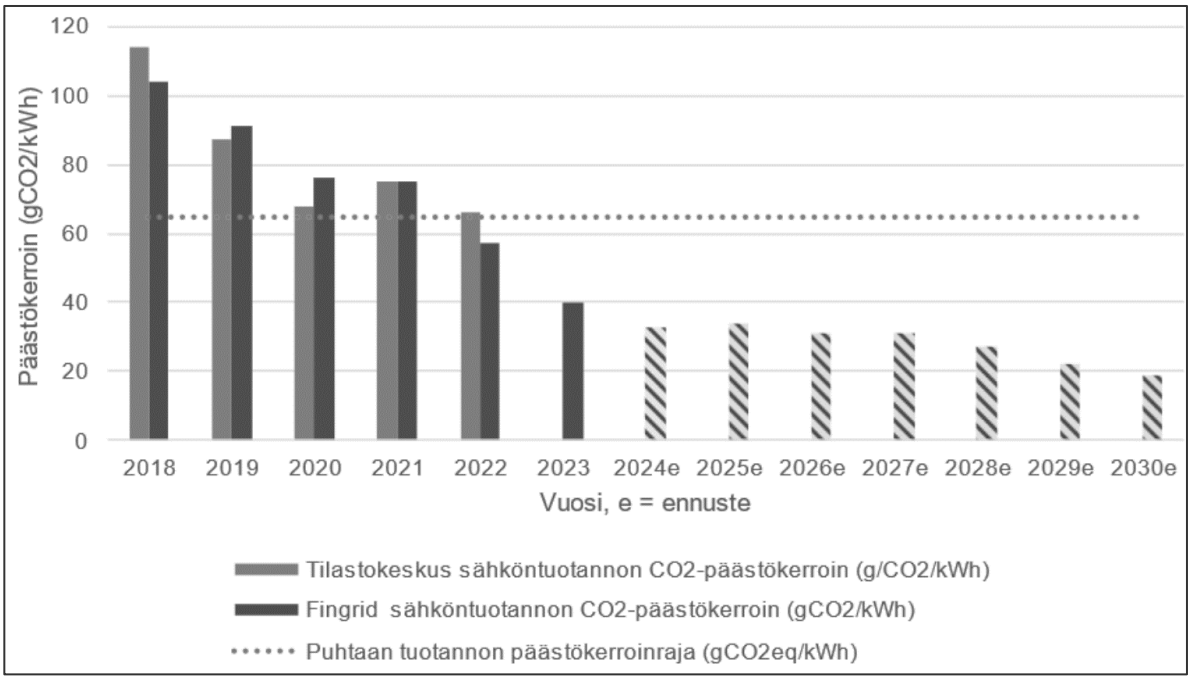
Hankkeen vaikutukset eri skenaarioilla on arvioitu taulukossa alla (Taulukko 21-2). Toisessa skenaariossa päästövähenemä olisi 300 g $CO_2$-ekv/kWh, jos korvattaisiin esimerkiksi maakaasua tai biomassan käyttöä, ja toisessa 30 g $CO_2$-ekv /kWh, jos korvattaisiin esimerkiksi aurinkoenergiaa tai geotermistä energiaa. Sääolosuhteet vaikuttavat tuulivoimalla tuotetun sähkön määrään. Tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin kertoo, kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Tuulivoimahankkeet tuottavat sähköä yli 90 prosenttia ajasta, vaikka eivät koko aikaa täydellä teholla. Laskelmissa kapasiteettikertoimena on käytetty 35 prosenttia. Vuonna 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 prosenttia, parhaan tuulivoimalan yltäessä 47 prosenttia kapasiteettikertoimeen (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022b).

**Taulukko 21-2. Tuulivoimahankkeen toteutuksen hiilidioksidipäästöjen vähennys tonneina vuodessa.**

| | VE1 | VE2 |
|---|---|---|
| Voimaloiden lkm | 86 | 60 |
| Kokonaisteho, MW | 860 | 600 |
| Sähköntuotanto, GWh/a | 3010 | 2100 |
| Hiilidioksidivähenemä, $CO_2$-ekv t/a (vähentävä vaikutus 300 g $CO_2$-ekv /kWh) | 903 000 | 630 000 |
| Hiilidioksidivähenemä, $CO_2$-ekv t/a (vähentävä vaikutus 30 g $CO_2$-ekv /kWh) | 90 000 | 63 000 |

Aikaisemmassa tuulivoimalan elinkaariarvioinnissa on havaittu neljän pääkomponentin käyttävän noin 85 prosenttia primäärienergian tarpeesta tuotanto- ja rakentamisvaiheessa (Bhandari ym. 2020). Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin Intergovernmental Panel on Climate Change

IPCC:n viidennen raportin liitteen III mukaan maatuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt ovat keskimäärin noin 11 g $CO_2$-ekv/kWh, minimissään noin 7 g $CO_2$-ekv/kWh ja maksimissaan noin 56 g $CO_2$-ekv/kWh (Schlömer ym. 2014). Edellä SYKEn aineiston mukaisesti tuulivoiman keskimääräisiksi elinkaaripäästöiksi esitettiin 10–12 g CO2-ekv/kWh. Tuulivoimala tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian laskutavan mukaan reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022e). Keskimääräisellä päästömäärällä (11 g $CO_2$-ekv/kWh) vaihtoehdossa VE1 hankkeen elinkaaren hiilidioksidipäästöt olisivat 33 100 $CO_2$-ekv t/a ja VE2 23 100 $CO_2$-ekv t/a. Suomen sähköjärjestelmän päästökerroin on viime vuosina laskenut voimakkaasti (Kuva 21-2) ja esimerkiksi Fingridin Suomen sähköntuotannon päästökerroin oli v. 2024 32 g$CO_2$/kWh. Päästökertoimen ennustetaan laskevan edelleen ja Fingrid on verkkosuunnittelussaan arvioinut päästökertoimen laskevan noin 20 g$CO_2$/kWh vuoteen 2030 mennessä (Fingrid 2024a). Hankkeen tuulivoimalat otetaan käyttöön alustavasti vuosina 2028–2029, joten hankkeen toiminta-aikana päästökerroin tulee laskemaan hyvin lähelle keskiarvoisia maatuulivoiman päästöjä ja hankkeen todellinen hiilidioksidin päästövähenemä jää maltilliseksi.




**Kuva 21-2. Fingridin verkkosuunnittelun pohjana olevaan skenaarioon perustuva ennuste päästökertoimien kehityksestä ja aikaisempien vuosien Fingridin reaaliaikalaskennan vuosikeskiarvot sekä Tilastokeskuksen varmennetut vuosikeskiarvojen toteumat (Fingrid 2024a).**

Vaikutukset hiilinieluun ja hiilivarastoon

Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon syntyvät hankkeen vaatimalta pinta-alalta, josta poistetaan puustoa. Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen, sähköaseman sekä huoltoteiden alueilta. Hankkeessa on arvioitu tieyhteyksien ja kenttäalueiden osalta raivattavan vaihtoehdossa VE1 310,5 ha (2,1 % hankealueen pinta-alasta) ja vaihtoehdossa VE2 236,0 ha (1,6 % hankealueen pinta-alasta) maastoa. Hankealue on pääosin talousmetsää ja suoalueita, rakentamisalueet sijoittuvat pääosin metsäalueille ja pieniltä osin ojitetuille suoalueille. Rakentamisvaiheen jälkeen osa raivatuista alueista maisemoidaan ja kasvava puusto palautuu hitaasti hiilivarastoksi, jolloin nuori kasvava metsä toimii tehokkaana hiilinieluna. Hiilivarastoon ja hiilinieluun kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen aiheuttama metsäpinta-alan väheneminen sisältäen edellä mainitut alueet, joista on tarkoitus poistaa puustoa.

Kasvavan puun määrä voi vaihdella runsaasti alueen mukaan – lähes puuttomasta alueesta noin 260 kuutiometriin puuta / hehtaari ($m^3$/h) sisältävään metsään. Kuten edellä todettiin, keskimäärin Suomen metsien keskitilavuus on noin 122 $m^3$/ha ja Keski-Pohjanmaalla 109 $m^3$/ha. Yksi kuutio puuta sisältää noin 200 kiloa hiiltä, mutta puulaji- ja aluekohtaisesti hiilivaraston määrä vaihtelee hiukan (Taulukko 21-1). Vastaavasti hakkuiden kasvattaminen yhdellä kuutiolla heikentää metsämaan hiilivaraston vuotuista kehitystä 350–400 kilolla hiiltä. Metsän hakkuu siis heikentää sen vuotuista hiilinielua jopa lähes kaksinkertaisesti verrattuna suoraan metsästä hakattujen puiden mukana poistuvaan hiilimäärään. (ETLA 2021, Luonnonvarakeskus 2022)

Luonnontilaiset suot toimivat hiilen pitkäaikaisena varastona ja hiiltä kerryttävinä ekosysteemeinä. Turpeen hiilivarasto siis lisääntyy tasaisesti, mutta toisaalta luonnontilaiset suot päästävät metaania. Suomessa luonnontilaisten soiden hiilinielun suuruudeksi on arvioitu n. 0,82 teragrammaa (Tg)/vuosi eli 3 megatonnia (Mt) $CO_2$/vuosi (Turunen 2008). Karut suot kerryttävät turvetta ja hiiltä noin kolmanneksen nopeammin kuin rehevät suot, koska tällaisella alueella suurempi osa karikkeesta jää hajoamatta (Turunen ym. 2002). Jos suota ojitetaan tai muuten muokataan, turpeen hiilivarasto alkaa huveta turpeen hajotessa ja tuolloin turpeen hajoaminen hiilidioksidina ilmaan on sitä voimakkaampaa, mitä ravinteikkaampi suo on. Luonnontilainen suo siis muuttuu muokkauksen myötä hiilinielusta hiilidioksidin ja typpioksiduulin ($N_2O$) lähteeksi metaanipäästöjen pienetessä. Ojitetuilla soilla turpeen hajoaminen riippuu kasvupaikan rehevyydestä ja vedenpinnan syvyydestä. Rehevillä kasvupaikoilla (ruoho- ja mustikkaturvekankaat) turpeen hävikki on huomattavaa ja taas karut metsäojitetut suot (ei suurta turpeen hävikkiä) ovat päästöiltään samankaltaisia kuin kivennäismaiden metsät. Ilmastovaikutukseltaan suurin merkitys on turpeen hävikin aiheuttamalla hiilidioksidipäästöllä. Siten turvemaan raivaaminen aiheuttaa monikertaisesti suuremmat kasvihuonekaasupäästöt kuin kivennäismaan raivaaminen. (GTK 2019, Ojanen ym. 2019)

Hankkeessa 12 voimalaa vaihtoehdossa VE1 ja kuusi voimalaa vaihtoehdossa VE2 on sijoitettu suoalueille. Rakentamisalueiden suoalueet ovat kuitenkin jo nykyisellään voimakkaasti ojitettuja, joten alueet ovat pitkälti kuivatettuja. Pääosa rakennustoimista (voimalapaikat, huoltotiet) sijoittuvat kivennäismaa-alueille. Rakentamisalueilla rakentamiskelvoton maa-aines (turvemaa, pintamaat) poistetaan ja korvataan sorapedillä. Ylijäämämaat läjitetään kasoihin ja käytetään mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Metsien ja peltoalueiden hiilen sidonta vaihtelee paljon ollen noin 1–7 t $CO_2$-ekv/ha/a nuorten talousmetsien ollessa tehokkaimpia hiilen sitojia ja luonnonniittyjen varvikoiden, nummien jne. ollessa luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3–6 tonnia $CO_2$ekv/ha/vuosi). Tämän mukainen hiilinielun poistuma hankealueella on esitetty taulukossa alla (Taulukko 21-3). Samassa taulukossa on esitetty puuston laskennallinen hiilivaraston poistuma, joka on arvioitu Keski-Pohjanmaan keskimääräisen puustotilavuuden mukaan. Maaperän hiilivaraston poistuman osalta on oletettu, että hankealueen maaperä on kivennäismaalajeja sisältävää metsämaata, jonka pintamaakerros on 30 cm paksuinen, ja että yksi tonni maaperän muokkauksesta johtuvaa hiilen menetystä vastaa noin 3,67 tonnia CO2-päästöjä. Maaperää poistetaan vaihtoehdossa VE1 930 000 $m^3$ktr (teoreettinen kiintotilavuus kuutioina) ja vaihtoehdossa VE2 710 000 $m^3$ktr. Pintamaita käytetään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan maisemointiin jo rakentamisvaiheen aikana, joten todellinen vaikutus ei ole näin suuri.

**Taulukko 21-3. Arviot hankkeen hiilivaraston poistumasta ja hiilinielun poistumasta vuosittain sekä koko toiminta-aikana.**

| | VE1 | VE2 |
|---|---|---|
| Hankkeessa rakennettava pinta-ala (**ha**) | 310,5 | 236,0 |
| Poistuvan puuston arvioitu tilavuus (**m3**) | 33 845 | 25 724 |
| Hiilivaraston poistuma, puusto (**t $CO_2$**) | 30 500 | 23 200 |
| Hiilivaraston poistuma, maaperä (**t $CO_2$**) | 74 700 | 57 100 |
| Hiilivaraston poistuma yhteensä jaettuna 30v. toiminta-ajalle (**t $CO_2$**) | 3500 | 2700 |

| | | |
|---|---|---|
| Hiilinielun poistuma (**t $CO_2$-ekv/vuosi**) | 310-2170 | 240-1700 |

Keski-Pohjanmaan maapinta-ala on noin 502 000 hehtaaria, josta metsätalousmaata on noin 411 000 hehtaaria. Keski-Pohjanmaan maa-alasta on noin 82 prosenttia metsää sisältäen suojelualueet (LUKE 2022). Maakunnan metsät ovat merkittävä hiilinielu. Hankkeen vaikutusten hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioidaan olevan vähäisiä, vaikkakin pitkäaikaisia (arvioltaan 30 vuotta) ja paikallisia. Poistuvan puuston määrän arvioidaan olevan pienimuotoista suhteutettuna koko maakunnan metsiin, hankealueen raivattavan alueen ollessa noin 0,01 prosenttia maakunnan metsistä. Lisäksi osa hankealueesta maisemoidaan rakentamisvaiheen jälkeen, jolloin kasvillisuus ja nuori kasvava puusto palautuu lopulta hiilinieluksi. Vaikutuksia voi kasvattaa välillisesti hankealueen maanomistajien mahdollisesti kasvava halukkuus tehdä hakkuita huoltotieverkoston parantaessa saavutettavuutta.

Suomen luonnonsuojeluliiton vuonna 2022 julkaiseman Tuulivoimaoppaan mukaan Suomen metsäkatoon tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä. Tuulivoimala kompensoi hiilinielun menetyksen hyvin nopeasti. Oppaassa mainitaan, että Suomen luonnonsuojeluliitto SLL ja Teknologian tutkimuskeskus VTT selvittävät asiaa parhaillaan ja ennalta arvioiden kompensointi tapahtuu mahdollisesti vain tunneissa tai vuorokausissa. (SLL 2022)

Seuraavaan (Taulukko 21-4) on kerätty hankevaihtoehtojen edellisissä lukuissa arvioituja vaikutuksia ilmastoon.

**Taulukko 21-4. Hankkeen elinkaaren laskennalliset hiilidioksidipäästöt tai -vähenemä eri skenaarioilla ja vaikutukset hankealueen hiilivarastoon ja -nieluun vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Taulukossa vihreällä pohjalla on kuvattu päästövähenemän tuottavia skenaarioita ja punaisella päästölisäyksen tuottavia skenaarioita.**

| | VE1 | VE2 |
|---|---|---|
| Hankkeen elinkaaren hiilidioksidipäästöt tai -vähenemä riippuen hankkeella korvattavasta sähköntuotantomuodosta, **eri skenaariot**: | | |
| Hankkeen aiheuttama **hiilidioksidivähenemä,** **t $CO_2$/vuosi** (vähentävä vaikutus 300 g $CO_2$/kWh, hanke korvaisi esim. maakaasua, biomassan käyttöä) | -903 000 | -630 000 |
| Hankkeen aiheuttama **hiilidioksidivähenemä,** **t $CO_2$/vuosi** (vähentävä vaikutus 30 g $CO_2$/kWh, hanke korvaisi esim. aurinkoenergiaa, geotermistä energiaa) | -90 000 | -63 000 |
| Hankkeen aiheuttama **päästövaikutus,** **t $CO_2$/vuosi** (hanke ei korvaa runsaspäästöisempiä energiamuotoja ja hankkeen päästökerroin vastaa tuotantoajan sähköntuotannon päästökerrointa, tuulivoiman 30 v. elinkaaren arvioitu päästömäärä 11 g $CO_2$-ekv/kWh) | 33 100 | 23 100 |
| Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon ja -nieluun: | | |
| Hiilivaraston poistuma 30 v. toiminta-aikana, **t $CO_2$/v** | 3500 | 2700 |
| Hiilinielun poistuma, **t $CO_2$-ekv/ha/vuosi** | 310–2170 | 240–1700 |

Vaihtoehdolla VE1 saataisiin vähennettyä hiilidioksidipäästöjä noin 90 000–903 000 tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon, jos hankkeella voidaan korvata enemmän hiilidioksidipäästöjä aiheuttavia energiantuotantomuotoja (Taulukko 21-4). Hankkeen koko elinkaaren aikaiset päästöt

olisivat noin 33 100 tonnia vuodessa, jos hanke ei korvaisi esimerkiksi taulukossa esitettyjä suurempipäästöisiä energiamuotoja. Todennäköisesti kuitenkin maltillisiin päästövähennyksiin päästään vielä hankkeen toteutusvaiheessakin. Fingridin ennusteen mukaan v. 2030 Suomen sähköntuotannon päästökerroin olisi noin 20 g $CO_2$/kWh, kun tuulivoiman elinkaaren keskimääräinen päästömäärä olisi 11 g $CO_2$-ekv/kWh (Fingrid 2024a). Suoraan näihin arvoihin verrattuna päästövähenemä olisi kolmasosan yllä olevassa taulukossa (Taulukko 21-4) esitetystä pienemmän skenaarion päästövähenemästä (VE1 90 000 $CO_2$ t/vuosi). Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edistää alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Hanke edistää myös Suomen energiaomavaraisuutta ja vastaa kasvavaan energiankulutukseen. Hankkeella katsotaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen hiilivarastoon ja hiilinielun kehittymiseen. Toisaalta tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan puuston poiston yhteydessä poistetun hiilinielun ja -varaston suhteellisen nopeasti, vain joissain päivissä. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus ilmaston kannalta arvioidaan **pieneksi myönteiseksi**. Edellä mainitun perusteella vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

Vaihtoehdolla VE2 saataisiin vähennettyä hiilidioksidipäästöjä noin 63 000–630 000 tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon, jos hankkeella voidaan korvata enemmän hiilidioksidipäästöjä aiheuttavia energiantuotantomuotoja (Taulukko 21-4). Elinkaaren aikaiset päästöt olisivat 23 100 tonnia vuodessa, jos hanke ei korvaisi esimerkiksi taulukossa esitettyjä suurempipäästöisiä energiamuotoja. Kuten edellä todettiin, tämänhetkisten sähköntuotannon päästökertoimien ennusteiden mukaan todennäköisesti maltillisiin päästövähennyksiin päästään vielä hankkeen toteutusvaiheessakin. Suoraan ennusteeseen verrattuna päästövähenemä olisi kolmasosan taulukossa 21-4 (Taulukko 21-4) esitetystä pienemmän skenaarion päästövähenemästä (VE2 63 000 $CO_2$ t/vuosi). Vaihtoehdon toteutuessa edistettäisiin alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita sekä Suomen energiaomavaraisuutta. Hankkeella vastataan Suomen kasvavaan energiankulutukseen. Sillä katsotaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen hiilivarastoon ja hiilinielun kehittymiseen. Toisaalta tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan puuston poiston yhteydessä poistetun hiilinielun ja -varaston suhteellisen nopeasti. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus ilmaston kannalta arvioidaan **pieneksi myönteiseksi**. Edellä mainitun perusteella vaihtoehdolla VE2 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

### 21.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c

Uudelle 400 kV sähkönsiirtolinjalle raivattaisiin eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa 30,1-35,9 km enintään 62 m leveää johtokäytävää (Taulukko 21-5). Sähkönsiirtolinjasta syntyviä suoria päästöjä muodostuu sähkönsiirron osien valmistuksesta. Niiden syntypaikka voi sijoittua etäälle voimajohtojen lopullisesta sijaintipaikasta, joten osien valmistuksesta ei arvioida kohdistuvan alueellisesti merkittäviä vaikutuksia. Fingridin raportin mukaan vuonna 2020 käyttöön otettujen noin 10 voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista aiheutuisi päästöjä noin 3 200 t $CO_2$-ekv sisältäen pylväiden, johtimien ja perustusten päästöt. (Fingrid 2021a; Fingrid 2021b) Tällöin päästöt yhtä voimajohtokilometriä kohden ovat siis olleet 320 t $CO_2$-ekv. Päästöt laskettuna eri reittivaihtoehdoille on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 21-5). Sähkönsiirtolinjan rakentamisen aikana ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia, sillä rakentamisaika lisää paikallisesti liikennöintiä hetkellisesti ja vähäisissä määrin.

Sähkönsiirtolinjan vuoksi raivattavaa pinta-alaa on reunavyöhykkeineen eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa 187–223 hehtaaria taulukossa alla (Taulukko 21-5) esitetysti eli noin 0,05 prosenttia Keski-Pohjanmaan metsäalasta. Keski-Pohjanmaan keskimääräisen metsäalueiden puuston tilavuuden 109 $m^3$/ha mukaisesti tilavuutta poistuisi vaihtoehdosta riippuen 20 000 $m^3$-24 000 $m^3$ eli 0,05–0,07 prosenttia Keski-Pohjanmaan puustotilavuudesta (yht. 37 milj. $m^3$). Metsä alkaa toimimaan hiilinieluna yli 20 vuoden iässä, jolloin hiiltä alkaa varastoitumaan metsään. Keski-Pohjanmaan metsämaasta 13 prosenttia on ikäluokassa 1–20 v., 17 prosenttia ikäluokassa 21–40 v. ja yleisin ikäluokka on noin 41–60-vuotiaat metsät, jotka kattavat noin 28 prosenttia maakunnan metsämaasta.

Seuraavassa taulukossa 21–5 on arvioitu myös laskennallisesti reittivaihtoehtojen vaikutuksia hiilinieluun ja -varastoon samalla menettelyllä kuin edellisessä kappaleessa tuulivoimahankkeen osalta. Hiilivaraston poistumaa maaperän osalta ei ole arvioitu, sillä vaikutus on sähkölinjaperustusten osalta vähäinen.

Toimintavaiheessa vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Purkamisvaiheen päästöt aiheutuvat syntyvästä liikenteestä ja materiaalien kierrätyksen aiheuttamista päästöistä, mutta niiden arvioidaan olevan vähäisiä.

**Taulukko 21-5. Voimajohdon materiaalihankintojen päästövaikutus sekä hiilivaraston ja -nielun poistuma sähkönsiirtovaihtoehdoissa.**

| | SVE1b | SVE1c | SVE2b | SVE2c |
|---|---|---|---|---|
| Voimalinjareitin kokonaispituus, **km** | 35,0 | 30,1 | 34,9 | 35,9 |
| Voimalinjan materiaalihankinnoista aiheutuvat päästöt, **t $CO_2$-ekv** | 11 200 | 9630 | 11 170 | 11 490 |
| Reitin vuoksi raivattava pinta-ala, **ha** | 217 | 187 | 216 | 223 |
| Poistettavan puuston tilavuus, **$m^3$** (keskitilavuus 109 $m^3$/ha) | 23 700 | 20 400 | 23 500 | 24 300 |
| Hiilivaraston poistuma (puusto), **t $CO_2$** | 21 300 | 18 400 | 21 200 | 21 900 |
| Hiilinielun poistuma, **t $CO_2$-ekv/ha/vuosi** | 220-1520 | 190-1310 | 220-1510 | 220-1560 |

Edellä olevan mukaisesti voidaan arvioida sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c vaikutuksen suuruuden olevan **pieni kielteinen** Keski-Pohjanmaan maakunnan hiilinieluihin ja hiilivaraston poistumaan. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset ilmastoon arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä**. Toisaalta sähkönsiirron voidaan ajatella mahdollistavan tuulivoimahankkeen toteutuksen, jolloin sen vaikutusten voidaan arvioida olevan positiivisia.

### 21.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien sekä maakunnan ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähkön tuotannossa sekä sähkön tuontia ulkomailta. Hankkeella vastataan myös sähkönkulutuksen kasvuun vähäpäästöisesti. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi myönteiseksi, koska hankkeen toiminta-aikana se ei todennäköisesti korvaa kaikista runsaspäästöisimpiä energiamuotoja, kuten kivihiilen käyttöä, vaan päästövähenemä on maltillisempi. Vaihtoehdossa VE1 myönteinen ilmastovaikutus on hiukan vaihtoehtoa VE2 suurempi voimalamäärän vuoksi. Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c eroavat vähäisesti hiilinielun ja -varaston poistuman osalta, koska vaihtoehtoiset reitit ovat eri pituisia. Sähkönsiirron kaikkien vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**. Vaikutusten merkittävyyden yhteenveto on esitetty taulukossa alla (Taulukko 21-6).

**Taulukko 21-6. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| Kohteen herkkyys | Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri | Suuri | Keski-suuri | Pieni | Ei muutosta | Myönteinen – Pieni | Keski-suuri | Suuri | Erittäin suuri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | Kohtalainen | **VE0 SVE1b, 1c,2b,2c** | Ei vaikutusta | **VE1 VE2** | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| **Suuri** | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

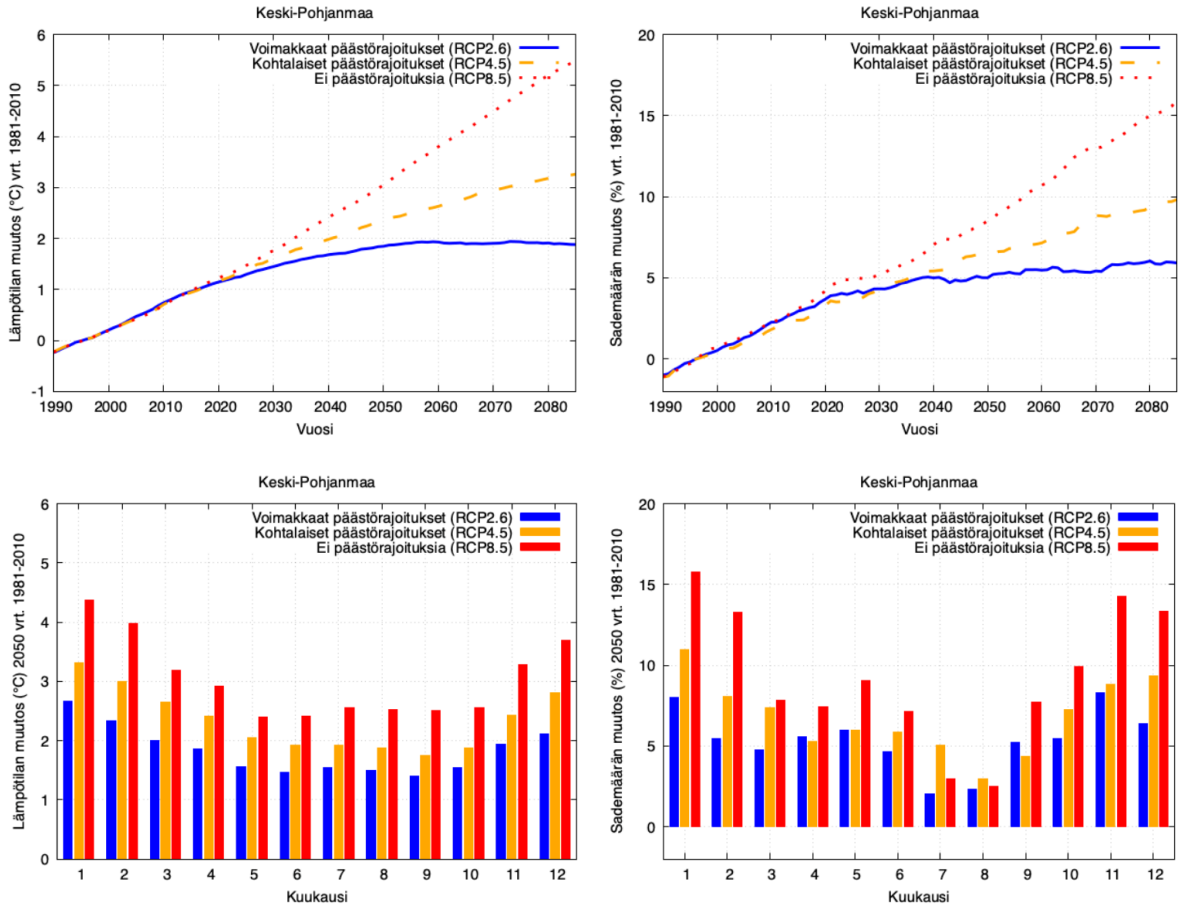
## 21.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia tarkastellaan erilaisten skenaarioiden ja mallien avulla. Skenaariot eivät ole ennusteita vaan niiden avulla pyritään kuvaamaan useita erilaisia tapahtumapolkuja ja vaihtoehtoisia tulevaisuuden tiloja. Arvioinnit perustuvat kolmeen eri ilmastonmuutospaneelin (IPCC) käyttämään skenaarioon, jotka kuvaavat kasvihuonekaasujen pitoisuuksien mahdollisia kehityskulkuja (Representative Concentration Pathways, RCP).

Skenaarioiden päästöjen kehityskulkua on arvioitu seuraavasti:

- RCP2.6 kuvaa ilmastopolitiikan napakymppiä. $CO_2$:n päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisadan lopulla lähellä nollaa. $CO_2$:n pitoisuus on korkeimmillaan vuoden 2050 tienoilla noin 440 ppm ja alkaa sen jälkeen laskea.
- RCP4.5 kuvaa ilmastopolitiikan osittaista onnistumista. $CO_2$:n päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Vuosisadan loppupuolella ilman hiilidioksidipitoisuus tasaantuu teollistumista edeltävään aikaan verrattuna noin kaksinkertaiselle tasolle.
- RCP8.5 kuvaa ilmastopolitiikan täydellistä epäonnistumista. $CO_2$:n päästöt kasvavat nopeasti ja vuoteen 2100 mennessä ne ovat kolminkertaiset verrattuna vuoteen 2000 verrattuna. Ilman $CO_2$:n pitoisuus kohoaa teollistumista edeltävään aikaan verrattuna yli kolminkertaiseksi ja jatkaa kasvuaan vuoden 2100 jälkeen. (Ympäristöhallinto, 2015).

Ilmastonmuutoksen vaikutukset Keski-Pohjanmaalla Ilmastopaneelin skenaarioiden mukaan olisivat kuluvan vuosisadan aikana seuraavanlaisia. Ilmaston arvioitiin lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella alla olevan kuvan (Kuva 21-3) mukaisesti. Lämpötila muuttuisi 1,9–5,5 astetta. Ilmasto on jo nykyisellään lämmennyt 0,6 astetta jaksolla 1991–2020 verrattuna kauteen 1981–2010. Sademäärä kasvaisi 6–16 prosenttia, jolloin se vaihtelisi 620–700 mm välillä vuodessa. Vuosisadan puoliväliin mennessä sademäärät kasvaisivat melkein kaikkina kuukausina, mutta heinäelokuussa muutos olisi pieni. Eniten sataisi marras-helmikuussa.




**Kuva 21-3. Keski-Pohjanmaan vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (ylärivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym., 2021)**

Keski-Pohjanmaalla ei ole merkittäviä tulvariskialueita. Perhon taajama Perhonjokivarressa sijoittuu muulle tulvariskialueelle. Ilmastonmuutoksen ei ole arvioitu vaikuttavan merkittävästi maakunnan tulvariskeihin vuoteen 2050 mennessä, mutta arviointiin sisältyy epävarmuutta. Lumipeitteen vähentyminen pienentää kevättulvia toisaalta syys- ja talvitulvien lisääntyessä. Hyydetulvien riski kohoaa, kun jääkantta ei välttämättä muodostu. Merivesitulvien riski ensin pienenee, mutta v. 2100 mennessä on nykyisen kaltainen tai suurempi. Hulevesitulvat yleistyvät rankkasateiden lisääntyessä. Muutoksia on esitetty kuvassa alla (Kuva 21-4). (Gregow ym., 2021)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ++ | Lisääntyy/kasvaa huomattavasti | + | Lisääntyy/kasvaa | / | Ei juurikaan muutosta | () | Muutos epävarma |
| - - | Vähenee huomattavasti | - | Vähenee | * | Ei osata sanoa tai merkityksetön | | |

**Keski-Pohjanmaa**

| Muuttuja | Talvi | Kevät | Kesä | Syksy | Vuosi | 1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Keskilämpötila | ++ | ++ | + | ++ | ++ | Jakso 1991-2020 0,6°C lämpimämpi kuin 1981-2010. |
| Sademäärä | + | + | / | + | + | Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on noin 103% verrattuna 1981-2010. |
| Termisen vuodenajan pituus | - - | + | + | + | * | Talvi lyhenee 40 - 50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat pitenevät 10… 30 vrk:lla. |
| Vuorokauden ylin lämpötila | ++ | ++ | + | ++ | ++ | Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981-2010. |
| Vuorokauden alin lämpötila | ++ | ++ | + | ++ | ++ | Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,7°C korkeampi kuin 1981-2010. |
| Pakkaspäivien määrä | - | - - | - | - - | - - | Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 6 päivällä verrattuna 1981-2010. |
| Lumi | - - | - - | * | - - | - - | Lumensyvyys vähentynyt noin 3 - 5 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 4 vrk/vuosikymmen. |
| Sadepäivien määrä | + | ( ) | - | ( ) | + | Suurta vuosien välistä vaihtelua. |
| Rankkasateiden voimakkuus | + | + | + | + | + | Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5. |
| Suhteellinen kosteus | + | / | / | / | + | Ei merkittävää havaittua muutosta. |
| Tuulen nopeus | + | + | / | / | / | Ei merkittävää havaittua muutosta. |
| Roudan määrä | - - | - - | * | * | - - | Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen. |

**Kuva 21-4. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Keski-Pohjanmaan alueella 2050-luvulle mentäessä (Gregow ym. 2021).**

Pienilmastollinen vaihtelu

Vuonna 2022 julkaistussa pienilmastoon keskittyvässä tutkimuksessa on havaittu, että pienilmastojen lämpötilat vaihtelevat huomattavasti pohjoisissa ympäristöissä. Tutkimus korostaa pienilmastojen lämpötilojen huomattavan suurta ajallista sekä alueellista vaihtelua. Pienilmastollisen vaihtelun suuruus on riippuvainen vuodenajasta, sillä esimerkiksi alkukesästä Pohjois-Suomen tunturialueilla havaittiin hetkittäin jopa yli 30 asteen lämpötilaeroja mittausasemien välillä. Aikaisemmin esimerkiksi lajilevinneisyysarviot ovat perustuneet alueellisesti (enemmän kuin 1 km) ja ajallisesti (monen vuoden keskiarvo) karkean erotuskyvyn ilmastoaineistoihin, kuten sääasematietoihin, jolloin ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset levinneisyyskuvissa on mahdollisesti yliarvioitu. Tutkimuksen yksi keskeisistä viesteistä onkin, että sääasemien mittaustiedot kuvaavat huonosti paikallisia lämpötilavaihteluita. Tutkimuksessa todetaan, että jatkossa olisi tutkittava, kuinka paljon pienilmastot tulevat muuttumaan eri vuodenaikoina. (Ilmatieteen laitos, 2022)

Keski-Pohjanmaalla ilmastotyötä on ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi toteutettu aktiivisesti. Maakunnan ilmastotiekartassa tavoitteissa päästövähennyksien ja energiatehokkuuden lisäksi yhtenä teemana oli ilmastomuutosilmiöihin sopeutuminen. Keski-Pohjanmaalla, Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla on yhteinen ilmastonyrkki, joka kokoontuu noin kerran kuukaudessa. Nyrkin tarkoituksena on koota tietoa ja koordinoida maakuntien ilmastotyötä. Mukana on maakunnan liittojen lisäksi alueen ELY-keskukset.

Ilmastonmuutos ja tuulivoima

Ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia tuotantomahdollisuuksiin tuulivoiman osalta. Talviajan ilmaston muuttuessa merkittävämmin vähentäisi keskilämpötilojen nousu lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää lapojen jäätymistä. Jään kertyminen kasvattaa tuulivoimalan kuormitusta

ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen. Tuulisuuden kasvu voi parantaa tuulivoimaloiden tuottopotentiaalia. Tosin ilmastonmuutos myös lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa (m/s) tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastonmuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulinopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran ja ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 prosenttia (Ilmasto-opas, 2022).

Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Holmes ym., 2018). Tosin tuulisuuden muutos on vielä epävarmaa, sillä mallien ennustukset vaihtelevat paljon. Ilmastonmuutos lisää myös metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Ilmatieteen laitos, 2021). Tulevaisuuden metsäpaloriskialueita ei ole toistaiseksi tulvariskialueiden tavoin kartoitettu. Maa- ja metsätalousministeriön keväällä 2020 käynnistämän MARISKA-hankkeen tarkoituksena on ollut tuottaa karttapalvelu maastopalojen torjumiseksi, joka on pelastuslaitoksilla kokeilukäytössä. Hanketta toteuttivat Suomen metsäkeskus, Pelastusopisto sekä Arbonaut. (Metsäkeskus 2022c) Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen välinen vuorovaikutus tulee kestämään koko hankkeen elinkaaren, hankkeen suunnittelun, rakennusvaiheen infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä tuulivoimala-alueen tuotannon aikana (SPPL 2022). Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. Hankkeesta vastaavalla onkin rakennustyömaa-aikana selkeät työmaaohjeistukset ja toimintaohjeet, joissa huomioidaan myös vaaratilanteiden, kuten palojen, ehkäiseminen. Hankkeissa tehdään aktiivisesti yhteistyötä pelastuslaitoksen kanssa.

## 21.7 Vaikutusten lieventäminen

Toimintavaiheessa hankkeella arvioitiin olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Haitallisia vaikutuksia syntyy rakennusvaiheessa materiaalihankinnoista, kuljetuksista sekä hiilinielun ja -varaston poistumisesta, kun puustoa poistetaan hankealueelta tiestön ja voimala-alueiden sekä sähkönsiirtoreitin osalta. Huoltotiestö on lähtökohtaisesti suunniteltu siten, että hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä, minkä lisäksi maakaapelit pyritään sijoittamaan teiden yhteyteen, jolloin puustoa tarvitsisi kaataa vähemmän. Hakattavan puustoalueen pinta-alaa pienentämällä voidaan säilyttää suurempi alue hiilivarastoa ja hiilinielua ja se on jo alustavassa suunnittelussa minimoitu vain välttämättömille alueille. Pystytysalueiden maisemoinnilla ja puunistutuksilla mahdollisimman laajoilla alueilla heti rakennusvaiheen jälkeen saadaan palautettua hiilinieluja ja -varastoja. Rakennusvaiheessa kuljetusten optimoinnilla voidaan vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä. Hankealueella sijaitsevien maa-ainesten ottoalueiden ja sisäisen betoniaseman avulla liikennemääriä voidaan vähentää merkittävästi.

Vapaaehtoisen ekologisen kompensaation avulla on mahdollista lieventää ilmastoon syntyviä haitallisia vaikutuksia hyvittämällä luonnon monimuotoisuutta toisaalla. Hyvityksen arvioimiseksi tulee tietää vaikutuksen suuruus sekä mitä luontotyyppiä suunniteltu toiminta heikentää. Tuulivoimahankkeen tapauksessa ekologiseen kompensaatioon vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi poistuvien hiilinielujen ja -varastojen määrä ja niiden nykytila. Hiilinieluja ja -varastoja voidaan palauttaa myös suoraan hankealueelle maisemoimalla ja istuttamalla voimalakentät mahdollisilta osin heti rakennusvaiheen lopussa. Toimintavaiheen päätyttyä alue voidaan entisöidä kokonaan ennalleen istuttamalla puuntaimia ja muuta kasvillisuutta.

## 21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät hankkeen rakentamisen poistettavan puuston/maaperän hiilivaraston potentiaaliin ja hiilinieluun, jonka arvio perustuu keskimääräiseen puun/maaperän sisältämään hiilen määrään ja hiilinielupotentiaaliin. Koska tarkkaa poistuvan puuston määrää ei ole tiedossa, on laskelmat tehty oletuksien perusteella varovaisuusperiaatetta käyttäen. Päästövaikutuksen osalta hankkeen toiminta-aikaisesta sähköntuotantorakenteesta on vain ennusteita, mikä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin.

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja ilmastonmuutoksen hillinnän onnistuminen kansallisella tasolla ovat riippuvaisia monesta tekijästä, kuten väestönkasvusta, maailmanlaajuisesta ilmastopolitiikasta sekä teknologian kehityksestä. Epävarmuutta tuo myös hiilen kiertokulun muuttuminen tulevaisuudessa. Suomen ilmastopaneelin selvityksissä on todettu olemassa olevien metsämallien tuottavan hyvin erilaisia ennusteita, näin ollen niiden kehitykselle on selkeä tarve. Erityisesti puuston kasvun ennusteissa, maaperän hiilitaseen kehityksessä ja ilmastonmuutoksen vaikutuksissa on epävarmuutta.

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palautekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmiskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä riippuvat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös aiemmin mainittu suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

# 22. MELU

## 22.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

Melumallinnukseen on hanketoimijan pyynnöstä lisätty melupäästöarvoon tavanomaisen 2 dB epävarmuuden lisäksi ylimääräinen 1 dB lisäys. Melumallinnuksen perusteella hankevaihtoehtojen melun taso jää asuin- ja lomarakennuksien osalta pääsääntöisesti alle 40 dB ohjearvon. Enimmäisvaihtoehdossa VE1 40 dB meluraja ylittyy yhden lomarakennuksen ja yhden asuinrakennuksen kohdalla. Suppeammassa vaihtoehdossa VE2 ohjearvot eivät ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Vaihtoehdon VE1 ohjearvojen ylityksien kohdalla merkittävimmät meluvaikutukset aiheuttavat voimalat 1170, 1040 ja 1060. Meluvaikutuksien mahdolliset lieventämistoimenpiteet, kuten voimalan siirtäminen, on vaikuttavuudeltaan tehokkainta kohdistaa ensisijaisesti yhteen tai useampaan edellä mainittuun voimalaan.

Vaihtoehdossa VE1 meluvaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle verrattuna vaihtoehtoon VE2. Meluvaikutus kohdistuu pääosin hankealueiden välissä sekä kaakkoispuolella sijaitseviin loma- ja asuinrakennuksiin. Vaihtoehtojen VE1 sekä VE2 meluvaikutuksen merkittävyyden on arvioitu olevan kokonaisuudessaan **kohtalainen kielteinen**.

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot DSO 1284 menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, jäävät sisämelutasot alle toimenpiderajojen kaikissa muissa tilanteissa ja reseptoripisteissä, paitsi reseptorin R16 kohdalla vaihtoehdon VE1 tilanteessa.

Tulosten perusteella voidaan arvioida, että normaali rakentamistapa riittää vaimentamaan pienitaajuisen melun tasot alle asumisterveysasetuksessa 545/2015 mainittujen terssikohtaisten toimenpiderajojen molemmissa hankevaihtoehdoissa. Erittäin huonokuntoisen seinärakenteen omaavan talon osalta voi olla riski, että sisämelutaso ylittyy reseptoripisteen R16 osalta vaihtoehdon VE1 tilanteissa. Tällaiset seinärakenteet eivät kuitenkaan ole yleisiä, eivätkä täytä nykyaikaisia rakennusvaatimuksia. Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys pienitaajuisen melun osalta on arvioitu olevan **kohtalainen kielteinen**.

Sähkönsiirron osalta meluvaikutuksien merkittävyys arvioitiin sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c osalta olevan **vähäinen kielteinen**.

## 22.2 Vaikutusmekanismi

**Rakentamisen aikana** melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä, asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voidaan joutua suorittamaan sekä voimaloiden perustamiseen että kaapeleiden asentamiseen liittyen erilaisia maa- ja kallioperään liittyviä töitä, kuten paalutusta, louhintaa ja räjäytyksiä riippuen alueen maa- sekä kallioperästä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys vastaa tavanomaista rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua.

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät **toiminnan aikana** ottaen huomioon toimintavaiheen suhteellisen pitkän keston. Muuta merkittävää melua ei alueelta toiminnan aikana tule. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

**Toiminnan päättymisen aikainen** melun arvioidaan olevan verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta, ei purkamisvaiheessa arvioida olevan tarvetta esimerkiksi räjäytyksille tai louhinnalle, jolloin melun arvioidaan vastaavan rakentamisen aikaista melua.

## 22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot hankealueen ympäristössä mallinnettiin hankevastaavalta saatujen suunnittelutietojen perusteella, jotka on tarkemmin kuvattu meluselvityksessä (Liite 18). Lisäksi mallinnuksessa käytettiin lähtötietoina tuulivoimaloiden Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa.

Voimaloiden toiminnan aikaisia meluvaikutuksia on arvioitu melumallinnuksen avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjearvoihin sekä alueen nykyiseen ja ennustettuun melutilanteeseen. Hankkeen melulaskennat laadittiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 9.0 - melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 -melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi kolmiulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Tulokset esitettiin ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (LAeq-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin.

Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltamalla DSO 1284 mukaista menetelmää Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Rakennusten sisätiloihin kohdistuvia pientaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa ”The sound insulation of façades at frequencies 5–5000 Hz” esitettyjen pientalojen julkisivun ilmaääneneristävyysarvojen avulla (Keränen et al., 2019). Hankkeessa mallinnettiin pelkästään tuulipuiston aiheuttama melu, sillä alueella ei ole merkittävää liikennemelua tai muita merkittäviä äänilähteitä ajoittaisien metsänhoitotöistä ja maa-ainestenotosta kantautuvien äänien lisäksi.

Mallinnukset tuulipuiston toiminnan aikaisesta melutasosta laadittiin erikseen molemmille hankevaihtoehdoille VE1 (86 WTG) ja VE2 (60 WTG). Laskenta suoritettiin käyttäen laitosmallia GE158 6.1 ja napakorkeutta 200 m. Mallinnuksessa käytettiin voimalan lähtötietojen perusteella melupäästöarvoa LWA 107,0 dB. Jotta melupäästöarvo vastaa mallinnusohjeen 2/2014 vaatimuksen mukaista äänitehotason takuuarvoa (LWAd, declared value), lisättiin tuloksiin tavanomainen mittauksen kokonaisepävarmuustaso (Uc) + 2 dB. Myös pienitaajuisen melun laskennan terssikaistaarvoihin on tehty + 2 dB lisäys. Edellä mainittujen epävarmuusarvojen lisäksi mallinnukseen lisättiin 1 dB epävarmuustaso tilaajan ohjeistuksen mukaisesti.

Melumallissa ei ole huomioitu rakennuksia tai metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut).

Hankkeen meluvaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan ainoastaan arvioitavaa melunlähdettä, joka koostuu Pihtinevan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloista. Alueen herkkyyden määrittelyssä arvioinnissa on otettu huomioon myös lähiympäristön tieliikenteen sekä muun toiminnan aiheuttama meluvaikutus ja verrattu tuulipuiston aiheuttamaa meluvaikutusta näihin (Taulukko 22-1). Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin perustuen olemassa olevaan tietoon vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Myös muutoksen suuruuden arviointikriteerit on esitelty alla (Taulukko 22-2).

**Taulukko 22-1. Ympäristön herkkyyskriteerit meluvaikutuksille**

| | |
|---|---|
| Vähäinen | Alueella on paljon melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella, melutaso ylittää ohjearvon. Alueella ei ole melulle herkkiä kohteita kuten asutusta, loma-asuntoja, kouluja tai päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita eikä alue ole virkistyskäytössä. |
| Kohtalainen | Alueella on jonkin verran melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella. Alueella on jonkin verran asutusta, mutta ei melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkoteja eikä aluetta käytetä virkistäytymiseen. |
| Suuri | Alueella on vain vähän melua synnyttävää toimintaa eikä alue ole muualta tulevan melun vaikutusalueella. Alueella on melko paljon asutusta tai loma-asuntoja sekä melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja, ja päiväkoteja tai aluetta käytetään virkistäytymiseen. |
| Erittäin suuri | Alueella ei ole nykyisin melua synnyttävää toimintaa ja alue on melko hiljainen. Alueella on runsaasti asutusta ja loma-asuntoja sekä melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkoteja. Alue on tärkeä virkistyskäytössä. |

**Taulukko 22-2. Melutason muutosten suuruus**

| | |
|---|---|
| Erittäin suuri<br>+ + + + | Hankkeen aiheuttama alentuma melutasossa on erittäin suuri (>10 dB). Hanke pienentää merkittävästi melutasoja ympäristössä tai hankkeen ansiosta melutaso alenee häiriintyvissä kohteissa paljon ohje- tai raja-arvojen alle. Erittäin suuri määrä asukkaita saadaan suojattua ohjearvojen alle. |
| Suuri<br>+ + + | Hankkeen aiheuttama alentuma melutasossa on suuri. Hanke pienentää merkittävästi melutasoja ympäristössä tai hankkeen ansiosta melutaso alenee häiriintyvissä kohteissa ohje- tai raja-arvojen tasalle tai alle. Suuri määrä asukkaita saadaan suojattua melulta ohjearvojen alle. |
| Keskisuuri<br>+ + | Hanke alentaa melutasoja ympäristössä jonkin verran eli hankkeen aiheuttama myönteinen muutos melutasossa on kohtalainen. Jonkin verran asukkaita saadaan suojattua melulta ohjearvojen alle. |
| Pieni<br>+ | Hankkeen aiheuttama melutason aleneminen on vähäinen tai olematon. |
| Ei muutosta | Ei vaikutusta melutasoon. |
| Pieni<br>- | Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on vähäinen tai olematon. Hanke ei aiheuta melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymistä. |
| Keskisuuri<br>- - | Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on kohtalainen, eikä hanke aiheuta melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymistä tai hankkeen aiheuttama kasvu melutasossa on pieni. Hanke saattaa kuitenkin aiheuttaa melutason ohjearvojen ylittymisen lievästi. Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa jonkin verran. |
| Suuri<br>- - - | Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on suuri. Hanke aiheuttaa melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymisen. Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa paljon. |
| Erittäin suuri<br>- - - - | Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on erittäin suuri. Hanke aiheuttaa melutason ohje- tai raja-arvojen hyvin suuren ylittymisen (>10 dB). Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa erittäin paljon. |

## 22.4 Nykytila ja kehitys

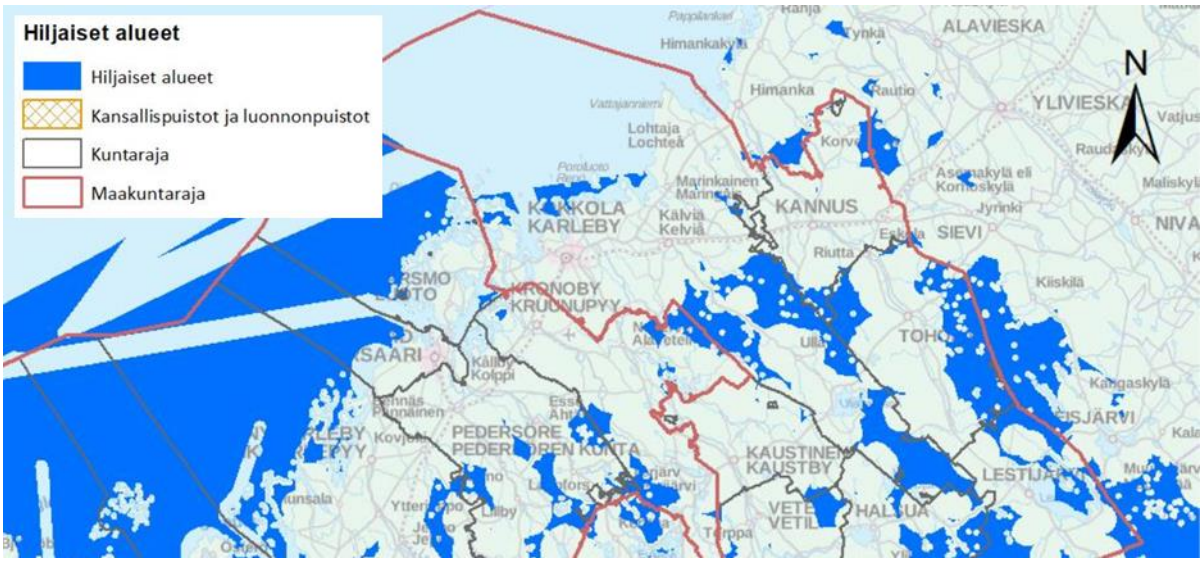
### 22.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen nykytilanteessa merkittävimmät äänimelunlähteet ovat liikenne, maa-ainesten ottoon liittyvä toiminta sekä ajoittaiset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet, jotka ovat myös merkittävimmät tärinälähteet. Hankealueen läheisyydessä merkittävimmät tieliikenteen meluvaikutukset kohdistuvat hankkeen osa-alueiden välissä kulkevan Kälviäntien varrella sijaitsevalle asutukselle.

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR 2022) mukaan asutus hankealueen läheisyydessä on keskittynyt Kälviän taajama-alueelle sekä Kälviäntien (st 757) varrelle. Asuin- ja lomarakennuksia sijaitsee kahden kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 suunnitelluista voimaloista yhteensä 145 kappaletta. Asuin- ja lomarakennuksia sijaitsee kahden kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE2 suunnitelluista voimaloista yhteensä 73 kappaletta. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä olevasta yhdyskuntarakenteesta tarkemmat tiedot löytyvät luvusta 15.

Hankealueen molemmille osa-alueille sijoittuu erätupia, latoja, laavuja ja muutamia metsästysmajoja, joista valtaosa on yksityisessä käytössä. Julkisessa käytössä olevia laavuja ovat Ristilammen laavu sekä Kapularämeen laavu. Hankealueella ei sijaitse virallisia retkeily- tai virkistysreittejä, mutta aluetta käytetään asukaskyselyn perusteella retkeilyyn, luonnossa liikkumiseen ja luonnonantimien keräilyyn. Alueen virkistyskäytöstä tarkempi kuvaus on saatavilla luvussa 24.

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksen (Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto ja Pohjanmaan liitto, 2022) mukaan Pihtinevan tuulipuisto sijoittuu osittain hiljaiselle alueelle (Kuva 22-1). Potentiaalisiksi hiljaisiksi alueiksi on määritetty ympäristöt, joissa luonnonäänet ovat vallitsevia ja ihmisistä johtuvat melutasot ovat alhaiset (ihmistoiminnasta aiheutuva melu alle 30–35 dB). Hiljaiset alueet on esitetty tarkemmin alla olevassa kuvassa (Kuva 22-1). Edellä mainitussa tuulivoimaselvityksessä Pihtinevan hankealue sijaitsee suurelta osin tuulivoiman jatkosuunnitteluun suositelluilla alueilla 46 ja 94.




**Kuva 22-1. Melualueiden ulkopuoliset alueet eli potentiaaliset hiljaiset alueet (Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto ja Pohjanmaan liitto, 2022).**

### 22.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy suurelta osin kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat mm. maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Alueen herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne. Esimerkiksi suuri loma-asuntojen tai turismin määrä nostaa herkkyyttä. Herkkyyteen vaikuttavat myös yleiseen virkistyskäyttöön osoitetut alueet, virkistyskäytölle erityisen tärkeät luonnonsuojelualueet sekä koulujen tai päiväkotien läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettujen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin (Taulukko 22-3), arvioon sisämelun rajojen toteutumisesta, toiminnan aiheuttamasta muutoksesta alueen äänimaisemassa sekä tuulivoimamelun esiintyvyyteen. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa.

Melun vaikutusalueella sijaitsee häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta, pieniä asuinryhmiä sekä loma-asutusta. Vaikutusalueella ei ole kouluja tai päiväkoteja. Meluvaikutukset sijoittuvat osittain tuulivoimaselvityksessä hiljaiseksi tunnistetulle alueelle. Vaikutusalueen nykytilan melu koostuu pääosin ajoittaisesta metsätaloudesta, liikenteestä sekä maa-ainestenottoon liittyvästä toiminnasta. Virkistyksen kannalta alueella sijaitsee pääosin yksityisessä käytössä olevia laavuja ja metsästysmajoja, mutta myös kaksi julkiseen käyttöön osoitettua laavua. Virallisia virkistysalueita tai -reittejä, jotka nostaisivat alueen herkkyystasoa, ei vaikutusalueelle sijoitu. Alueella tapahtuva virkistäytyminen on jokaisen oikeuksiin pohjautuvaa toimintaa, kuten maastopyöräilyä ja marjastusta, sekä muuta toimintaa kuten metsäteillä suoritettavaa ratsastusta. Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

**Taulukko 22-3. Tuulivoimaloiden melutason ohjearvot (Valtioneuvoston asetus Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).**

| Tuulivoimaloiden melutason ohjearvot | Ulkomelutaso LAeq päivällä klo 7–22 | Ulkomelutaso LAeq yöllä klo 22–7 |
|---|---|---|
| Pysyvä asutus | 45 dB(A) | 40 dB(A) |
| Vapaa-ajan asutus | 45 dB(A) | 40 dB(A) |
| Hoitolaitokset | 45 dB(A) | 40 dB(A) |
| Oppilaitokset | 45 dB(A) | - |
| Virkistysalueet | 45 dB(A) | - |
| Leirintäalueet | 45 dB(A) | 40 dB(A) |
| Kansallispuistot | 40 dB(A) | 40 dB(A) |

## 22.5 Meluvaikutukset

### 22.5.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, hankealueen melutilanteeseen **ei kohdistu muutosta**.

### 22.5.2 Vaihtoehto VE1

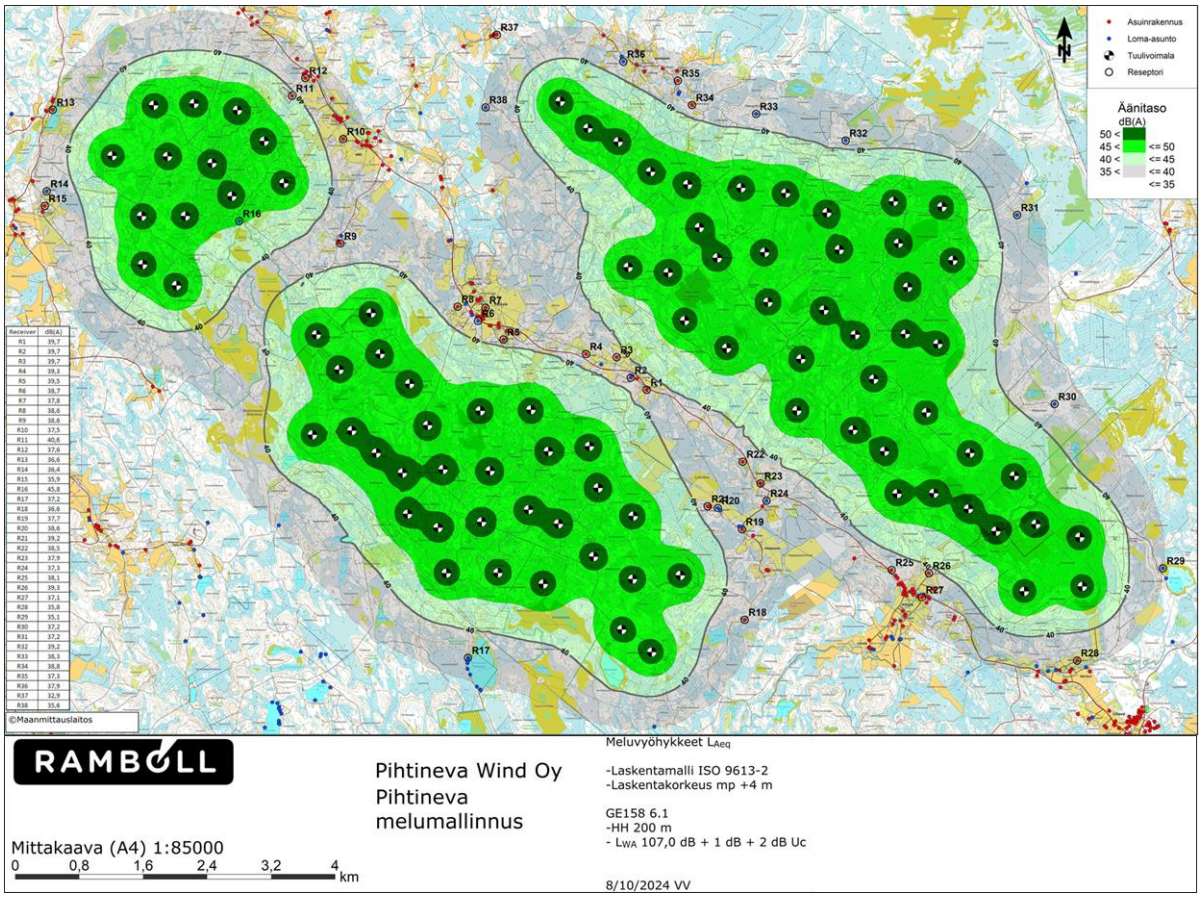
**Ulkomelu**

Melumallinnuksen mukaan hankevaihtoehdon VE1 mukaisella voimalajaottelulla melun taso säilyy asuin- ja lomarakennuksien osalta pääsääntöisesti alle valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajan. Mallinnuksen mukaan 40 dB ylittyy reseptoripisteiksi valittujen lähimpien asuin- ja lomarakennuksien R11 (40,6 dB) ja R16 (45,8 dB) kohdalla. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 22-4) sekä karttakuvalla (Kuva 22-2). Ilman ylimääräistä 1 dB lisäystä, ohjearvo ylittyy reseptoripisteen R16 asuinrakennuksen osalta.

**Taulukko 22-4. Hankevaihtoehdon VE1 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.**

| | |
|---|---|
| R1 | 39,7 |
| R2 | 39,7 |
| R3 | 39,7 |
| R4 | 39,3 |

| | |
|---|---|
| R5 | 39,5 |
| R6 | 38,7 |
| R7 | 37,8 |
| R8 | 38,6 |
| R9 | 38,6 |
| R10 | 37,5 |
| R11 | **40,6** |
| R12 | 37,6 |
| R13 | 36,6 |
| R14 | 36,4 |
| R15 | 35,9 |
| R16 | **45,8** |
| R17 | 37,2 |
| R18 | 36,6 |
| R19 | 37,7 |
| R20 | 38,6 |
| R21 | 39,2 |
| R22 | 38,5 |
| R23 | 37,9 |
| R24 | 37,3 |
| R25 | 38,1 |
| R26 | 39,3 |
| R27 | 37,1 |
| R28 | 35,8 |
| R29 | 35,1 |
| R30 | 37,2 |
| R31 | 37,2 |
| R32 | 39,2 |
| R33 | 38,3 |
| R34 | 38,8 |
| R35 | 37,3 |
| R36 | 37,9 |
| R37 | 32,9 |
| R38 | 35,6 |
| R1 | 39,7 |




**Kuva 22-2. Hankevaihtoehdon VE1 melumallinnus. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

Melumallinnustulosten perusteella melutason muutoksen suuruus hankevaihtoehdossa VE1 arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi**, sillä hanke aiheuttaa kohtalaisen melutason kasvun sekä ohjearvojen ylittymisen kahdessa reseptorisijainnissa. Ohjearvojen alle jäävät meluvaikutukset kohdistuvat pääosin Kälviäntien varrelle, mutta myös Honkiperään hankealueen pohjoispuolelle. Reseptoripisteissä R11 ja R16, joissa melun 40 dB ohjearvot ylittyvät, muutoksen suuruuden arvioidaan olevan **suuri kielteinen.** Merkittävimmät meluvaikutukset reseptorin 16 osalta syntyvät voimalasta PIH.1170 ja reseptorin R11 osalta voimaloista PIH.1060 sekä PIH.1040.

Melumallinnuksen perusteella hankevaihtoehdossa VE1 julkiseen käyttöön osoitetulle Ristinevan laavulle kohdistuu enintään alle 40 dB meluvaikutus ja Kapularämeen laavulle noin 40–45 dB meluvaikutus. Oleskelu ja yöpyminen laavuilla on tyypillisesti luonteeltaan tilapäistä, eikä niihin yleisesti sovelleta Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja. Meluvaikutusalueella ei sijaitse tuulivoimameluasetuksessa tarkoitettuja yleisiä virkistysalueita, vaan tavanomaista metsätalousaluetta, jota voidaan käyttää jokaisen oikeudella tapahtuvaan virkistäytymiseen. Mallinnuksen perusteella voidaan kuitenkin todeta, että melutaso alueen julkiseen käyttöön osoitetuilla laavulla ei ylitä yleisille virkistysalueille asetettua ulkomelun päiväohjearvoa 45 dB, eikä Ristinevan laavulla myöskään asutukselle ja loma-asutukselle asetettua yöohjearvoa 40 dB. Vaikutuksista elinoloihin ja viihtyisyyteen, kuten virkistyskohteisiin lisätietoja on saatavilla luvusta 24.

**Pientaajuinen melu**

Tuulipuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä. Sisätiloihin arvioidut pienitaajuisen melun tasot alittavat sisätiloihin annetut 545/2015 mukaiset toimenpiderajat kaikkien ympäristön rakennusten kohdalla, paitsi reseptorin R16 vaihtoehdon VE1 erillis- ja yhteismallinnuksen tilanteissa (Kuva 22-3, Kuva 22-4).

Arvioidut sisämelun kokonaistasot alittavat 545/2015 sisämelun toimenpiderajan LAeq 1h 25 dB. Erittäin huonokuntoisen seinärakenteen omaavan talon osalta voi olla riski, että sisämelutaso ylittyy reseptoripisteen R16 osalta vaihtoehdon VE1 tilanteissa (1 dB ylitys taajuudella 50 Hz) Tällaiset seinärakenteet eivät kuitenkaan ole yleisiä, eivätkä täytä nykyaikaisia rakennusvaatimuksia.

**Pienitaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE1**

| Taajuus | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | 51 | 49 | 47 | 45 | 42 | 39 | 35 | 30 | 26 | 20 | 14 |
| R2 | 51 | 49 | 47 | 45 | 42 | 39 | 35 | 30 | 26 | 20 | 14 |
| R3 | 51 | 49 | 47 | 45 | 42 | 39 | 35 | 30 | 25 | 20 | 14 |
| R4 | 51 | 49 | 47 | 45 | 42 | 39 | 35 | 30 | 25 | 19 | 14 |
| R5 | 51 | 49 | 47 | 45 | 42 | 39 | 35 | 30 | 25 | 19 | 14 |
| R6 | 51 | 49 | 46 | 44 | 42 | 38 | 34 | 30 | 25 | 19 | 13 |
| R7 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 18 | 13 |
| R8 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 25 | 19 | 13 |
| R9 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 18 | 13 |
| R10 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R11 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 30 | 25 | 19 | 14 |
| R12 | 49 | 47 | 45 | 42 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R13 | 47 | 45 | 43 | 41 | 38 | 35 | 31 | 26 | 21 | 15 | 10 |
| R14 | 48 | 46 | 44 | 41 | 39 | 36 | 31 | 27 | 22 | 16 | 11 |
| R15 | 48 | 46 | 43 | 41 | 39 | 35 | 31 | 26 | 21 | 16 | 10 |
| R16 | 54 | 52 | 50 | 47 | **45** | 42 | 38 | 33 | 28 | 23 | 18 |
| R17 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R18 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 11 |
| R19 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 18 | 13 |
| R20 | 51 | 49 | 46 | 44 | 42 | 38 | 34 | 30 | 25 | 19 | 13 |
| R21 | 51 | 49 | 47 | 44 | 42 | 39 | 35 | 30 | 25 | 19 | 14 |
| R22 | 51 | 49 | 47 | 44 | 42 | 39 | 34 | 30 | 25 | 19 | 13 |
| R23 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 18 | 13 |
| R24 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 18 | 13 |
| R25 | 50 | 48 | 46 | 43 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 18 | 13 |
| R26 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 19 | 13 |
| R27 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R28 | 47 | 45 | 43 | 41 | 38 | 35 | 31 | 26 | 21 | 15 | 10 |
| R29 | 47 | 45 | 43 | 41 | 38 | 35 | 31 | 26 | 21 | 15 | 9 |
| R30 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R31 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R32 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 19 | 13 |
| R33 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 18 | 13 |
| R34 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 18 | 13 |
| R35 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R36 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R37 | 47 | 45 | 43 | 40 | 38 | 34 | 30 | 25 | 20 | 14 | 8 |
| R38 | 48 | 46 | 44 | 42 | 39 | 36 | 32 | 27 | 22 | 16 | 10 |
| **Asumisterveysohje** | **74** | **64** | **56** | **49** | **44** | **42** | **40** | **38** | **36** | **34** | **32** |

**Kuva 22-3. Pienitaajuisen melun laskentatulokset sisätiloissa reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE1.**

**Pienitaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE1**

| Taajuus | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | 59 | 58 | 56 | 55 | 54 | 52 | 50 | 47 | 44 | 41 | 37 |
| R2 | 59 | 58 | 56 | 55 | 54 | 52 | 50 | 47 | 44 | 41 | 37 |
| R3 | 59 | 58 | 56 | 55 | 54 | 52 | 50 | 47 | 44 | 41 | 37 |
| R4 | 59 | 57 | 56 | 55 | 54 | 52 | 50 | 47 | 44 | 40 | 37 |
| R5 | 59 | 57 | 56 | 55 | 54 | 52 | 50 | 47 | 44 | 40 | 37 |
| R6 | 58 | 57 | 56 | 55 | 53 | 51 | 49 | 46 | 43 | 40 | 36 |
| R7 | 58 | 57 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 46 | 43 | 39 | 36 |
| R8 | 58 | 57 | 56 | 54 | 53 | 51 | 49 | 46 | 43 | 40 | 36 |
| R9 | 58 | 56 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 46 | 43 | 39 | 36 |
| R10 | 57 | 55 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 38 | 35 |
| R11 | 58 | 57 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 46 | 43 | 40 | 37 |
| R12 | 56 | 55 | 54 | 53 | 51 | 50 | 47 | 45 | 42 | 38 | 34 |
| R13 | 55 | 54 | 52 | 51 | 50 | 48 | 46 | 43 | 40 | 36 | 33 |
| R14 | 55 | 54 | 53 | 52 | 50 | 49 | 46 | 44 | 41 | 37 | 33 |
| R15 | 55 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 46 | 43 | 40 | 37 | 33 |
| R16 | 61 | 60 | 59 | 58 | **56** | 55 | 52 | 50 | 47 | 44 | 41 |
| R17 | 57 | 55 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 38 | 34 |
| R18 | 57 | 55 | 54 | 53 | 51 | 50 | 47 | 45 | 42 | 38 | 34 |
| R19 | 58 | 56 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 46 | 43 | 39 | 35 |
| R20 | 58 | 57 | 56 | 55 | 53 | 51 | 49 | 46 | 43 | 40 | 36 |
| R21 | 58 | 57 | 56 | 55 | 53 | 52 | 49 | 47 | 44 | 40 | 36 |
| R22 | 58 | 57 | 56 | 55 | 53 | 52 | 49 | 47 | 44 | 40 | 36 |
| R23 | 58 | 57 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 46 | 43 | 40 | 36 |
| R24 | 58 | 56 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 46 | 43 | 39 | 35 |
| R25 | 57 | 56 | 55 | 54 | 52 | 51 | 48 | 46 | 43 | 39 | 35 |
| R26 | 58 | 57 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 46 | 43 | 40 | 36 |
| R27 | 57 | 55 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 38 | 35 |
| R28 | 55 | 54 | 52 | 51 | 50 | 48 | 46 | 43 | 40 | 36 | 33 |
| R29 | 55 | 53 | 52 | 51 | 49 | 48 | 45 | 43 | 40 | 36 | 32 |
| R30 | 57 | 56 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 38 | 35 |
| R31 | 56 | 55 | 54 | 53 | 51 | 50 | 47 | 45 | 42 | 38 | 34 |
| R32 | 58 | 57 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 46 | 43 | 40 | 36 |
| R33 | 57 | 56 | 55 | 54 | 52 | 51 | 48 | 46 | 43 | 39 | 35 |
| R34 | 58 | 56 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 46 | 43 | 39 | 36 |
| R35 | 57 | 55 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 38 | 35 |
| R36 | 57 | 55 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 38 | 35 |
| R37 | 54 | 53 | 52 | 51 | 49 | 47 | 45 | 42 | 39 | 35 | 31 |
| R38 | 56 | 54 | 53 | 52 | 51 | 49 | 47 | 44 | 41 | 37 | 33 |
| **Asumisterveysohje** | **74** | **64** | **56** | **49** | **44** | **42** | **40** | **38** | **36** | **34** | **32** |
| Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan | -12,8 | -4,1 | 2,7 | 8,7 | **12,2** | 12,7 | 12,5 | 11,9 | 11,2 | 9,9 | 8,8 |
| Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL) | 7,6 | 8,3 | 9,2 | 10,3 | 11,5 | 13 | 14,8 | 16,8 | 18,8 | 21,1 | 22,8 |

**Kuva 22-4. Pienitaajuisen melun laskentatulokset ulkona reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE1.**

Pienitaajuisen melun vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

### 22.5.3 Vaihtoehto VE2

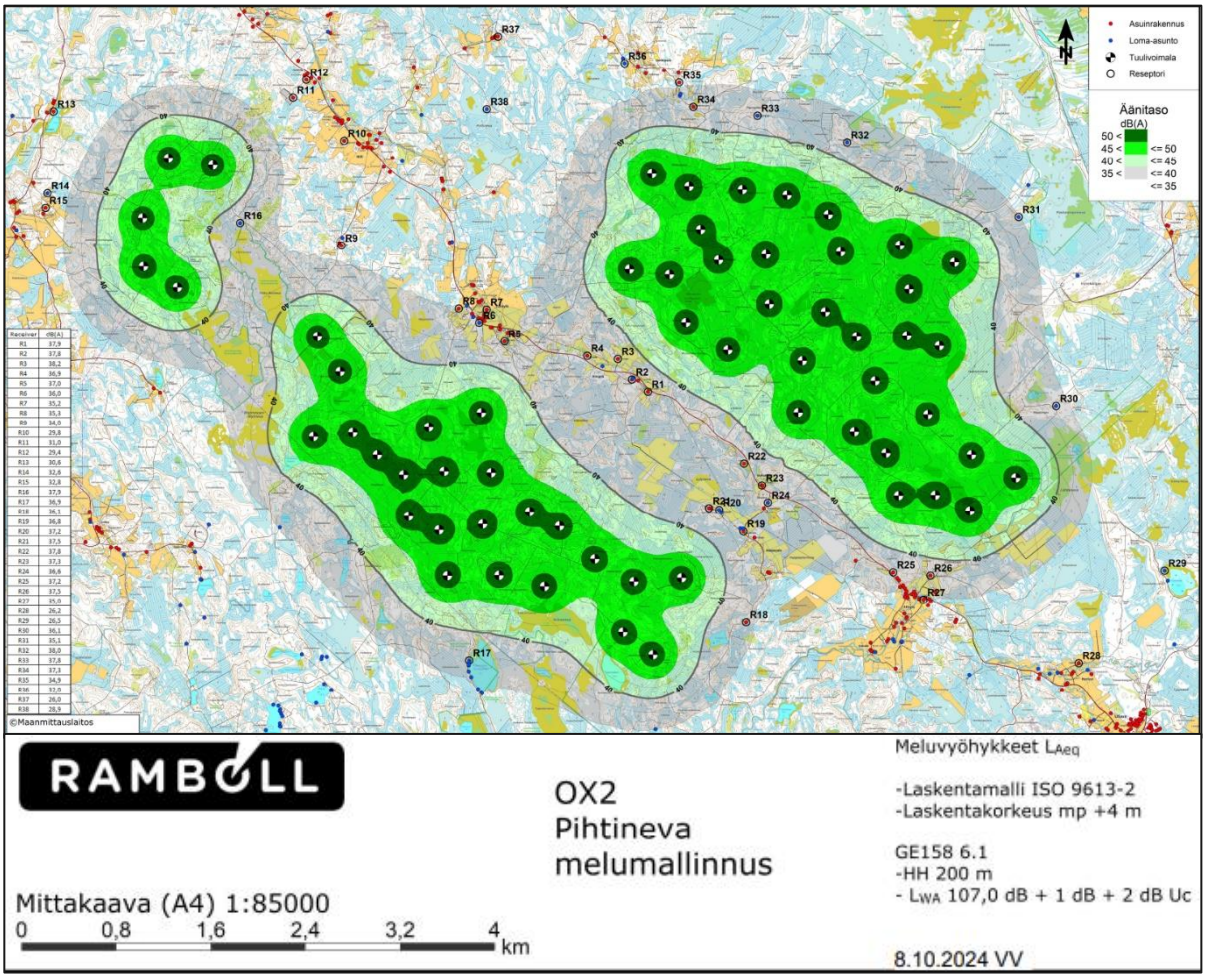
**Ulkomelu**

Melumallinnuksen perusteella vaihtoehdon VE2 mukaisella voimalajaottelulla melun taso ei ylitä yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen osalta valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajaa. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 22-5) sekä karttakuvalla (Kuva 22-5).

**Taulukko 22-5. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.**

| Reseptori | VE2, LAeq, dB |
|---|---|
| R1 | 37,9 |
| R2 | 37,8 |
| R3 | 38,2 |
| R4 | 36,9 |
| R5 | 37,0 |
| R6 | 36,0 |
| R7 | 35,2 |
| R8 | 35,3 |

| | |
|---|---|
| R9 | 34,0 |
| R10 | 29,8 |
| R11 | 31,0 |
| R12 | 29,4 |
| R13 | 30,6 |
| R14 | 32,6 |
| R15 | 32,8 |
| R16 | 37,9 |
| R17 | 36,9 |
| R18 | 36,1 |
| R19 | 36,8 |
| R20 | 37,2 |
| R21 | 37,5 |
| R22 | 37,8 |
| R23 | 37,3 |
| R24 | 36,6 |
| R25 | 37,2 |
| R26 | 37,5 |
| R27 | 35,0 |
| R28 | 26,2 |
| R29 | 26,5 |
| R30 | 36,1 |
| R31 | 35,1 |
| R32 | 38,0 |
| R33 | 37,8 |
| R34 | 37,3 |
| R35 | 34,9 |
| R36 | 32,0 |
| R37 | 29,0 |
| R38 | 28,9 |




**Kuva 22-5. Hankevaihtoehdon VE2 melumallinnus. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

Melumallinnustulosten perusteella melutason muutoksen suuruus hankevaihtoehdossa VE2 arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Hanke ei aiheuta melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymistä, mutta alueella on jonkin verran virkistystoimintaa sekä kohtuullisen vähän melulähteitä.

Melumallinnuksen perusteella hankevaihtoehdossa VE2 julkiseen käyttöön osoitetulle Ristinevan laavulle kohdistuu enintään alle 40 dB meluvaikutus ja Kapularämeen laavulle noin 40–45 dB meluvaikutus. Oleskelu ja yöpyminen laavuilla on tyypillisesti luonteeltaan tilapäistä, eikä niihin yleisesti sovelleta Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja. Mallinnuksen perusteella voidaan todeta, että melutaso alueen julkiseen käyttöön osoitetuilla laavulla ei ylitä yleisille virkistysalueille asetettua ulkomelun päiväohjearvoa 45 dB, eikä Ristinevan laavulla myöskään asutukselle ja loma-asutukselle asetettua yöohjearvoa 40 dB.

## Pientaajuinen melu

Tuulipuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty melumallinnusraportissa (Liite 18). Sisätiloihin arvioidut (ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen arvojen mukaisesti) pienitaajuisen melun tasot alittavat sisätiloihin annetut 545/2015 mukaiset toimenpiderajat kaikkien ympäristön asuin- ja lomarakennuksien kohdalla (Kuva 22-6, Kuva 22-7).

**Pienitaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE2**

| Taajuus | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 18 | 13 |
| R2 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 18 | 13 |
| R3 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 18 | 13 |
| R4 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R5 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R6 | 49 | 47 | 44 | 42 | 40 | 36 | 32 | 27 | 22 | 16 | 11 |
| R7 | 48 | 46 | 44 | 42 | 39 | 36 | 32 | 27 | 22 | 16 | 10 |
| R8 | 48 | 46 | 44 | 42 | 39 | 36 | 32 | 27 | 22 | 16 | 10 |
| R9 | 47 | 45 | 43 | 41 | 38 | 35 | 31 | 26 | 21 | 15 | 9 |
| R10 | 45 | 43 | 41 | 38 | 36 | 33 | 28 | 23 | 18 | 12 | 6 |
| R11 | 45 | 43 | 41 | 38 | 36 | 32 | 28 | 23 | 18 | 12 | 6 |
| R12 | 44 | 42 | 40 | 38 | 35 | 32 | 27 | 22 | 17 | 11 | 5 |
| R13 | 43 | 41 | 39 | 37 | 34 | 31 | 27 | 22 | 17 | 11 | 5 |
| R14 | 45 | 43 | 41 | 38 | 36 | 32 | 28 | 24 | 18 | 12 | 7 |
| R15 | 45 | 43 | 41 | 38 | 36 | 33 | 28 | 24 | 19 | 13 | 7 |
| R16 | 48 | 46 | 44 | 42 | 39 | 36 | 32 | 27 | 22 | 17 | 12 |
| R17 | 48 | 46 | 44 | 42 | 39 | 36 | 32 | 27 | 22 | 17 | 11 |
| R18 | 48 | 46 | 44 | 42 | 39 | 36 | 32 | 27 | 22 | 16 | 11 |
| R19 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R20 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R21 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R22 | 50 | 48 | 46 | 44 | 41 | 38 | 34 | 29 | 24 | 18 | 13 |
| R23 | 50 | 48 | 45 | 43 | 41 | 37 | 33 | 29 | 24 | 18 | 12 |
| R24 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R25 | 49 | 47 | 44 | 42 | 40 | 36 | 32 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R26 | 49 | 47 | 45 | 42 | 40 | 37 | 32 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R27 | 47 | 45 | 43 | 41 | 38 | 35 | 31 | 26 | 21 | 15 | 10 |
| R28 | 43 | 41 | 39 | 37 | 34 | 31 | 27 | 21 | 16 | 9 | 3 |
| R29 | 43 | 41 | 39 | 37 | 34 | 31 | 26 | 21 | 16 | 9 | 3 |
| R30 | 48 | 46 | 44 | 42 | 39 | 36 | 32 | 27 | 22 | 16 | 11 |
| R31 | 47 | 45 | 43 | 41 | 38 | 35 | 31 | 26 | 21 | 15 | 10 |
| R32 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R33 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R34 | 49 | 47 | 44 | 42 | 40 | 36 | 32 | 28 | 23 | 17 | 12 |
| R35 | 47 | 45 | 43 | 41 | 38 | 35 | 31 | 26 | 21 | 15 | 10 |
| R36 | 46 | 44 | 42 | 40 | 37 | 34 | 29 | 25 | 19 | 13 | 7 |
| R37 | 44 | 42 | 40 | 37 | 34 | 31 | 27 | 22 | 16 | 10 | 3 |
| R38 | 45 | 43 | 41 | 38 | 36 | 32 | 28 | 23 | 18 | 11 | 5 |
| **Asumisterveysohje** | **74** | **64** | **56** | **49** | **44** | **42** | **40** | **38** | **36** | **34** | **32** |

**Kuva 22-6. Pienitaajuisen melun laskentatulokset sisätiloissa reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE2.**

**Pienitaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE2**

| Taajuus | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | 57 | 56 | 55 | 54 | 52 | 51 | 48 | 46 | 43 | 39 | 35 |
| R2 | 57 | 56 | 55 | 54 | 52 | 51 | 48 | 46 | 43 | 39 | 35 |
| R3 | 57 | 56 | 55 | 54 | 52 | 51 | 48 | 46 | 43 | 39 | 36 |
| R4 | 57 | 56 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 38 | 35 |
| R5 | 57 | 55 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 38 | 34 |
| R6 | 56 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 47 | 44 | 41 | 37 | 34 |
| R7 | 56 | 54 | 53 | 52 | 51 | 49 | 47 | 44 | 41 | 37 | 33 |
| R8 | 56 | 54 | 53 | 52 | 51 | 49 | 47 | 44 | 41 | 37 | 33 |
| R9 | 55 | 53 | 52 | 51 | 49 | 48 | 45 | 43 | 39 | 36 | 32 |
| R10 | 53 | 51 | 50 | 49 | 47 | 46 | 43 | 40 | 37 | 33 | 29 |
| R11 | 52 | 51 | 50 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 33 | 29 |
| R12 | 52 | 50 | 49 | 48 | 46 | 45 | 42 | 39 | 36 | 32 | 28 |
| R13 | 51 | 50 | 48 | 47 | 46 | 44 | 42 | 39 | 36 | 32 | 28 |
| R14 | 52 | 51 | 50 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 34 | 30 |
| R15 | 52 | 51 | 50 | 49 | 47 | 46 | 43 | 40 | 37 | 34 | 30 |
| R16 | 56 | 55 | 53 | 52 | 51 | 49 | 47 | 44 | 41 | 38 | 34 |
| R17 | 56 | 55 | 53 | 52 | 51 | 49 | 47 | 44 | 41 | 38 | 34 |
| R18 | 56 | 54 | 53 | 52 | 51 | 49 | 47 | 44 | 41 | 37 | 33 |
| R19 | 57 | 55 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 38 | 34 |
| R20 | 57 | 56 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 38 | 35 |
| R21 | 57 | 56 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 39 | 35 |
| R22 | 57 | 56 | 55 | 54 | 52 | 51 | 48 | 46 | 43 | 39 | 35 |
| R23 | 57 | 56 | 55 | 54 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 39 | 35 |
| R24 | 57 | 56 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 38 | 35 |
| R25 | 56 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 47 | 44 | 42 | 38 | 34 |
| R26 | 56 | 55 | 54 | 53 | 51 | 50 | 47 | 45 | 42 | 38 | 35 |
| R27 | 55 | 54 | 52 | 51 | 50 | 48 | 46 | 43 | 40 | 36 | 33 |
| R28 | 51 | 50 | 48 | 47 | 46 | 44 | 41 | 38 | 35 | 31 | 26 |
| R29 | 51 | 49 | 48 | 47 | 45 | 44 | 41 | 38 | 35 | 30 | 26 |
| R30 | 56 | 54 | 53 | 52 | 50 | 49 | 47 | 44 | 41 | 37 | 34 |
| R31 | 55 | 54 | 52 | 51 | 50 | 48 | 46 | 43 | 40 | 36 | 33 |
| R32 | 57 | 55 | 54 | 53 | 52 | 50 | 48 | 45 | 42 | 39 | 35 |
| R33 | 57 | 55 | 54 | 53 | 51 | 50 | 48 | 45 | 42 | 38 | 35 |
| R34 | 56 | 55 | 54 | 53 | 51 | 49 | 47 | 44 | 42 | 38 | 34 |
| R35 | 55 | 54 | 52 | 51 | 50 | 48 | 46 | 43 | 40 | 36 | 32 |
| R36 | 53 | 52 | 51 | 50 | 48 | 47 | 44 | 41 | 38 | 34 | 30 |
| R37 | 51 | 50 | 49 | 48 | 46 | 44 | 42 | 39 | 35 | 31 | 26 |
| R38 | 52 | 51 | 50 | 49 | 47 | 45 | 43 | 40 | 37 | 32 | 28 |
| **Asumisterveysohje** | **74** | **64** | **56** | **49** | **44** | **42** | **40** | **38** | **36** | **34** | **32** |
| Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan | -16,5 | -7,8 | -1,0 | 4,9 | 8,4 | 8,8 | 8,5 | 7,8 | 6,8 | 5,2 | 3,5 |
| Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL) | 7,6 | 8,3 | 9,2 | 10,3 | 11,5 | 13 | 14,8 | 16,8 | 18,8 | 21,1 | 22,8 |

**Kuva 22-7. Pienitaajuisen melun laskentatulokset ulkona reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE2.**

Pienitaajuisen melun vaikutukset arvioidaan vaihtoehdossa VE2 suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

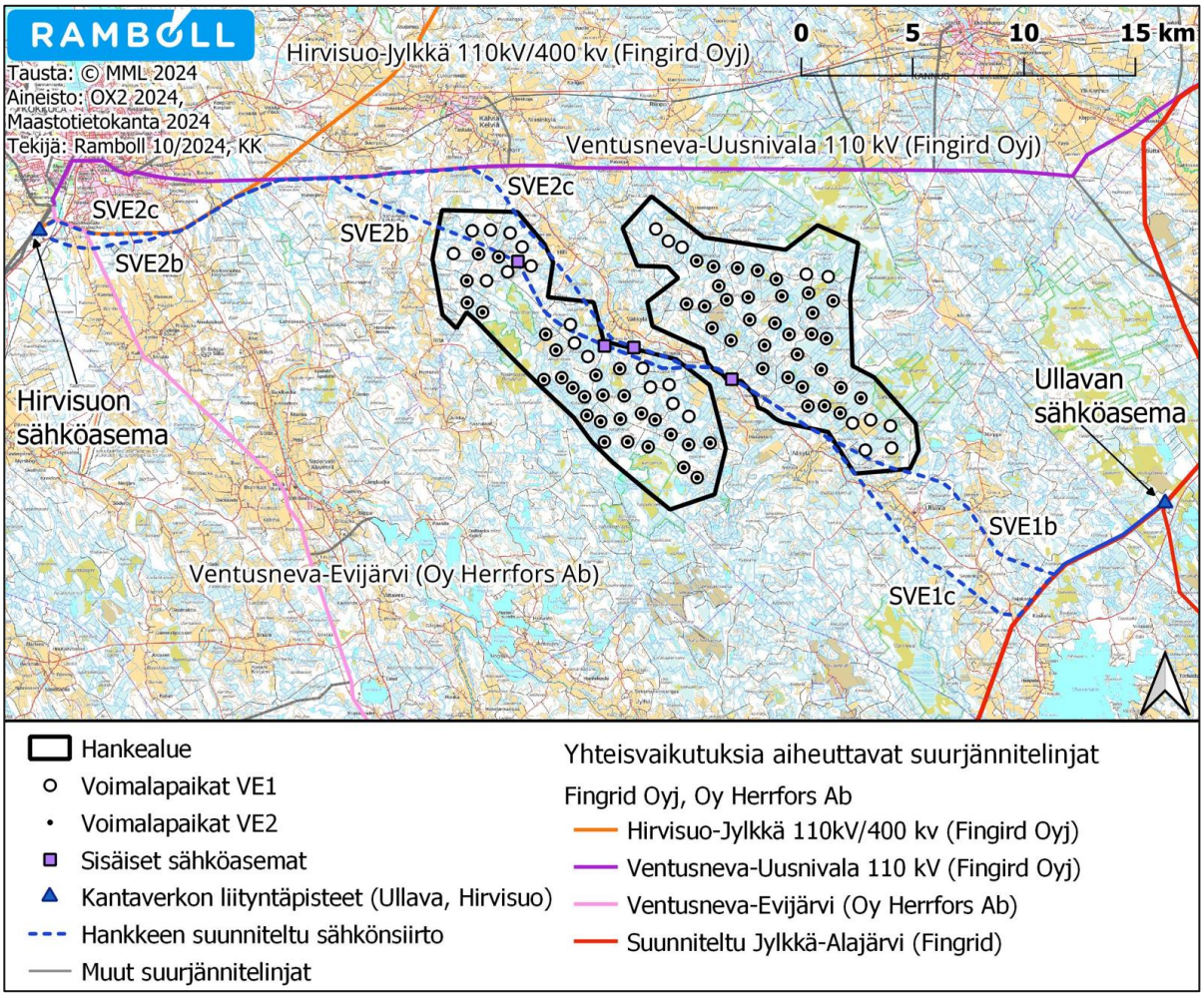
### 22.5.4 Sähkönsiirron vaikutukset

#### 22.5.4.1 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Sähkönsiirron vaihtoehdot koostuvat neljästä linjasta, jotka ovat nimetty SVE1b, SVE1c, SVE2b ja SVE2c. Sähkönsiirron vaihtoehdot ovat esitetty tarkemmin jäljempänä (Kuva 22-8). Sähkönsiirron vaihtoehtojen meluvaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Voimajohdon rakentamisen aikana tehdään maanrakennustöitä, jotka eivät ole erityisen meluavia toimia. Fingrid Oyj:n teettämien 400 kV voimajohdon ja sähköasemien melumittausten perusteella äänitaso johtoalueen reunalla (20 metriä sivussa johdon keskilinjasta) oli 25–45 dB ja sähköasemia ympäröivän aidan vieressä 33–40 dB. Voimajohdon ja sähköaseman meluvaikutukset ovat siten vähäisiä ja paikallisia.

Tarkasteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1b, SVE1c ja SVE2b läheisyydessä 20 metrin etäisyydellä ei sijaitse yhtään asuin- tai lomarakennusta. Näiden tulosten valossa sähkönsiirron melutaso on jo johtoalueella ja aivan sähköaseman vieressä alle päivä- ja yöajan ohjearvojen (45/40 dB), minkä vuoksi vaikutusalue on hyvinkin rajallinen. Myös toiminnan päättymiseen liittyvät rakenteiden purkamisesta aiheutuva melu vastaa pystytysvaiheen tilannetta. Muutoksen suuruus sähkönsiirron vaihtoehdoissa arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2c osalta ainoastaan yksi asuinrakennus sijaitsee alle 20 metrin etäisyydellä johtoalueen keskilinjasta,

minkä vuoksi meluvaikutuksia voi syntyä rakentamisen aikana. Toiminnan aikana sähkönsiirron meluvaikutukset jäävät vähäiseksi, minkä vuoksi vaikutuksien arvioidaan olevan **pieni kielteinen**.




**Kuva 22-8. Sähkönsiirron vaihtoehdot ja olemassa oleva johtolinjat.**

### 22.5.5 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohdealueen äänimaailmaan kohdistuvat muutokset ovat monilta osin samansuuntaiset ja merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat pääosin alueiden välissä sijaitseviin Hillin, Välikylän ja Alikylän asutuskeskittymiin Kälviäntien varrelle. Merkittävin ero vaihtoehdon VE1 ja suppeamman vaihtoehdon VE2 välillä on enimmäisvaihtoehdon meluvaikutuksien ulottuminen laajemmalle alueelle ja ohjearvona käytetyn 40 dB ylittyminen yhden lomarakennuksen ja yhden asuinrakennuksen osalta. Vaihtoehdon VE1 40 dB ohjearvojen ylitykset kohdistuvat reseptoreihin R16 sekä R11. Merkittävimmät meluvaikutukset R16 osalta syntyvät voimalasta PIH.1170 ja reseptorin R11 osalta voimaloista PIH.1060 sekä PIH.1040. Vaihtoehdossa VE2 melutaso säilyy jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 40 dB rajan.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 meluvaikutukset julkiseen käyttöön osoitetulle Ristinevan ja Kapulärämeen laavuille on eroavaisuuksiltaan ainoastaan vähäiset. Mallinnuksen perusteella voidaan todeta, että melutaso laavuilla ei ylitä yleisille virkistysalueille asetettua ulkomelun päiväohjearvoa 45 dB, eikä Ristinevan laavulla myöskään asutukselle ja loma-asutukselle asetettua yöohjearvoa 40 dB. Oleskelu ja yöpyminen laavuilla on tyypillisesti luonteeltaan tilapäistä, eikä niihin yleisesti sovelleta Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja. Pääosin hankealueelle sijoittuvat meluvaikutukset muokkaavat alueen äänimaailmaa ja voivat vaikuttaa virkistyskäyttäjien virkistyskokemukseen.

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy suurelta osin kohteen nykyisen melutilanteen sekä äänimaiseman mukaan. Meluvaikutuksien suuruus määräytyy pääosin melutason kasvun sekä ohjearvojen mukaan. Vaihtoehdon VE1 ja VE2 melun vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** ulkomelun osalta. Pienitaajuisen melun osalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 melun vaikutus on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1B, SVE1C, SVE2b ja SVE2c meluvaikutuksien on arvioitu olevan **vähäinen kielteinen** (Taulukko 22-6).

**Taulukko 22-6. Meluvaikutusten merkittävyys.**

| Kohteen herkkyys | Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri | Kielteinen – Suuri | Kielteinen – Keski-suuri | Kielteinen – Pieni | Ei muutosta | Myönteinen – Pieni | Myönteinen – Keski-suuri | Myönteinen – Suuri | Myönteinen – Erittäin suuri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| **Kohtalainen** | Suuri | **VE1*1170<br>VE1*1040<br>VE1*1060** | **VE1<br>VE2** | **SVE1b<br>SVE1c<br>SVE2b<br>SVE2c** | **VE0** | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| **Suuri** | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

## 22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutusten laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León 2017). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja ovat myös voimalapaikkojen siirtäminen ja tarvittaessa myös voimalan tai voimaloiden poisto. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakentamisluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulipuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyypin valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Käytönohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakentamislupahakemuksen yhteydessä.

## 22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät mm. suunnitteluvaiheen tarkkuuteen (voimaloiden tarkka sijainti sekä voimaloiden melupäästöt). Laskelmat ja meluvaikutusten lieventämistarpeet tarkennetaan jatkosuunnittelun aikana, mikäli toteutettava hanke oleellisesti poikkeaa arvioidusta tuulipuistosuunnitelmasta.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa saadut melutasot. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset. Tilanne, jossa koko päivä- tai yöajan keskiäänitaso ylittää mallinnetun melutason, on kuitenkin epätodennäköinen. Sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys varsinaisen kokonaisäänitason lisäksi myös tuulivoimalaitosten melun mahdolliseen erityiseen häiritsevyyteen (erityinen amplitudimodulaatio, impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuus). Häiritsevyyttä lisäävien ominaisuuksien toteaminen ohjeistetaan melumittausohjeessa ja niitä ei ole sisällytetty mallinnusvaiheeseen. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

# 23. VÄLKE

## 23.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

Suomessa ei ole asetettu virallisia ohje- tai raja-arvoja välkkeelle. Ympäristöhallinnon ohjeen mukaan suunnittelussa käytetään apuna ulkomaisia suositusarvoja, joista tässä arvioinnissa on käytetty tiukinta 8 tunnin vuotuista välkemäärää. Mallinnusten perusteella vaihtoehdossa VE1 vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia yhteensä 12 asuinrakennuksen ja 8 lomarakennuksen kohdalla. Vaihtoehdon VE2 kohdalla vuotuinen välkemäärä ylittää 8 tuntia 2 asuinrakennuksen ja 1 lomarakennuksen kohdalla. Välkemallinnuksen merkittävyyden arvioinnissa ei ole huomioitu välkkeen ajoittumista sekä puuston peitteisyyttä, jotka voivat potentiaalisesti rajoittaa välkevaikutuksen syntymistä sekä kokemista alueella.

Suositusarvon 8 tuntia vuodessa ylityksien osalta suurimmat välkevaikutukset aiheutuvat voimaloista PIH.1060, PIH.1070, PIH.1090, PIH.1100, PIH.1131, PIH.1140, PIH.1200, PIH.1390, PIH.1440, PIH.1600, PIH.1810 ja PIH.1870. Välkevaikutuksien mahdolliset lieventämistoimenpiteet, kuten voimalan tekninen rajoittaminen, siirtäminen tai poistaminen, on vaikuttavuudeltaan tehokkainta kohdistaa ensisijaisesti yhteen tai useampaan edellä mainittuun voimalaan.

Välkkeestä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE2 osalta välkevaikutukset arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirto ei aiheuta välkettä tai välkevaikutuksia.

## 23.2 Vaikutusmekanismi

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu tuulivoimalamallin dimensioista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisyys.

## 23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloista aiheutuvalle välkkeelle ei ole määritelty Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkistamassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Arvioinnissa välkeaikoja verrataan Ruotsin, Tanskan ja Saksan ohjearvoihin. Tanskassa on määritetty todennäköisen vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi (Real Case) 10 tuntia. Ruotsissa vastaava todennäköisen välkkeen suositusarvo on 8 tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä. Saksassa todennäköisen vuotuisen välkkeen raja-arvo on 8 tuntia. Teoreettisen maksimivälkkeen raja-arvot Saksassa ovat 30 tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä (Taulukko 23-1).

**Taulukko 23-1. Esimerkkejä muiden maiden suosituksista ja raja-arvoista välkkeen esiintymisen osalta**

| Maa | Real Case | Worst Case |
|---|---|---|
| Saksa | 8 tuntia/vuosi | 30 tuntia/vuosi<br>30 min/päivä |
| Ruotsi | 8 tuntia/vuosi<br>30 min/päivä | - |
| Tanska | 10 tuntia/vuosi | - |

Tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen esiintymisalue ja esiintymistiheys laskettiin EMD WindPRO 3.6 -ohjelman Shadow -moduulilla. Laskentaohjelma huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen lähiympäristön maastonmuodot sekä tuulivoimaloiden dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman liikkuvan varjon alaisena. Ohjelmalla voidaan tehdä kahdentyyppisiä laskentoja, ns. Teoreettisen maksimivälkkeen tilanteen (Worst Case) ja Todennäköisen tilanteen (Real Case) laskelmia:

- Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että päiväaikaan aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti, ja roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden.
- Todennäköisen tilanteen (Real case) mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta.

Välkevyöhykekartan lisäksi ohjelmalla voidaan laskea yksittäisiin reseptoripisteisiin kohdistuvaa välkevaikutusta. Reseptoripisteiksi valitaan lähimpänä voimaloita sijaitsevat välkkeelle herkät kohteet, kuten asuin- ja lomarakennukset.

Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu käyttämällä Maanmittauslaitoksen korkeusmallin 10 m -aineistoa. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle. Välkemallinnuksessa on käytetty napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisijana 200 metriä, jotka muodostavat voimalan kokonaiskorkeudeksi 300 metriä. Laskennoissa on huomioitu alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytetään Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritetään Suomen Tuuliatlaksen tiedoista.

Välkemallinnusraportti sekä välkemallinnukset hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 ovat esitetty liitteessä 15 (Liite 15). Välkemallinnus laadittiin vaihtoehdon VE1 mukaiselle 86 ja vaihtoehdon VE2 mukaiselle 60 voimalan tuulipuistoille, huomioimatta puuston suojaavaa vaikutusta. Suomen olosuhteissa puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, minkä vuoksi puuston välkettä vähentävää vaikutusta ei pystytä arvioimaan tarkasti.

## 23.4 Nykytila ja kehitys

### 23.4.1 Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin nykytila

Hankealue, sen lähiympäristö sekä sähkönsiirtoreitti ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueelle eikä sähkönsiirtoreitille nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR 2022) mukaan asutus hankealueen läheisyydessä on keskittynyt Kälviän taajama-alueelle sekä Kälviäntien (st 757) varrelle.

Tuulivoimalan teoreettinen maksimietäisyys välkkeen esiintymiselle muodostuu roottorikoon ja napakorkeuden lisäksi myös lavan muodon ja leveyden kautta. Maksimietäisyys on mallinnusohjelman mukaan Pihtinevan hankkeessa käytetylle voimalamallille noin 2 137 metriä, jolloin tuulivoimalan lavan liikkuvaa varjoa ei käytännössä voi havaita tätä kauempana. Tällä teoreettisella välkkeen esiintymisalueella sijaitsee hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä 137 asuin- ja lomarakennusta ja hankevaihtoehdossa VE2 yhteensä 63 asuin- ja lomarakennusta. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä olevasta yhdyskuntarakenteesta tarkemmat tiedot löytyvät luvusta 15.

Hankealueen molemmille osa-alueille sijoittuu erätupia, latoja, laavuja ja muutamia metsästysmajoja, joista valtaosa on yksityisessä käytössä. Julkisessa käytössä olevia laavuja ovat Ristilammenlaavu sekä Kapularämeen laavu. Hankealueella ei sijaitse virallisia retkeily- tai virkistysreittejä, mutta aluetta käytetään asukaskyselyn perusteella retkeilyyn, luonnossa liikkumiseen ja luonnonantimien keräilyyn. Hankealueella sijaitsee useampia luonnonsuojelualueita. Alueen virkistyskäytöstä tarkempi kuvaus on saatavilla luvussa 24.

### 23.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso välkevaikutuksille määräytyy alueen ja asutuksen luonteen mukaan. Huomioitavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys, virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Hankealueen herkkyystaso välkevaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä välkkeen vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta, pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta. Vaikutusalueella ei ole kouluja tai päiväkoteja. Virkistyksen kannalta alueella sijaitsee pääosin yksityisessä käytössä olevia laavuja ja metsästysmajoja, mutta myös kaksi julkiseen käyttöön osoitettua laavua. Vaikutusalueella ei sijaitse virallisia virkistysalueita. Alueella tapahtuva virkistäytyminen pohjautuu jokaisen oikeuksiin ja muodostuu esimerkiksi maastopyöräilystä, marjastuksesta, sekä muusta toiminnasta kuten metsäteillä toteutettavasta ratsastuksesta. Alueen virkistäytymismuodot eivät ole luonteeltaan erityisen herkkiä välkevaikutuksille.

Välkevaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla välkemallinnusten tuloksia välkevaikutuksesta annettuihin muiden Euroopan maiden raja-arvoihin ja suosituksiin. Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

## 23.5 Välkevaikutukset

### 23.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Mikäli tuulivoimahanketta ei hankevaihtoehdon VE0 mukaisesti toteuteta, ei ympäristöön aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia tai muutosta alueen nykytilaan.

Vaihtoehto VE1

Välkemallinnuksen perusteella ilman puuston suojavaikutuksen huomioimista hankevaihtoehdon VE1 vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia yhteensä 12 asuinrakennuksen sekä 8 lomarakennuksen kohdalla. Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 38 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty jäljempänä olevissa taulukoissa (Taulukko 23-2) sekä karttakuvassa (Kuva 23-1). Taulukossa 4 on lisäksi esitetty merkittävimmät välkevaikutukset tuottavat voimalat suositusarvot ylittävien kohteiden osalta. Reseptoripisteiksi on valittu voimaloita lähimpänä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset.

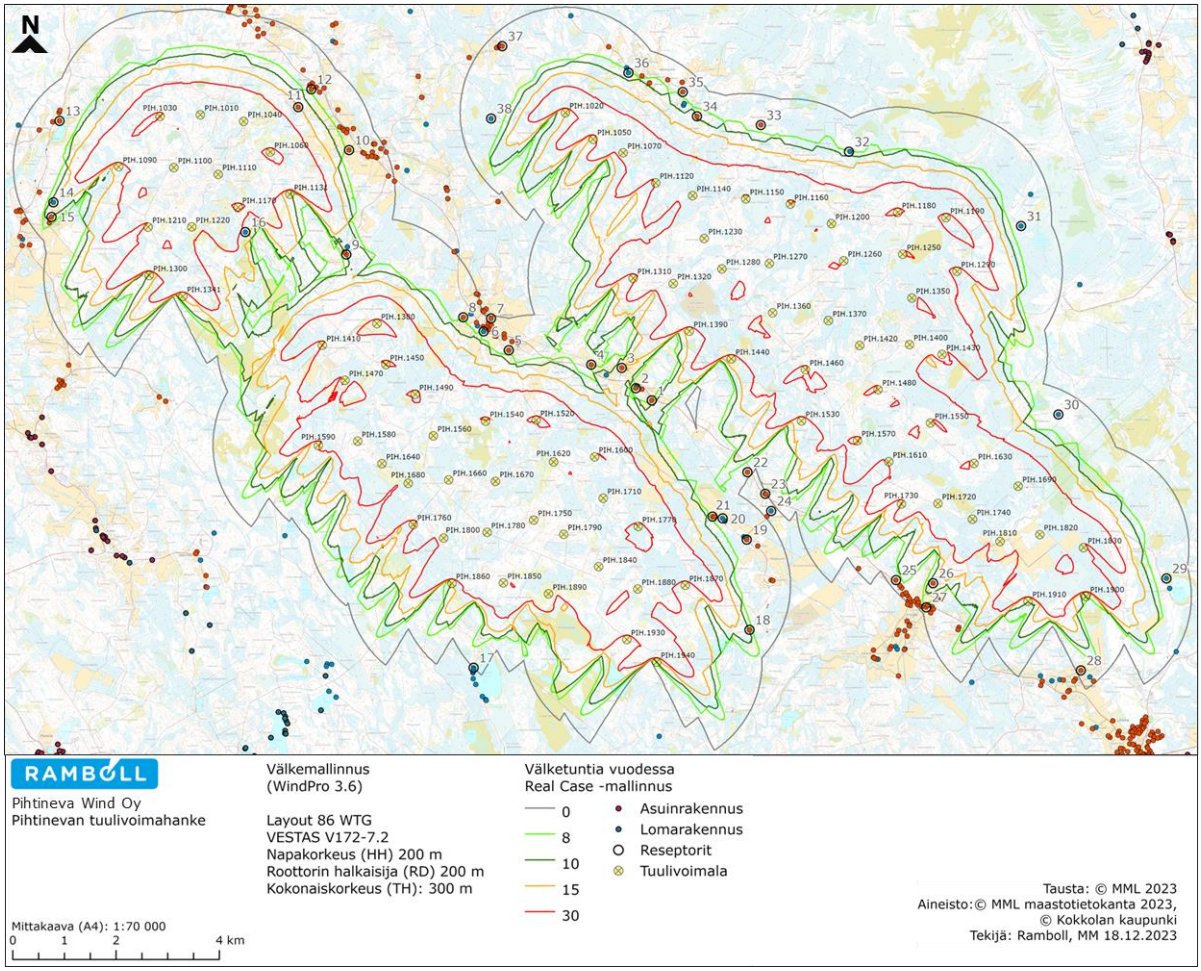
Välkemallinnuksen lisäksi suositusarvot ylittäviin kohteisiin on tapauskohtaisesti arvioitu välkevaikutuksen suuruuteen vaikuttavia tekijöitä. Asiantuntija-arviossa mallinnustuloksien lisäksi välkevaikutuksen suuruutta on tarkasteltu suojaavan puuston, välkkeen ajoittumisen, voimaloiden nä-

kymisen sekä välkesuuntien osalta. Kuvissa alla (Kuva 23-2-Kuva 23-12) tarkastellaan tapauskohtaisesti asuin- ja lomarakennukset, joissa hankevaihtoehdon VE1 välkemäärä ylittää 8 h/a (Real case)

**Taulukko 23-2. Välkevaikutuksen mukainen välkevaikutusten suuruus reseptoripisteisiin Pihtinevan hankevaihtoehdossa VE1.**

| Reseptori | VE1 Real Case, h/a* | Välkevaikutuksen muutoksen suuruus (puuston suojaa tai välkkeen ajoittumista ei huomioitu) | Merkittävimmät välkevaikutukset tuottava voimala |
|---|---|---|---|
| **1** | **8:13** | **Keskisuuri kielteinen** | **PIH.1440** |
| 2 | 7:12 | Pieni kielteinen | - |
| **3** | **14:02** | **Suuri kielteinen** | **PIH.1390** |
| **4** | **9:17** | **Keskisuuri kielteinen** | **PIH.1600** |
| 5 | 7:16 | Pieni kielteinen | - |
| 6 | 7:17 | Pieni kielteinen | - |
| 7 | 1:55 | Pieni kielteinen | - |
| 8 | 6:28 | Pieni kielteinen | - |
| **9** | **10:46** | **Suuri kielteinen** | **PIH.1131** |
| 10 | 5:57 | Pieni kielteinen | - |
| **11** | **17:40** | **Suuri kielteinen** | **PIH.1060** |
| 12 | 6:03 | Pieni kielteinen | - |
| 13 | 4:44 | Pieni kielteinen | - |
| **14** | **12:33** | **Suuri kielteinen** | **PIH.1090** |
| **15** | **10:09** | **Suuri kielteinen** | **PIH.1090** |
| **16** | **23:25** | **Erittäin suuri kielteinen** | **PIH.1100** |
| 17 | 0:00 | Ei muutosta | - |
| **18** | **9:24** | **Keskisuuri kielteinen** | **PIH.1870** |
| 19 | 2:45 | Pieni kielteinen | - |
| 20 | 5:21 | Pieni kielteinen | - |
| 21 | 7:50 | Pieni kielteinen | - |
| 22 | 3:10 | Pieni kielteinen | - |
| 23 | 0:00 | Ei muutosta | - |
| 24 | 0:00 | Ei muutosta | - |
| 25 | 7:03 | Pieni kielteinen | - |
| **26** | **12:02** | **Suuri kielteinen** | **PIH.1810** |
| 27 | 7:38 | Pieni kielteinen | - |
| 28 | 2:12 | Pieni kielteinen | - |
| 29 | 5:27 | Pieni kielteinen | - |
| 30 | 4:07 | Pieni kielteinen | - |
| 31 | 6:10 | Pieni kielteinen | - |
| **32** | **8:20** | **Keskisuuri kielteinen** | **PIH.1200** |
| 33 | 6:57 | Pieni kielteinen | - |
| **34** | **9:44** | **Keskisuuri kielteinen** | **PIH.1140** |
| 35 | 7:41 | Pieni kielteinen | - |
| **36** | **8:42** | **Keskisuuri kielteinen** | **PIH.1070** |
| 37 | 1:48 | Pieni kielteinen | - |
| 38 | 5:27 | Pieni kielteinen | - |

*tuntia vuodessa

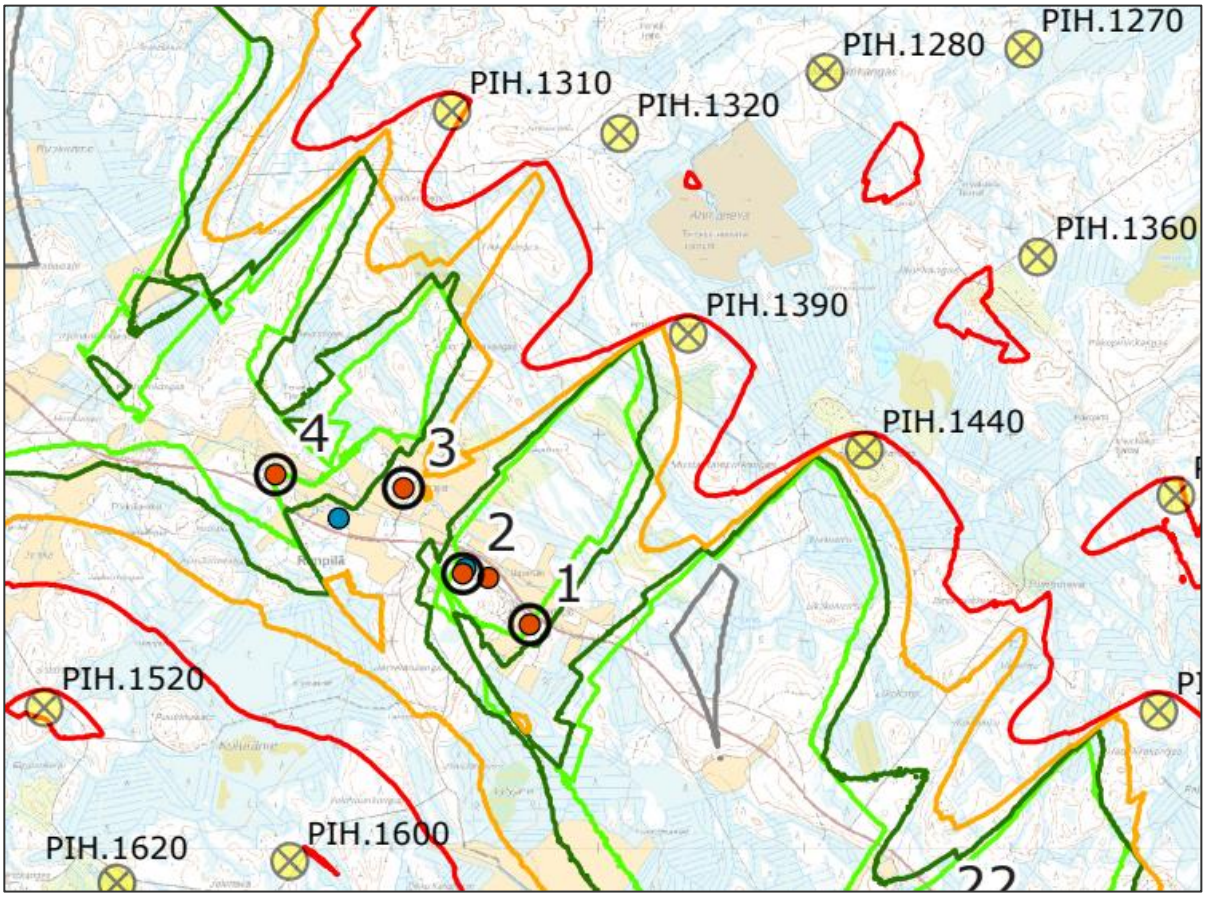



**Kuva 23-1. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1, puuston vaikutusta ei huomioitu. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

Reseptoripisteet 1, 3 ja 4 - Rimpilän alueen asutus

Välkemäärä asuinrakennuksiin on reseptoripisteessä 1 on noin 8 h 13 min vuodessa, reseptorissa 3 noin 14 h 2 min, reseptorissa 4 noin 9 h 17 min sekä kohteiden läheisyydessä sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla yli 10 h vuodessa (Kuva 23-2). Välke aiheutuu pääosin voimaloista PIH.1390, PIH.1440 ja PIH.1600 auringon paistaessa matalalla koillisen suunnasta. Reseptoriin 1 kohdistuva välke ajoittuu suurimmilta osin alku- ja loppukesään aamukuuteen, reseptoriin 3 pääosin kesäaikaan aamukuuteen ja reseptoriin 4 pääosin alkuvuoteen ja syksyyn kello 12–16 välille. Vaikutuksen muodostumista reseptoriin 1 rajoittaa piha-alueella sijaitseva puusto. Reseptorin 3 välkevaikutuksien suuruutta voi osaltaan rajoittaa piha-alueella sijaitsevat rakennukset (Kuva 23-7).

Puuston suojavaikutus sekä erityisesti välkkeen ajoittuminen huomioiden koetun välkevaikutuksen suuruus voi muodostua reseptorin 1 osalta olla pieneksi kielteiseksi ja reseptorien 3, 4 sekä lomarakennuksen osalta keskisuureksi kielteiseksi. Ilman lieventäviä toimenpiteitä merkittävimmät välkevaikutukset muodostuvat reseptoreiden 1, 3, 4 asuinrakennuksille ja reseptoreiden 3 ja 4 väliselle lomarakennukselle.



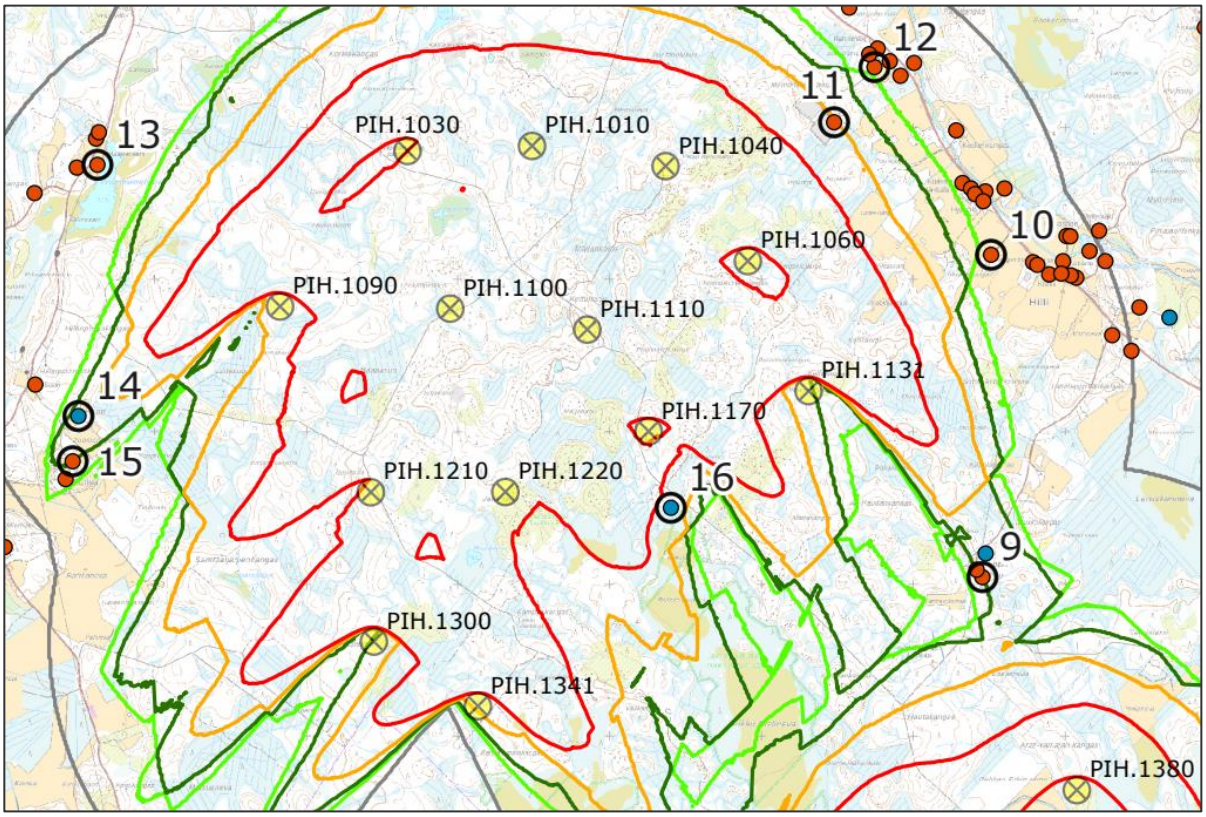

**Kuva 23-2. Rimpilän alueen asutuksen sijoittuminen suhteessa vaihtoehdon VE1 voimaloihin ja välkevyöhykkeisiin.**

Reseptoripisteet 9 ja 11 - asutus Hillin etelä- ja länsipuolilla

Välkevaikutus Hillin eteläpuolella sijaitsevalle reseptoripisteelle 9 on mallinnuksen perusteella 10 h 45 min (Kuva 23-3). Reseptorille 9 sekä sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomarakennukselle merkittävimmät välkevaikutukset aiheutuvat voimalasta PIH.1131 auringon paistaessa matalalla luoteen suunnasta. Alueelle kohdistuva välke ajoittuu pääosin kesäiltoihin kello 22 aikaan. Välkevaikutusta reseptorin 9 läheisyydessä sijaitseviin asuin- ja lomarakennukseen voi rajoittaa niitä ympäröivä puusto (Kuva 23-8).

Välkkeen ajoittuminen, voimaloiden näkyminen sekä suojaava puusto huomioiden välkevaikutuksen suuruus reseptoriin 9 ja lähellä sijaitsevaan asuinrakennukseen on todennäköisesti keskisuuri kielteinen. Reseptoripisteen 9 läheisyydessä sijaitsevalle lomarakennukselle ei näkymäalueanalyysin perusteella näy voimaloita, minkä vuoksi merkittäviä välkevaikutuksia ei pääse muodostumaan ja vaikutuksen suuruus jää pieneksi kielteiseksi.

Välkevaikutus Hillin länsipuolella sijaitsevalle reseptorille 11 on mallinnuksen perusteella 17 h 40 min (Kuva 23-3). Reseptorille 11 merkittävimmät välkevaikutukset aiheutuvat voimalasta PIH.1060 auringon paistaessa matalalla lounaasta. Alueelle kohdistuva välke ajoittuu pääosin kesäajan ulkopuolelle päiväsaikaan. Reseptorin 11 välkevaikutuksien suuruuteen voi vaikuttaa piharakennuksien sijoittuminen alueella, mutta merkittävää suojaavaa puustoa kohteella ei ole (Kuva 23-8). Välkevaikutuksen suuruus reseptorille 11 on todennäköisesti mallinnustuloksen mukainen suuri kielteinen.




**Kuva 23-3. Hillin hankealueen länsipuolen asutuksen sijoittuminen suhteessa vaihtoehdon VE1 voimaloihin ja välkevyöhykkeisiin.**

Reseptoripisteet 14 ja 15 – hankealueen länsipuolinen asutus

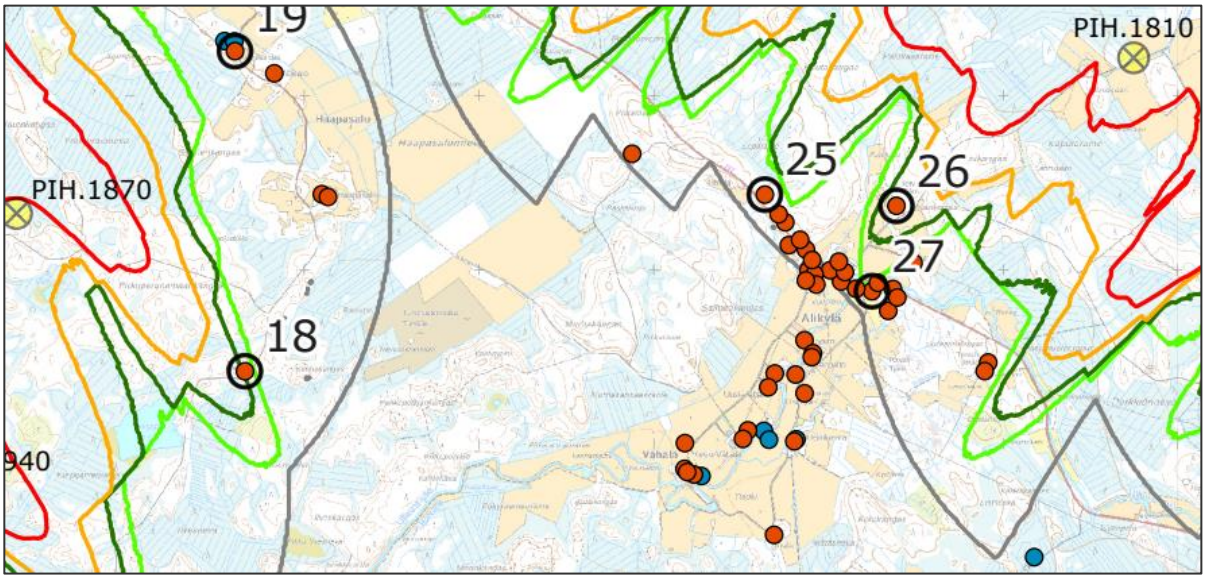
Välkemäärä reseptoripisteelle 14 on noin 12 h 33 min, reseptorille 15 noin 10 h 9 min sekä alueella sijaitsevalle asuinrakennukselle noin 9 h (Kuva 23-3). Merkittävimmät välkevaikutukset kohteisiin aiheutuvat voimalasta PIH.1090 auringon paistaessa matalalta koillisen suunnasta. Välkevaikutukset ajoittuvat pääosin kesäaamuihin noin kello 6 aikaan. Reseptorilla 14 ei ole merkittävää puuston suojaa välkkeen pääsuuntaan. Reseptorilla 15 sekä sen läheisyydessä sijaitsevalla asuinrakennuksella sijaitsee mahdollisen suojavaikutuksen tuottavaa pihapuustoa rakennuksien välittömässä läheisyydessä (Kuva 23-9).

Välkkeen ajoittuminen, voimaloiden näkyvyys sekä suojaava puusto huomioiden välkevaikutuksen suuruus reseptoreihin 14 sekä 15 sekä läheiseen asuinrakennukseen jää todennäköisesti hieman mallinnusta vähäisemmäksi, ollen keskisuuri kielteinen. Reseptoripisteisiin 14 ja 15 sekä alueella sijaitsevaan asuinrakennukseen kohdistuvat välkevaikutukset käyvät tarkemmin ilmi yllä olevasta kuvasta (Kuva 23-3).

Reseptoripiste 16 - hankealueella sijaitseva loma-asunto

Välkemäärä reseptoripisteelle 16 on noin 23 h 25 min (Kuva 23-3). Merkittävimmät välkevaikutukset reseptoriin 16 aiheutuvat voimalasta PIH.1100 auringon paistaessa matalalta luoteesta. Välkevaikutukset ajoittuvat pääosin alkusyksyyn kello 19 aikaan sekä kesäaamuihin ja -iltoihin kello 6 sekä 22 aikaan. Reseptoripisteen 16 ympärillä on merkittävä määrä suojaavaa puustoa välkesuuntiin ja näkymäalueanalyysin perusteella rakennukselle 16 näkyy ainoastaan 1 voimala (Kuva 23-10).

Puuston suojavaikutus, voimaloiden vähäinen näkyvyys sekä välkkeen ajoittuminen huomioituna todennäköinen välkevaikutuksien suuruus reseptoriin 16 jää merkittävästi mallinnettua vähäisemmäksi.

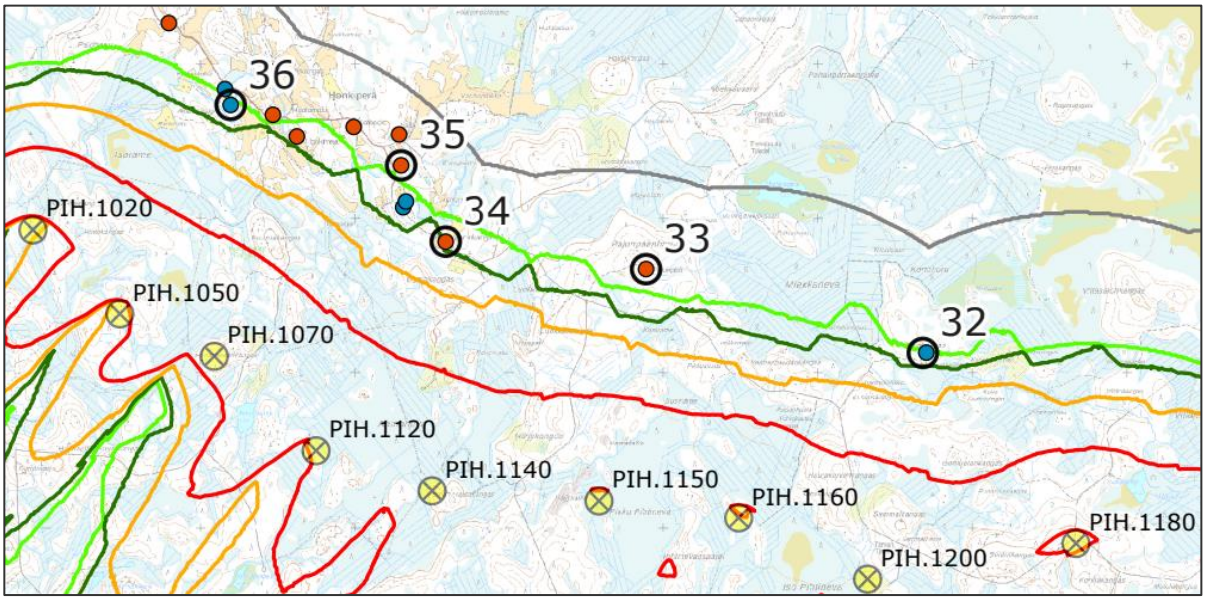



**Kuva 23-4. Alikylän alueen asutuksen sijoittuminen suhteessa vaihtoehdon VE1 voimaloihin ja välkevyöhykkeisiin.**

Reseptoripisteet 18 ja 26 - Alikylän alueen asutus

Välkemäärä reseptoripisteelle 18 noin 9 h 24 (Kuva 23-4). Merkittävimmät välkevaikutukset reseptoriin 18 aiheutuvat voimalasta PIH.1870 auringon paistaessa matalalta luoteesta. Välkevaikutukset ajoittuvat reseptorin 18 kohdalla pääosin kesälle kellon 21 aikaan. Pisteen 18 ympärillä on merkittävä määrä suojaavaa puustoa, eikä rakennukselle ole näkyvissä yhtään voimalaa (Kuva 23-10). Puuston suojavaikutus, voimaloiden vähäinen näkyvyys sekä välkkeen ajoittuminen huomioituna todennäköinen välkevaikutuksien suuruus on reseptorin 18 kohdalla mallinnettua matalammaksi jäävä pieni kielteinen.

Välkemäärä reseptoripisteelle 26 noin 12 h 2 min (Kuva 23-4). Merkittävimmät välkevaikutukset reseptoriin aiheutuvat reseptoriin 26 voimalasta PIH.1810 auringon paistaessa matalalta koillisesta. Välkevaikutukset ajoittuvat reseptorin 26 kohdalla pääosin kesälle kello 6 aikaan. Pisteen 26 ympärillä on merkittävä määrä suojaavaa puustoa, eikä rakennukselle ole näkyvissä yhtään voimalaa (Kuva 23-10). Puuston suojavaikutus, voimaloiden vähäinen näkyvyys sekä välkkeen ajoittuminen huomioituna todennäköinen välkevaikutuksien suuruus on reseptorin 26 kohdalla mallinnettua matalammaksi jäävä pieni kielteinen.




**Kuva 23-5. Honkaperän alueen asutuksen sijoittumien suhteessa vaihtoehdon VE1 voimaloihin ja välkevyöhykkeisiin.**

Reseptoripisteet 32, 34 ja 36 - Honkaperän alueen asutus

Välkemäärä reseptoripisteelle 32 on noin 8 h 20 min, reseptorille 34 noin 9 h 44 min ja reseptorin 34 läheisyydessä sijaitseville lomarakennuksille noin 9 h (Kuva 23-5). Merkittävimmät välkevaikutukset reseptoriin 32 aiheutuvat voimalasta PIH.1200 ja reseptoriin 34 sekä läheisiin lomarakennuksiin voimalasta PIH.1140 auringon paistaessa matalalta etelän ja kaakon suunnalta. Reseptoreille 32 sekä 34 ja alueella sijaitseville lomarakennuksille välke ajoittuu pääosin alku- ja loppuvuoteen kello 10–16 väliin. Reseptoreiden 32 sekä 34 alueella sijaitsee päävälkesuuntaan jonkin verran puustoa ja näkymäalueanalyysin perusteella näkyvien voimaloiden tai niiden osien määrä on kohteissa alle kymmenen (Kuva 23-11).

Puuston suojavaikutus, voimaloiden vähäinen näkyvyys sekä välkkeen ajoittuminen huomioituna välkevaikutuksen todennäköinen suuruus reseptoreihin 32 sekä 34 ja lomarakennuksiin on mallinnusta vastaava keskisuuri kielteinen.

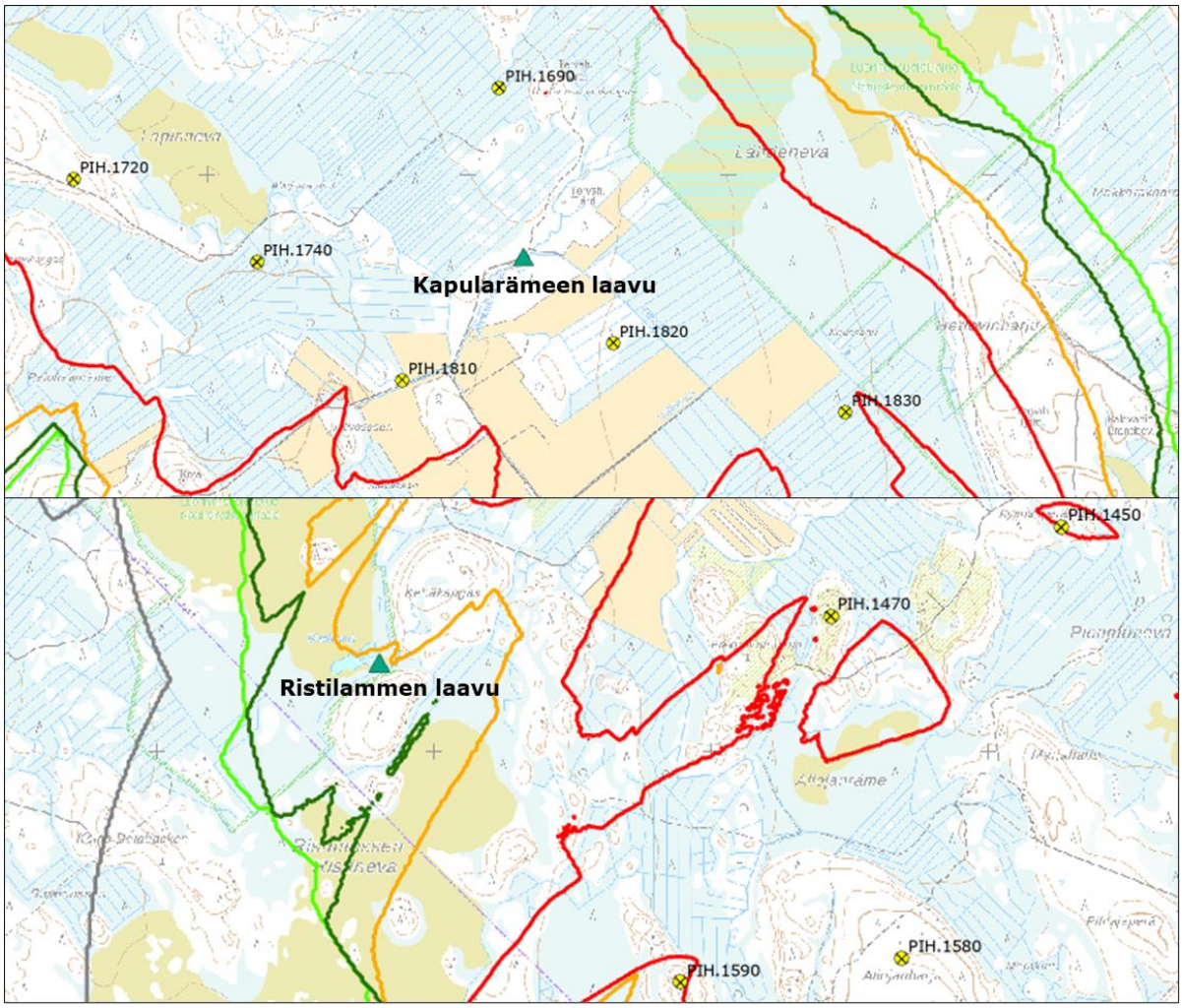
Välkemäärä reseptoripisteelle 36 on noin 8 h 42 min sekä reseptorin läheisyydessä olevalle asuinrakennukselle noin 9 h (Kuva 23-5). Merkittävimmät välkevaikutukset reseptoriin 36 ja läheiseen asuinrakennukseen aiheutuvat voimalasta PIH.1070 auringon paistaessa matalalta lounaasta. Reseptorille 3 sekä alueella sijaitsevalle asuinrakennukselle kohdistuva välke ajoittuu pääosin alku- ja loppuvuoteen kello 12–16 väliin. Näkymäalueanalyysin perusteella reseptorille 36 ei ole näkyvissä yhtään voimalaa tai voimalan osaa, asuinrakennukselle voimaloita tai niiden osia on näkyvissä 11. Reseptorin 36 alueella on merkittävä määrä päävälkesuuntaa suojaavaa puustoa (Kuva 23-12). Asuinrakennuksella päävälkesuunnassa on jonkin verran puustoa, mutta myös avointa peltoaluetta

Puuston suojavaikutus, voimaloiden vähäinen näkyvyys sekä välkkeen ajoittuminen huomioituna todennäköinen välkevaikutuksen suuruus reseptoriin 36 on mallinnusta vähäisemmäksi jäävä pieni kielteinen ja asuinrakennukseen mallinnusta vastaava keskisuuri kielteinen.

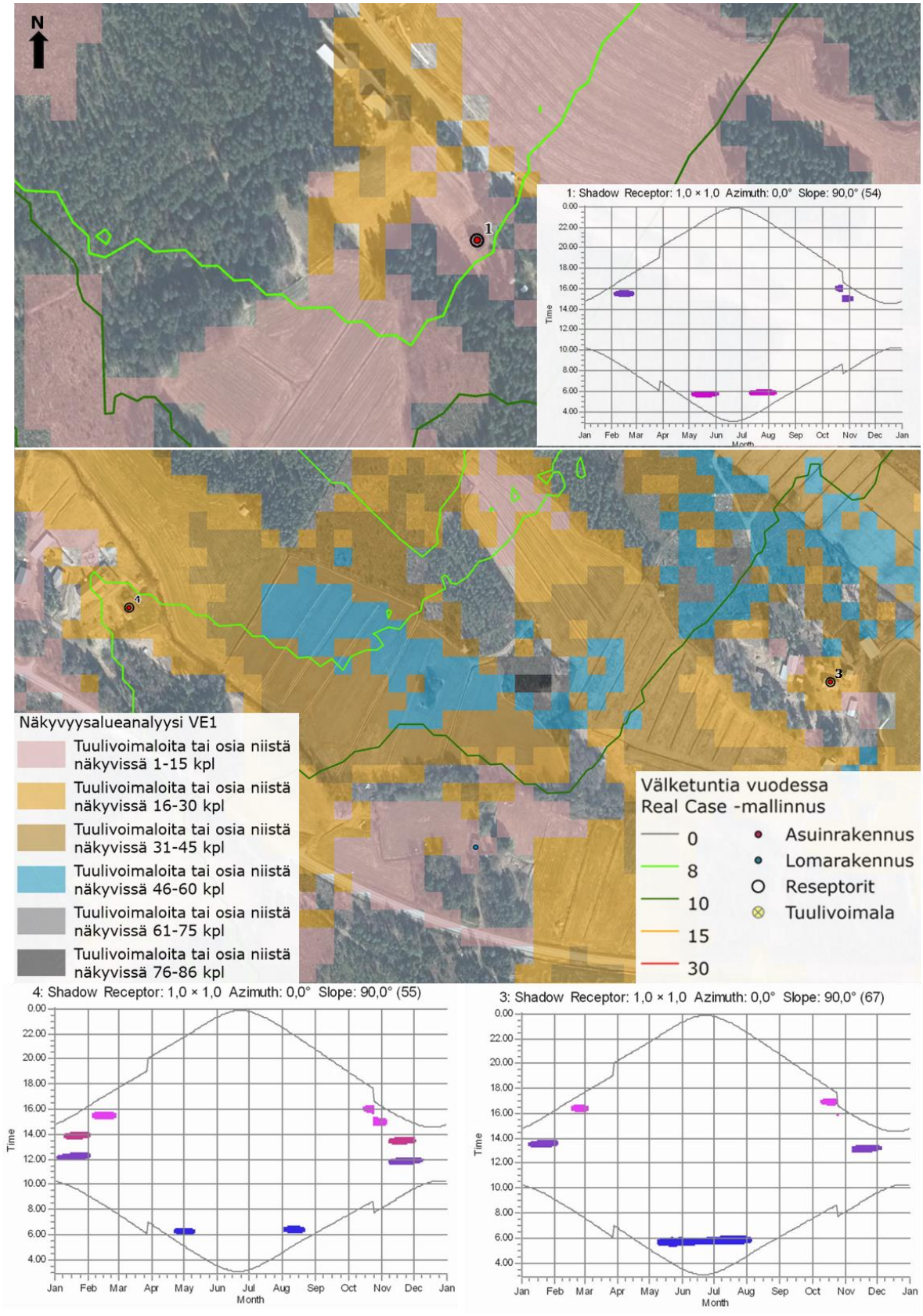
Välkevaikutus Ristinevan ja Kapularämeen laavuille

Välkemallinnuksen perusteella hankevaihtoehdossa VE1 julkiseen käyttöön osoitetulle Ristinevan laavulle kohdistuu enintään noin 15 tuntia välkettä vuosittain ja Kapularämeen laavulle yli 30 tuntia välkettä vuosittain (Kuva 23-6). Välkkeen aiheuttaman häiriön kokemiseen vaikuttavat välkynnän ajankohdan lisäksi erityisesti rakennuksen käyttötapa ja -tarkoitus. Laavut ovat tyypillisesti yksittäisten henkilöiden sekä ryhmien käytössä rajattuja ajanjaksoja, mikä on omiaan lieventämään

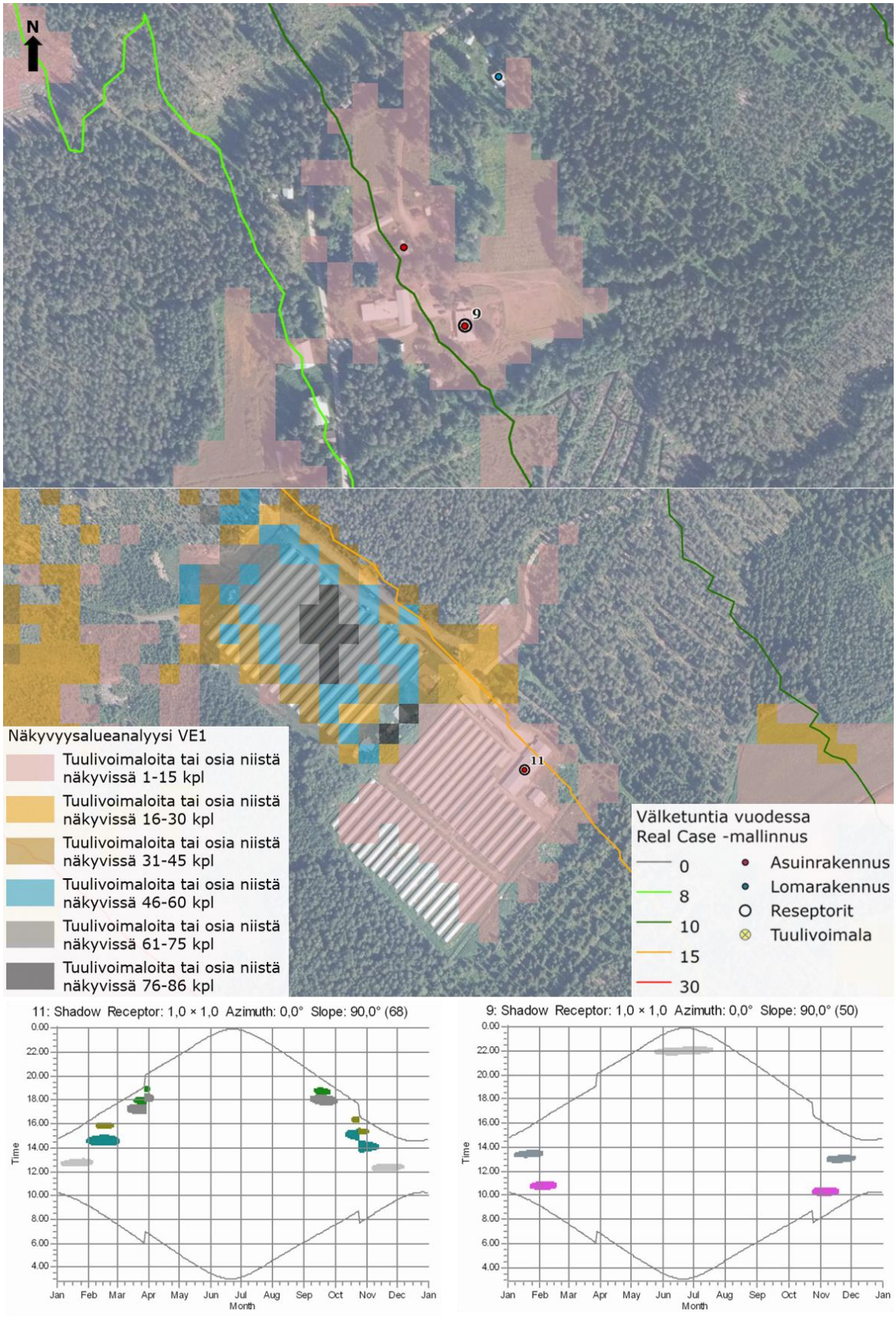
välkkeen aiheuttaman häiriön kokemista, eikä niihin ole yleisesti sovellettu suosituksia välkkeen vuotuisesta enimmäismäärästä.



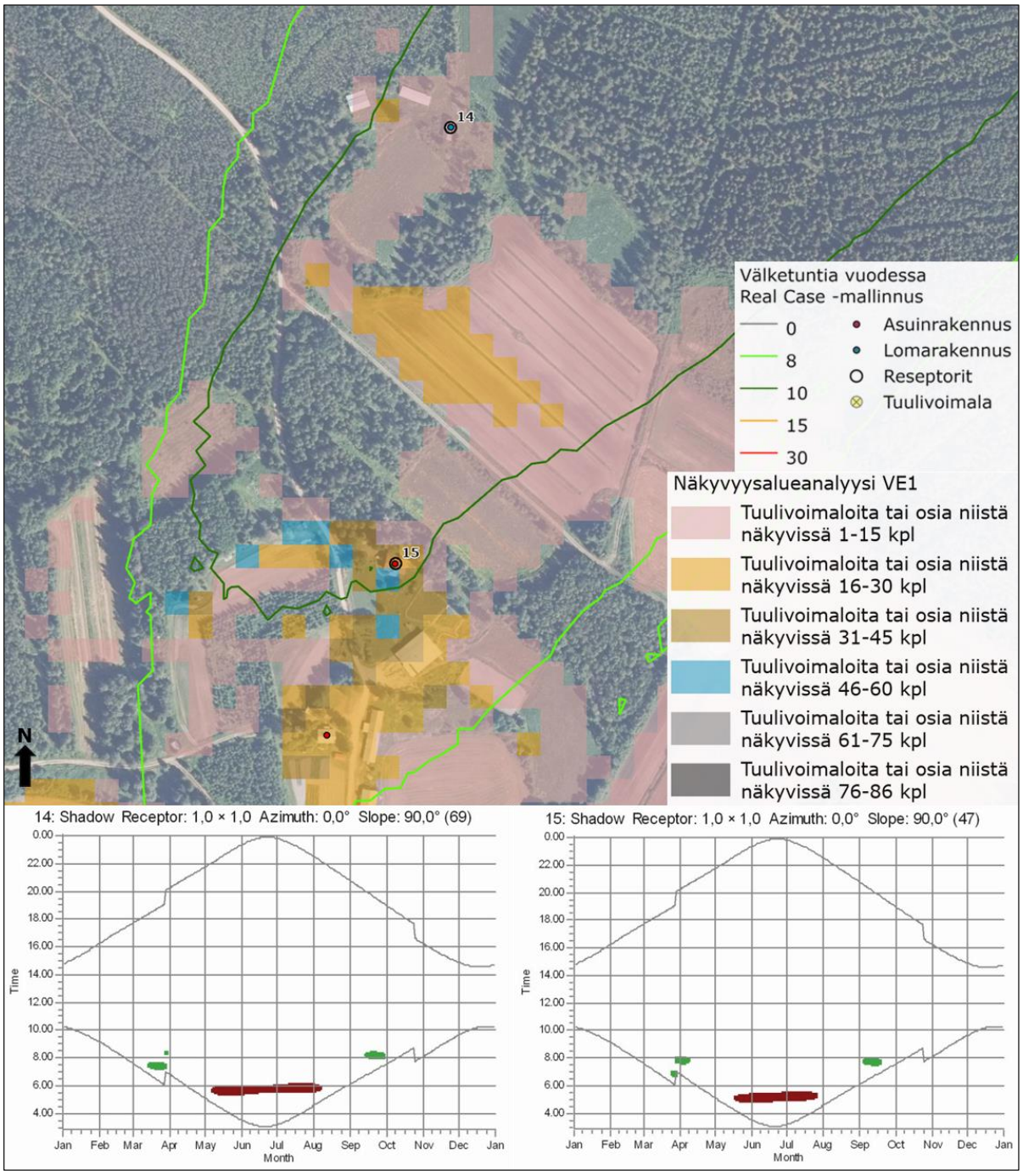

**Kuva 23-6. Julkiseen käyttöön osoitettujen Ristilammen ja Kapularämeen laavujen sijoittuminen suhteessa Pihtinevan hankevaihtoehdon VE1 voimaloihin ja välkevyöhykkeisiin.**



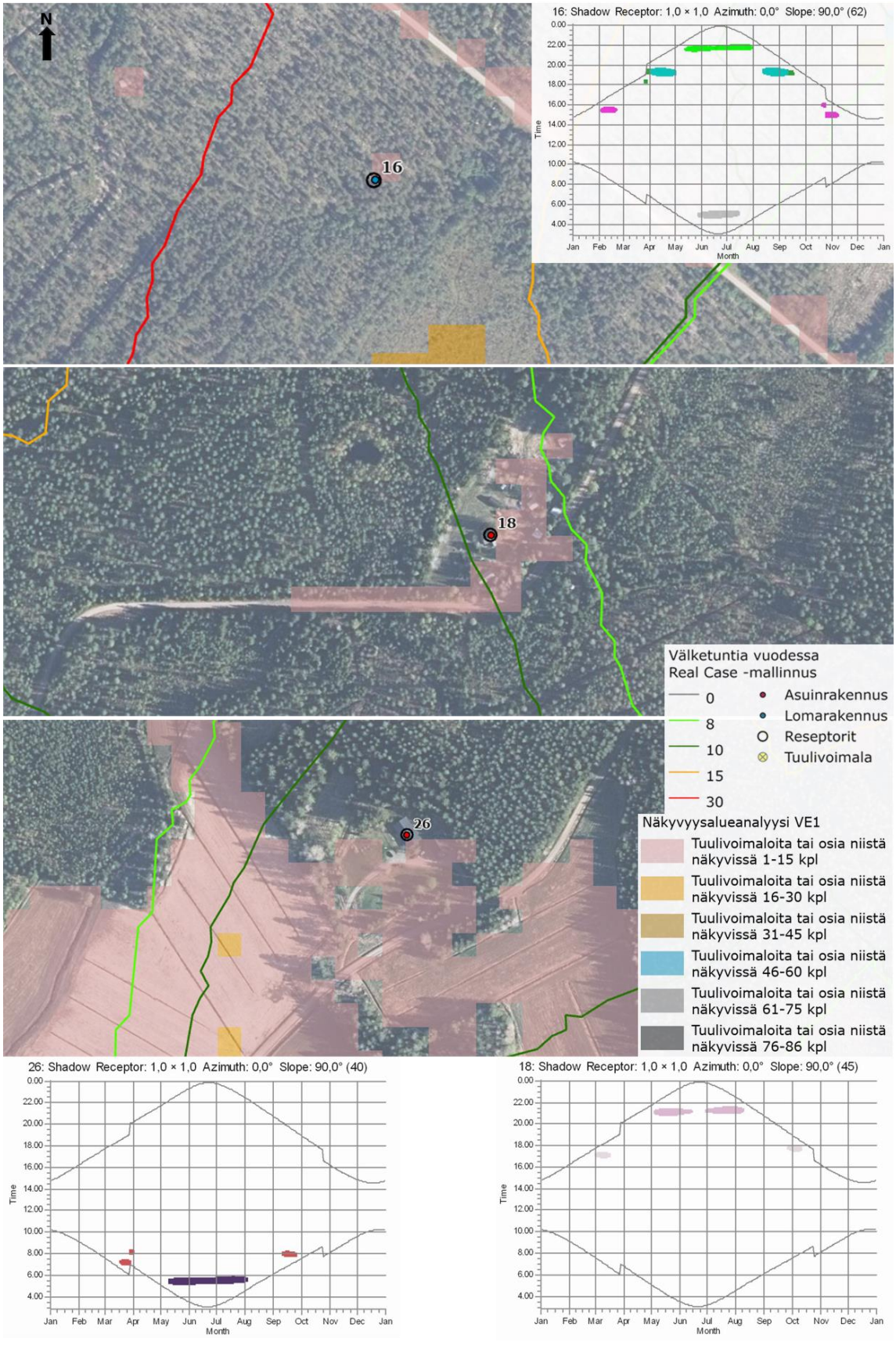

**Kuva 23-7. Näkyvyys- ja välkealueet sekä välkkeen ajallinen esiintymisjakso hankevaihtoehdossa VE1 (ylemmällä kartalla Reseptori 1 ja alemmalla kartalla reseptorit 3, 4 sekä läheinen lomarakennus).**



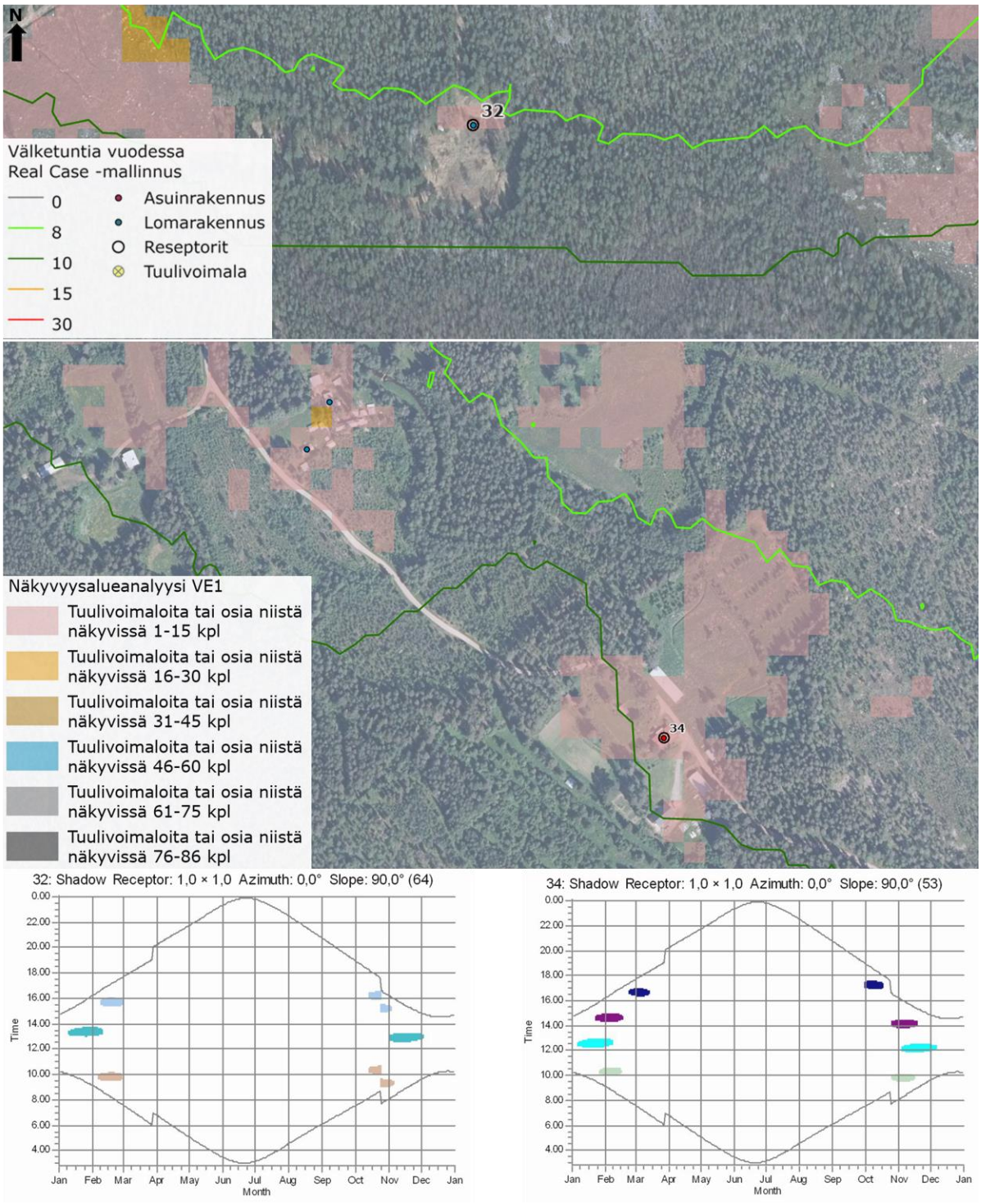

**Kuva 23-8. Näkyvyys- ja välkealueet sekä välkkeen ajallinen esiintymisjakso hankevaihtoehdossa VE1 (ylemmällä kartalla reseptori 9, asuin- ja lomarakennus ja alemmalla kartalla reseptori 11).**



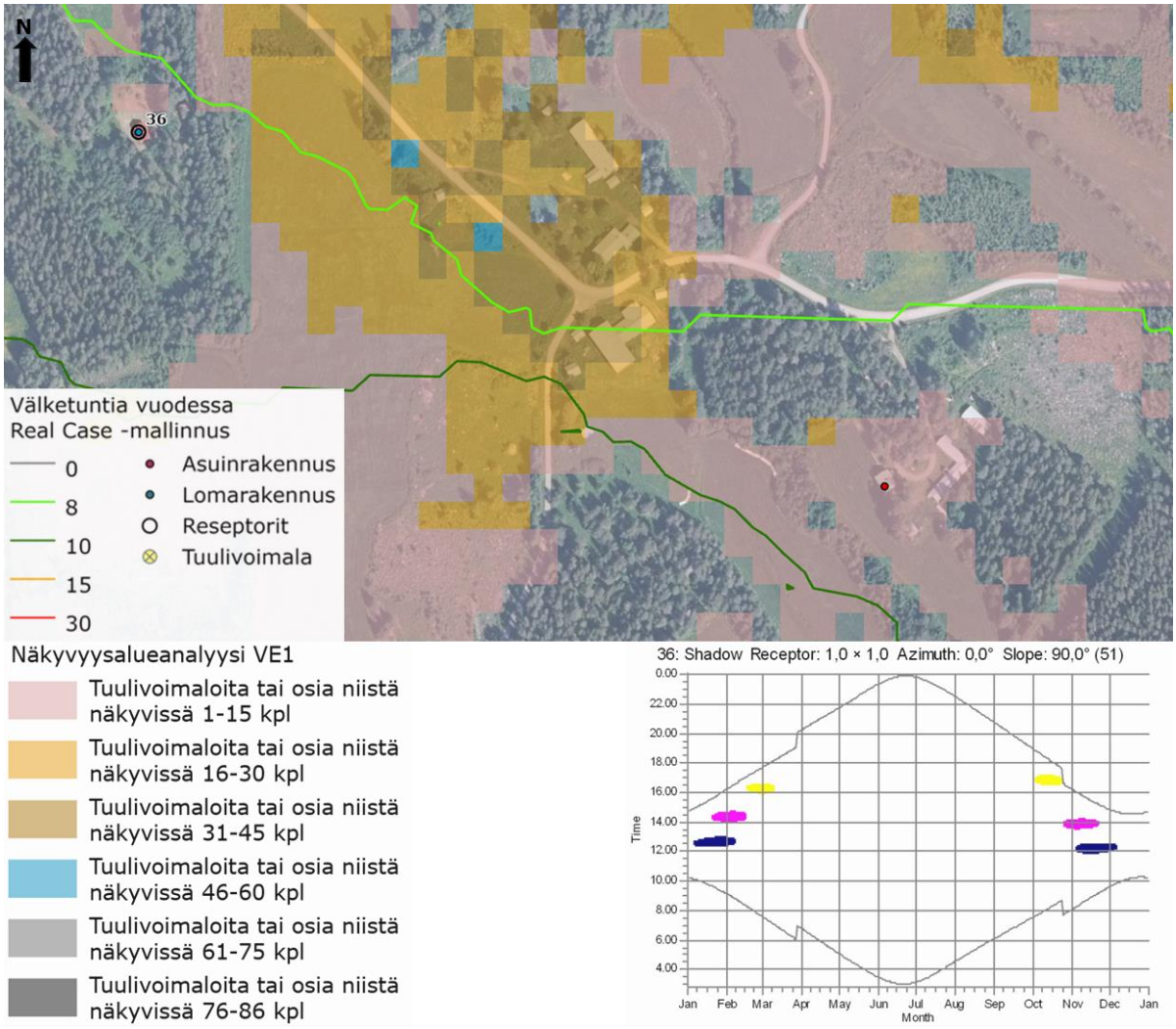

**Kuva 23-9. Näkyvyys- ja välkealueet sekä välkkeen ajallinen esiintymisjakso hankevaihtoehdossa VE1 (kartalla reseptorit 14, 15 sekä asuinrakennus).**




**Kuva 23-10. Näkyvyys- ja välkealueet sekä välkkeen ajallinen esiintymisjakso hankevaihtoehdossa VE1 (ylimmällä kartalla reseptori 16, keskimmäisellä reseptori 18 ja alimmalla 26).**




**Kuva 23-11. Näkyvyys- ja välkealueet sekä välkkeen ajallinen esiintymisjakso hankevaihtoehdossa VE1 (ylemmällä kartalla reseptori 32 ja alemmalla kartalla reseptori 34 sekä kaksi lomarakennusta).**




**Kuva 23-12. Näkyvyys- ja välkealueet sekä välkkeen ajallinen esiintymisjakso hankevaihtoehdossa VE1 (kartalla reseptori 36 sekä asuinrakennus).**

## Vaihtoehto VE2

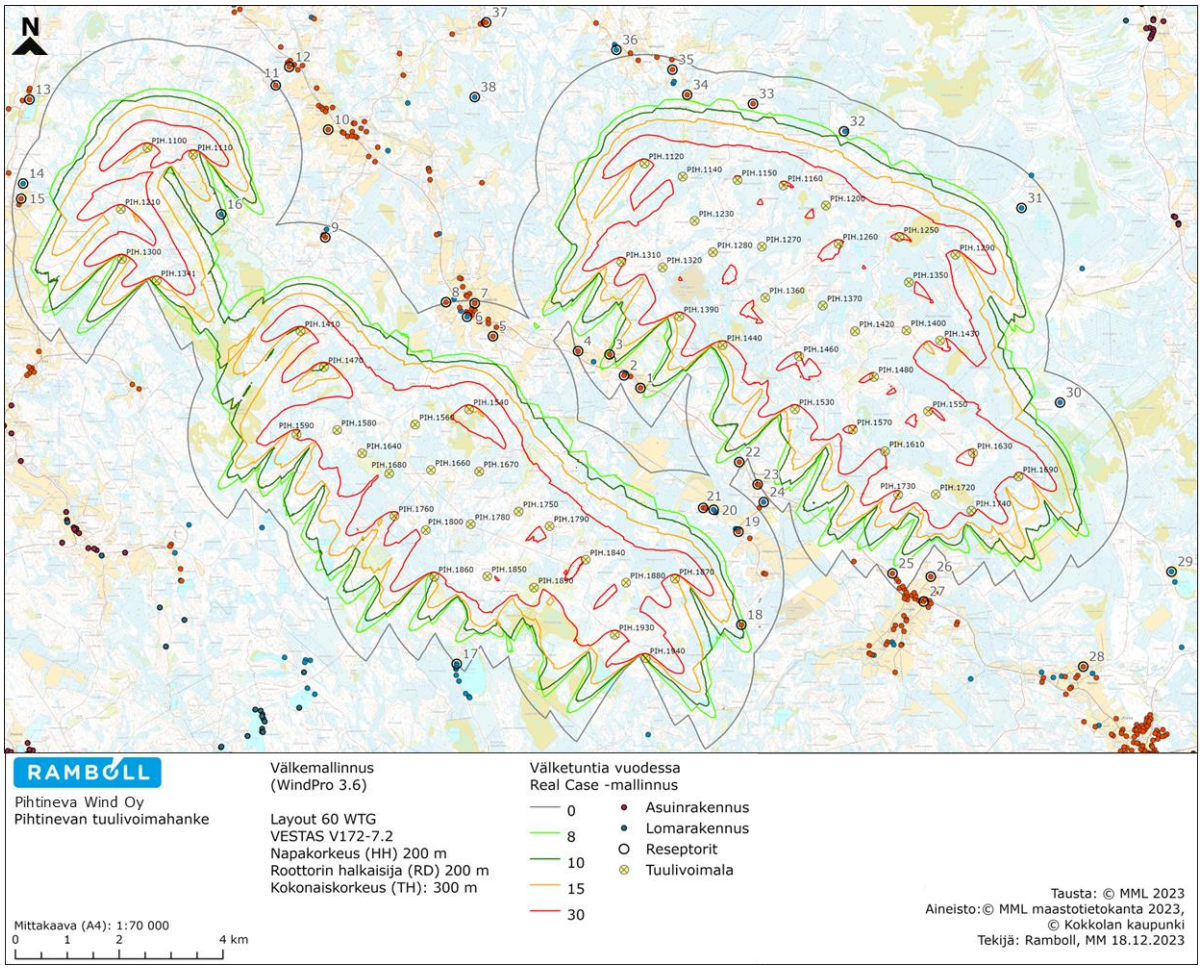
Välkemallinnuksen perusteella ilman puuston suojavaikutuksen huomioimista hankevaihtoehdon VE2 vuotuinen välkemäärä ylittää 8 h/a yhteensä kahden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla. Yli 8 h/a välkevaikutukset kohdistuvat reseptoripisteisiin 3, 16 sekä 18. Reseptoripisteille laaditut välkelaskennat on suoritettu 38 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty jäljempänä olevissa taulukoissa (Taulukko 23-3) sekä karttakuvassa (Kuva 23-13). Reseptoripisteiksi on valittu voimaloita lähimpänä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset.

Välkemallinnuksen lisäksi suositusarvot ylittäviin kohteisiin on tapauskohtaisesti arvioitu välkevaikutuksen suuruuteen vaikuttavia tekijöitä. Asiantuntija-arviossa mallinnustuloksien lisäksi välkevaikutuksen suuruutta on tarkasteltu suojaavan puuston, välkkeen ajoittumisen, voimaloiden näkymisen sekä välkesuuntien osalta. Kuvassa 23-2 (Kuva 23-2) tarkastellaan tapauskohtaisesti asuin- ja lomarakennukset, joissa hankevaihtoehdon VE1 välkemäärä ylittää 8 h/a (Real case).

**Taulukko 23-3. Välkemallinnuksen mukainen välkevaikutuksen suuruus reseptoripisteisiin hankevaihtoehdossa VE2.**

| Reseptori | VE2 Real Case, h/a* | Välkevaikutuksen muutoksen suuruus (puuston suojaa tai välkkeen ajoittumista ei huomioitu) | Merkittävimmät välkevaikutukset tuottava voimala |
|---|---|---|---|
| 1 | 5:34 | Pieni kielteinen | - |
| 2 | 3:04 | Pieni kielteinen | - |
| **3** | **10:15** | **Suuri kielteinen** | **PIH.1390** |
| 4 | 2:38 | Pieni kielteinen | - |
| 5 | 2:55 | Pieni kielteinen | - |
| 6 | 2:14 | Pieni kielteinen | - |
| 7 | 1:55 | Pieni kielteinen | - |
| 8 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| 9 | 1:59 | Suuri kielteinen | - |
| 10 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| 11 | 1:32 | Suuri kielteinen | - |
| 12 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| 13 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| 14 | 1:47 | Pieni kielteinen | - |
| 15 | 1:56 | Pieni kielteinen | - |
| **16** | **10:45** | **Suuri kielteinen** | **PIH.1100** |
| 17 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| **18** | **9:24** | **Keskisuuri kielteinen** | **PIH.1870** |
| 19 | 2:45 | Pieni kielteinen | - |
| 20 | 2:47 | Pieni kielteinen | - |
| 21 | 4:31 | Pieni kielteinen | - |
| 22 | 3:10 | Pieni kielteinen | - |
| 23 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| 24 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| 25 | 7:03 | Pieni kielteinen | - |
| 26 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| 27 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| 28 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| 29 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| 30 | 4:07 | Pieni kielteinen | - |
| 31 | 2:37 | Pieni kielteinen | - |
| 32 | 5:46 | Pieni kielteinen | - |
| 33 | 6:57 | Pieni kielteinen | - |
| 34 | 7:13 | Pieni kielteinen | - |
| 35 | 3:44 | Pieni kielteinen | - |
| 36 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| 37 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |
| 38 | 0:00 | Pieni kielteinen | - |

*tuntia vuodessa



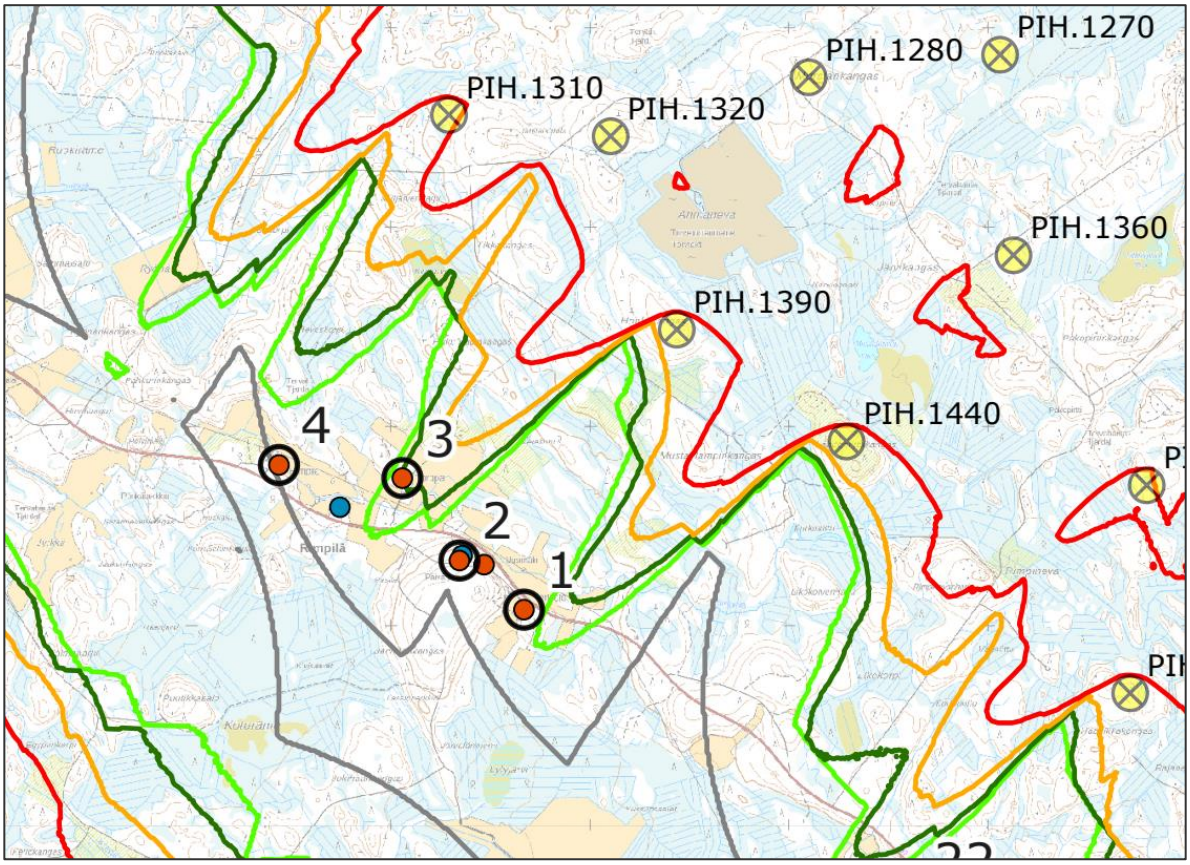

**Kuva 23-13. Tuulivoimaloiden aiheuttamat välkevyöhykkeet vaihtoehdossa VE2, puuston vaikutusta ei ole huomioitu. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

Reseptoripisteet 3, 16 ja 18 – Rimpilän alueen asuinrakennus, hankealueen loma-asunto ja Alikylän asutus

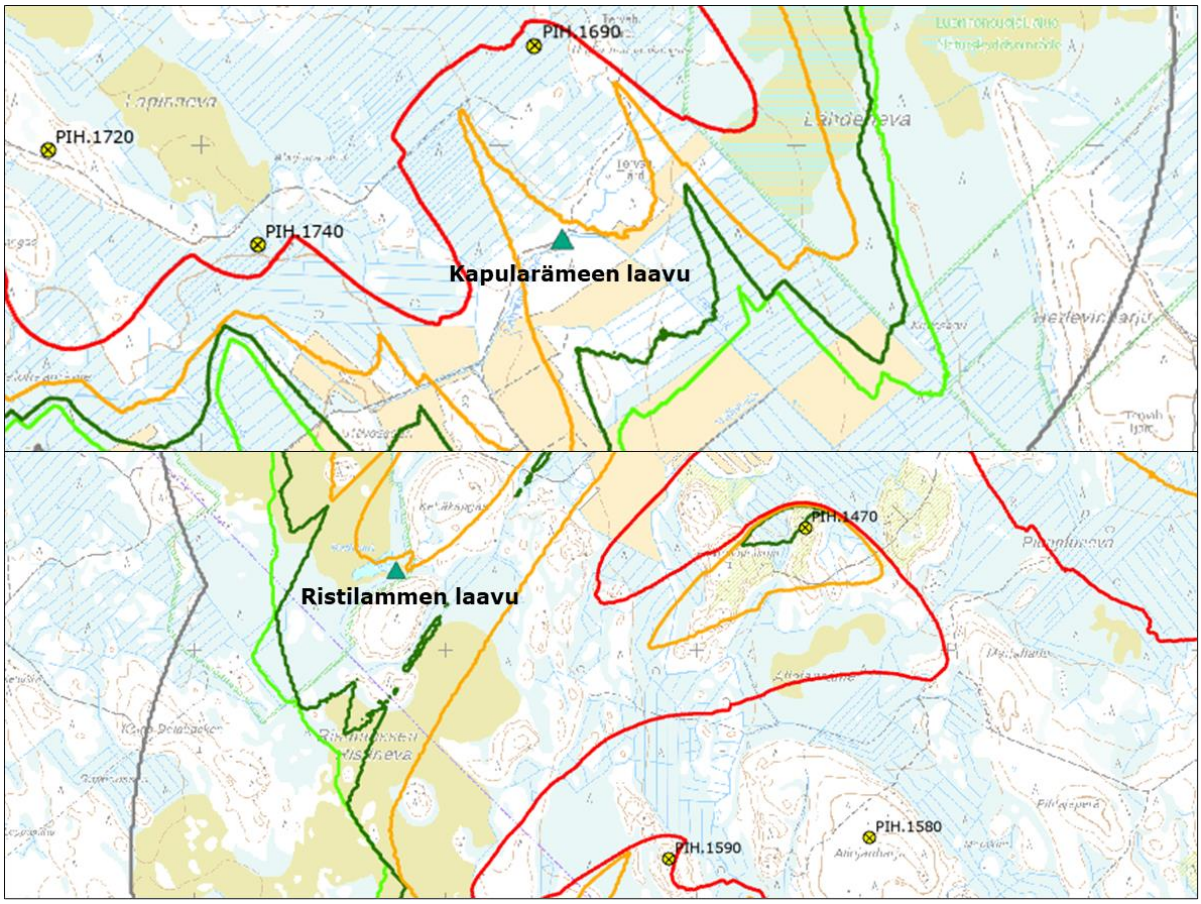
Välkemäärä reseptoripisteeseen 3 on noin 10 h 15 min (Kuva 23-14). Merkittävimmät välkevaikutukset reseptoriin 3 aiheutuvat voimalasta PIH.1390 auringon paistaessa matalalta koillisen suunnasta. Pisteelle 3 kohdistuva välke ajoittuu pääosin kesäaamuihin kello 6 aikaan. Reseptoripisteen 3 alueella ei ole merkittävää suojaavaa puustoa päävälkesuuntaan (Kuva 23-16). Puuston suojavaikutus, voimaloiden näkyvyys sekä välkkeen ajoittuminen huomioituna todennäköinen välkevaikutuksen suuruus reseptoriin 3 on mallinnustulosta vähäisempi keskisuuri kielteinen

Välkemäärä reseptoripisteeseen 16 noin 10 h 45 min ja reseptoriin 18 noin 9 h 24 min (Kuva 23-14). Merkittävimmät välkevaikutukset reseptoriin 16 aiheutuvat voimalasta PIH.1100 ja reseptoriin 18 voimalasta PIH.1870 auringon paistaessa matalalta luoteesta. Pisteille 16 ja 18 kohdistuva välke ajoittuu pääosin kesäiltoihin kello 21–22 aikaan. Reseptoreita 16 ja 18 ympäröi merkittävä määrä suojaava puustoa, eikä näkemäalueanalyysiin perusteella reseptoreille ole näkyvissä yhtään voimalaa tai niiden osia (Kuva 23-16). Puuston suojavaikutus, voimaloiden vähäinen näkyvyys sekä välkkeen ajoittuminen huomioituna todennäköinen välkevaikutuksen suuruus reseptoreihin 16 sekä 18 jää merkittävästi mallinnustulosta alhaisemmaksi pieneksi kielteiseksi.

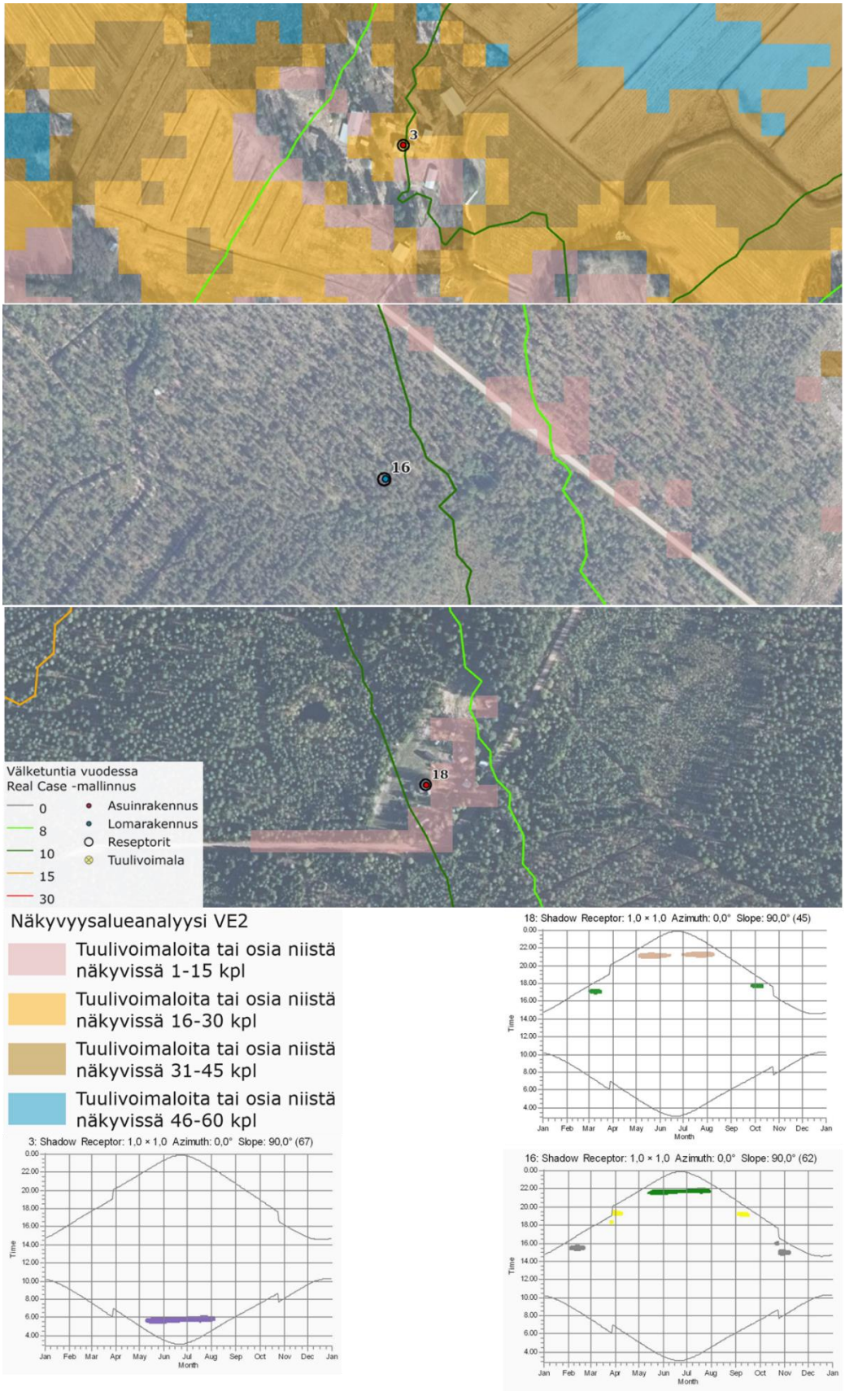
Välkemallinnuksen perusteella hankevaihtoehdossa VE2 julkiseen käyttöön osoitetulle Ristinevan laavulle kohdistuu enintään noin 15 tuntia välkettä vuosittain ja Kapularämeen laavulle alle 15 tuntia välkettä vuosittain (Kuva 23-15). Oleskelu ja yöpyminen laavuilla on tyypillisesti luonteeltaan tilapäistä, eikä niihin yleisesti sovelleta välkevaikutuksien suositusarvoja.




**Kuva 23-14. Rimpilän alueen asutuksen sijoittuminen suhteessa vaihtoehdon VE2 voimaloihin ja välkevyöhykkeisiin.**




**Kuva 23-15. Julkiseen käyttöön osoitettujen Ristilammen ja Kapularämeen laavujen sijoittuminen suhteessa Pihtinevan hankevaihtoehdon VE2 voimaloihin sekä välkevyöhykkeisiin.**




**Kuva 23-16. Näkyvyys- ja välkealueet sekä välkkeen ajallinen esiintymisjakso hankevaihtoehto VE2 (ylimmällä kartalla reseptori 3 keskellä reseptori 16 ja alhaalla reseptori 18).**

### 23.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirto ei tuota välkettä, minkä vuoksi välkevaikutuksia ei muodostu.

### 23.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE1 välkevaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle verrattuna vaihtoehtoon VE2. Ilman lieventäviä toimenpiteitä, vaihtoehdon VE1 välkevaikutukset aiheuttavat selkeästi enemmän suositusarvojen ylityksiä asuin- ja lomarakennuksien kohdalla vaihtoehtoon VE2 nähden. Merkittävimmät välkevaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueen välissä sijaitseviin Hillin, Välikylän ja Alikylän asutuskeskittymiin Kälviäntien varrelle sekä pohjoiseen Honkiperän alueelle.

Ilman puuston suojavaikutuksen huomioimista vaihtoehdossa VE1 välkkeen suositusarvot ylittyvät yhteensä 12 asuinrakennuksen ja 8 lomarakennuksen kohdalla. Välkevaikutuksen suuruus on mallinnuksen mukaan 10 kohteelle keskisuuri kielteinen, 9 kohteelle suuri kielteinen ja 1 kohteelle erittäin suuri kielteinen (Taulukko 23-4). Välkevaikutusalueella suositusarvot alittuvat 133 kohteen osalta, jolloin vaikutuksien suuruus on kohteille pieni kielteinen. Suositusarvojen ylityksiä vaihtoehdossa VE1 on mahdollista tarkastella yksityiskohtaisemmin reseptorien 1, 3, 4, 9, 11,14, 15, 16, 18, 26, 32, 34 ja 36 tiedoista. Suositusarvojen ylityksien osalta suurimmat tuntimääräiset välkevaikutukset aiheutuvat voimaloista PIH.1060, PIH.1070, PIH.1090, PIH.1100, PIH.1131, PIH.1140, PIH.1200, PIH.1390, PIH.1440, PIH.1600, PIH.1810 ja PIH.1870.

Ilman puuston suojavaikutuksen huomioimista vaihtoehdossa VE2 välkkeen suositusarvot ylittyvät reseptoripisteiden 3, 16 ja 18 kohdalla. Välkevaikutukset ovat 1 kohteelle keskisuuria kielteisiä ja 2 kohteelle suuria kielteisiä (Taulukko 23-4). Vaikutusalueella suositusarvot alittuvat 60 kohteen osalta, jolloin vaikutuksien suuruus on kohteille pieni kielteinen. Suositusarvojen ylityksien osalta suurimmat tuntimääräiset välkevaikutukset aiheutuvat voimaloista PIH.1100, PIH.1390 ja PIH.1870.

Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa VE1 arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 23-5). Sähkönsiirto ei aiheuta välkettä. Välkevaikutuksien mahdolliset lieventämistoimenpiteet, kuten voimalan tekninen rajoittaminen, siirtäminen tai poistaminen, on vaikuttavuudeltaan tehokkainta kohdistaa ensisijaisesti yhteen tai useampaan edellä mainittuun voimalaa. Välkearvioinnin johtopäätöksissä ei ole huomioitu puuston suojavaikutusta, voimaloiden näkyvyyttä tai välkkeen ajoittumista. Edellä mainitut tekijät voivat rajoittaa välkevaikutuksien muodostumista alueella merkittävästi.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välkevaikutukset julkiseen käyttöön osoitetulle Ristinevan ja Kapularämeen laavuille eroavat ainoastaan Kapularämeen osalta, jossa vaihtoehdon VE2 välkevaikutuksien merkittävyys on vähäisempi. Välkkeen aiheuttaman häiriön kokemiseen vaikuttavat välkkeen ajankohdan lisäksi erityisesti rakennuksen käyttötapa ja -tarkoitus. Laavut ovat tyypillisesti yksittäisten henkilöiden sekä ryhmien käytössä rajattuja ajanjaksoja, mikä on omiaan lieventämään välkkeen aiheuttaman häiriön kokemista, eikä niihin ole yleisesti sovellettu suosituksia välkkeen vuotuisesta enimmäismäärästä.

**Taulukko 23-4. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärä eri välkevyöhykkeillä Pihtinevan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. 0–8 h/a välkevyöhykkeelle sijoittuviin rakennuksiin välkettä ei tule joko lainkaan tai vaikutukset ovat vähäisiä (välkettä kohteissa alle 8 tuntia vuodessa). Puuston ja ympäristön vaikutuksia ei ole huomioitu.**

| Välkevyöhyke | Asuinrakennus VE1 | Lomarakennus VE1 | Asuinrakennus VE2 | Lomarakennus VE2 |
|---|---|---|---|---|
| 0-8 h/a | 115 | 18 | 43 | 17 |
| 8-10 h/a | 6 | 4 | 1 | 0 |
| 10-20 h/a | 6 | 3 | 1 | 1 |
| > 20 h/a | 0 | 1 | 0 | 0 |

**Taulukko 23-5. Välkevaikutusten merkittävyys.**

| Kohteen herkkyys | Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri | Suuri | Keski-suuri | Pieni | Ei muutosta | Myönteinen – Pieni | Keski-suuri | Suuri | Erittäin suuri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vähäinen | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| Kohtalainen | Suuri | Suuri | VE1 | VE2 | VE0 SVE1 SVE2 | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| Suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| Erittäin suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

## 23.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

Tarvittaessa voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskiessa. Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyisi välkettä tai ennalta asetettu vuotuinen välkemäärä on vaarassa ylittyä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähköntuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin hyvin vähäinen vuositasolla.

## 23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankeen toteutuessa valittava tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksissa käytetyt voimalatyypit. Hankkeessa ei kuitenkaan voida valita voimalatyyppiä, jolla suositusarvot ylittyisivät tai välkevaikutukset olisivat muuten edellä kuvattua suuremmat. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuu-

teen. Todelliseen tilanteeseen vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaisteisuustuntien lukumäärä. Mallinnuksen mukainen todellisen tilanteen tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta ja tämä voi eri vuosina tietyssä katselupisteessä hieman vaihdella.

Todennäköiseen tilanteeseen (Real Case) perustuva mallinnus on tehty oletuksella, että metsän ja rakennusten peitevaikutusta ei ole olemassa. Mikäli tuulivoimalat eivät puuston tai rakennuksien estevaikutuksen vuoksi näy katselupisteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen. Lisäksi vuodenajan vaihtelut vaikuttavat puuston kykyyn (lehdet, neulaset ja lumipeite) rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

# 24. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

## 24.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset **ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** arvioitiin merkittävyydeltään **suuriksi kielteisiksi**. Suuremman voimalamäärän takia vaihtoehdon VE1 (86 voimalaa) vaikutukset ovat vaihtoehtoa VE2 (60 voimalaa) suuremmat etenkin hankealueen läntisellä osa-alueella sekä itäisen osa-alueen eteläosissa Alikylän ja Ullavan välisellä alueella.

Vaikutuksia kohdistuu laajalla alueella sekä asumiseen että virkistykseen niin voimaloiden rakentamis- kuin toiminta-aikana. Asuinviihtyvyys voi heikentyä merkittävästi etenkin alueilla, joihin kohdistuu useita eri vaikutuksia samanaikaisesti. Voimaloiden näkyminen maisemassa sekä valoisaan että pimeään aikaan, ajoittaiset välkevaikutukset ja voimaloiden rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen äänimaisemassa ja asukkaiden virkistykseen käyttämillä metsäalueilla kohdistuvat etenkin Kälviäntien varressa sijaitsevien Hillin, Välikylän, Rimpilän ja Alikylän kyläasutukseen ja maiseman osalta myös Ullavan alueelle. Molemmissa vaihtoehdoissa kielteisiä vaikutuksia kohdistuu lisäksi hankealueella olevaan lomarakennukseen. Hanke tuo alueen asukkaille ja maanomistajille sekä hyötyjä että haittoja. Hanke on suunnitteluvaiheessa aiheuttanut asukkaiden keskuudessa huolta hankkeen tuomista muutoksista sekä ristiriitoja asukkaiden välille, osan kannattaessa ja osan vastustaessa hanketta.

Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat laajoja muutoksia hankealueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja voivat heikentää alueen houkuttelevuutta virkistykseen maiseman, äänimaiseman ja luonnonympäristön muutosten seurauksena. Vaikka voimaloita ei sijoitukaan hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville luonnon- ja soidensuojelualueille, muuttaa tuulivoimaloiden rakentaminen niiden alkuperäistä rauhallista luonnetta ja hankealueen monin paikoin hiljaista äänimaisemaa. Vaihtoehdolla VE1 on suuremmat vaikutukset etenkin hankealueen läntisen osa-alueen pohjoisosien ja Ristinevan soidensuojelualueen sekä itäisen osa-alueen Alikylän lähellä sijaitsevien alueiden ja niillä sijaitsevien virkistyskohteiden virkistyskäyttöolosuhteisiin.

Hankealueella on kuuden eri metsästysseuran metsästysalueita. **Metsästykseen** kohdistuu molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään **kohtalaisia myönteisiä** sekä **suuria kielteisiä** vaikutuksia. Myönteiset vaikutukset kohdistuvat etenkin hirvieläinten sekä suur- ja pienpetojen metsästykseen tiestön parantumisen ja ympärivuotisen kunnossapidon myötä. Kielteisiä vaikutuksia kohdistuu etenkin metsäkanalinnustukseen sekä yleisesti metsästyskokemukseen alueen muutosten myötä.

**Sähkönsiirron** osalta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin kaikkien vaihtoehtojen osalta kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Linjausten pituuden takia vaikutuksia kohdistuu maanomistajiin, lähialueen asukkaisiin ja muihin voimajohtoaluetta ja sen lähialuetta käyttäviin virkistyskäyttäjiin. Vaihtoehdoissa SVE2b ja SVE2c osuuksilla, joissa voimajohto sijoittuu jo olemassa olevaan maastokäytävään, vaikutukset kohdistuvat jo muokattuun asuin- ja elinympäristöön. Toisaalta vaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c sijoittuminen paikoin tiiviimmän asutuksen läheisyyteen antaa vähemmän mahdollisuuksia linjauksen siirtelyyn ja haitallisten vaikutusten lieventämiseen etenkin asutuksen läheisyydessä, verrattuna vaihtoehtoihin SVE1b ja SVE1c. Alle 100 etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta sijoittuvien yksittäisten asuin- ja lomarakennusten osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

## Arvioinnin päätulokset

Hankkeen vaikutukset **elinkeinoelämään ja palveluihin** arvioidaan kokonaisuudessaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään **kohtalaiseksi myönteiseksi**. Hankkeen myönteiset taloudelliset vaikutukset kohdistuvat maanomistajien lisäksi koko Kokkolan alueelle ja näin ollen myös Kälviän ja Ullavan asukkaille. Kiinteistöverotulojen lisäksi hanke työllistää todennäköisesti Kokkolan alueella rakentamisvaiheessa, jos työssä hyödynnetään paikallista työvoimaa. Myös toimintavaiheessa tuulivoimapuisto työllistää henkilöitä huolto- ja kunnossapitotyöhön. Työllisyysvaikutuksella ja verotuloilla on merkitystä Kokkolan seudun elinvoimaisuuteen ja esimerkiksi palvelutarjontaan.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Voimajohtoalueilla suorat vaikutukset kohdistuisivat erityisesti metsätalouteen. Toisaalta sähkönsiirron toteuttaminen mahdollistaa hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 myönteisten elinkeino- ja palveluvaikutusten syntymisen.

### 24.2 Vaikutusmekanismi

**Tuulipuiston rakentamisvaiheen** aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia, lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia sekä muutoksia maisemassa. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja siitä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle. Toisaalta tuulipuiston rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

**Tuulipuiston toimintavaiheessa** ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Koska tuulivoimaloiden aluetta ei aidata, se on jokaisen oikeudella käytettävissä kuten ennen rakentamistakin. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia syntyy vastaavasti kunnalle kiinteistöverojen ja maanomistajille maanvuokratulojen muodossa.

**Toiminnan päättymisvaiheessa** vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Hankealueelle rakennetut tiet jäävät osaksi alueen tiestöä. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa hankealue maisemoidaan, ja sillä voi olla myönteisiä vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

**Voimajohtojen** rakentamisen aikaisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheuttavat ennen kaikkea muutokset ihmisten arkitoiminnan ympäristössä ja maisemassa. Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran liikennevaikutuksia ja meluhaittaa metsän raivauksesta, maanrakennustoimista ja pylväiden pystytyksestä. Rakentaminen voi aiheuttaa myös lyhytaikaisia ja tilapäisiä vaikutuksia johtoalueen ja sen lähiympäristön virkistyskäytölle, kuten marjastukselle tai metsästykselle. Voimajohtojen käytön aikana vaikutuksia voi aiheutua pääosin voimajohtojen näkymisestä maisemassa sekä huolina voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien mahdollisista terveysvaikutuksista.

**Elinkeinovaikutukset** voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aikaansaamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Hankealueella tai sen läheisyydessä harjoitettuja elinkeinoja ovat muun muassa metsä- ja maatalous. Haitallisia vaikutuksia näihin paikkaan sidottuihin elinkeinoihin syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä rakennettua aluetta voida hyödyntää muuhun käyttöön. Muuttuvilta ja rakennettavilta alueilta maksetaan

kuitenkin korvaus maanomistajille vapaaehtoisten sopimusten perusteella. Lisäksi tiestön paraneminen ja ympärivuotinen kunnossapito parantavat mahdollisuuksia harjoittaa maa- ja metsätaloutta ja palvelevat kaikkia alueella liikkujia. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen majoitus- liikkeissä ja ravintolapalveluissa. Toimintavaiheen aikana tuulivoimapuisto työllistää tuulivoimaloiden huollon sekä teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöiden osalta. Hankkeen kiinteistöverotulojen kautta syntyy myönteisiä vaikutuksia myös laajemmin kaupungin elinkeinoelämään ja palveluihin.

## 24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu seuraavien lähtöaineistojen tuella

- hankkeen muiden vaikutusarviointien tulokset
- YVA-ohjelmavaiheessa järjestetty yleisötilaisuus
- YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet
- asukaskysely
- sidosryhmätyöpaja
- metsästäjätapaaminen
- kartta- ja tilastoaineistot.

Muiden vaikutusarviointien tuloksista tärkeimpinä lähtötietoina on käytetty maisemavaikutusten arviointia, laskennallisten melu- ja välkemallinnusten pohjalta tehtyjä vaikutusarviointeja sekä liikennevaikutusten arviointia. Paikallisten asukkaiden näkemyksiä kerättiin YVA-selostuksen valmisteluvaiheessa toteutetulla asukaskyselyllä sekä sidosryhmätyöpajassa ja metsästäjätapaamisessa. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut mielipiteet (25 kpl).

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti tuulipuistoalueen lähialueella noin 2–3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välke, maisema), sekä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien lähiympäristössä. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista. Sosioekonomisia vaikutuksia on tarkasteltu lähinnä kuntatasolla.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla pyritään tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia, eivätkä siksi ole mitattavissa. Ihmisiin kohdistuville vaikutuksille on aina luonteenomaista tietynasteinen yksilökohtaisuus. Erilaiset arvot, elämäntapa ja käsitykset alueelle tärkeistä ominaispiirteistä sekä esimerkiksi alueiden kehittämiseen liittyvät näkemykset vaihtelevat yksilöittäin. Yksilölliset erot voivat näkyä esimerkiksi huolena hankkeen vaikutuksista tai alueen vetovoimatekijöiden ja elinvoimaisuuden heikkenemisestä. Kokemukseen voi vaikuttaa lisäksi se, kuinka kauan henkilö (tai suku) on asunut alueella ja kuinka suuren muutoksen hän on kohdannut omassa lähiympäristössään asuinvuosiensa aikana. Tällaisia yksilöllisiä eroja on tarkasteltu erityisesti kohdassa 24.5, jossa on kuvattu asukkaiden näkemyksiä hankkeesta ja tarkasteltavista vaihtoehdoista.

Vaikutusarvioinnissa kootaan yksilöiden ja yhteisöjen tiedot, näkemykset sekä kokemukset ja pyritään niiden perusteella tunnistamaan olennaiset esimerkiksi asuinympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet tai toiveet näihin liittyen.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää, jota on sovellettu erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Ihmisiin kohdistuvat terveysvaikutukset on arvioitu luvussa 25.

### 24.3.1 Asukaskysely

Ympäristövaikutusten arviointiselostusvaiheessa tammi-helmikuussa 2024 toteutettiin Pihtinevan tuulivoimahankkeen lähialueiden vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille suunnattu kysely. Sen tarkoituksena oli selvittää sosiaalisten vaikutusten arviointia ja jatkosuunnittelua varten vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Asukaskyselyn raportti on selostuksen liitteenä 21 (Liite 21). Tässä luvussa on kerrottu kyselyn toteutuksesta, ja asukkaiden näkemyksiä kokoavaan lukuun 24.6 on koottu poimintoja asukaskyselyn tuloksista.

Kysely toteutettiin sähköisenä eli internetissä täytettävällä kyselylomakkeella, mutta siitä tiedotettiin vastaanottajia kirjeitse ja samalla toimitettiin vastaamiseen tarvittu henkilökohtainen vastauskoodi. Koska kysely haluttiin kohdentaa nimenomaan tiettyjen alueiden asukkaille, kyselyä ei toteutettu kaikille avoimena.

Vastauskoodi toimitettiin yhteensä noin 4000 vakituiseen ja vapaa-ajan talouteen hankealueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien läheisyydessä seuraavasti:

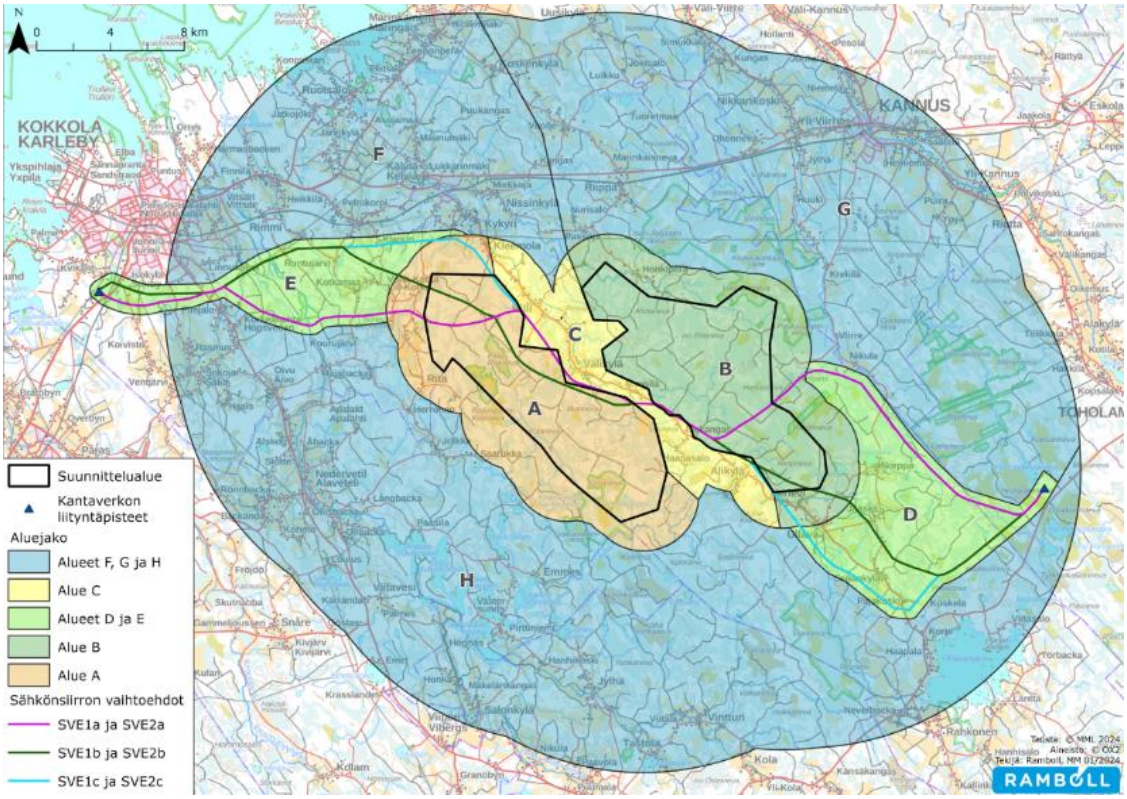
- 0–10 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista joka talouteen
- 10–15 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista satunnaisotannalla n. 25 % talouksista
- 50 metrin säteellä tarkasteltavista sähkönsiirtoreiteistä kaikille maanomistajille. Jos jollain kiinteistöllä on useampi omistaja, kirje lähetettiin vain yhteen talouteen.
- 500 m säteellä tarkasteltavista sähkönsiirtoreiteistä joka talouteen

Kyselytiedote postitettiin tiistaina 30.1.2024 ja kysely oli avoinna 19.2.2024 asti. Saatekirjeen lisäksi kuori sisälsi hankekuvauksen ja kartan. Saatekirjeessä ohjattiin vastaaja verkkosivuille, jonne oli koottu hankkeen esittelyaineistoa. Sivuilla oli yleistä tietoa Pihtinevan tuulivoimahankkeesta, alustavia vaikutusten arviointien tuloksia joidenkin vaikutusten osalta ja havainnekuvia tuulivoimaloiden näkymisestä maisemassa. Niiden tarkoitus oli auttaa kyselyyn vastaajaa hahmottamaan hankkeen vaikutuksia. Verkkosivulta oli myös linkki sähköiseen kyselyyn.

Kyselystä tiedottamiseksi toteutettiin osoitepoiminta erikseen määritellyn kiinteistölistauksen perusteella, käyttämällä Maanmittauslaitoksen avoimia tietokantoja, kuten kiinteistötietorekisteriä sekä rakennustiedot sisältävää maastotietokantaa. Kirjeitä lähetettiin 1 taloutta kohti. Vapaa-ajan asunnon omistajille kirje toimitettiin heidän vakituiseen osoitteeseensa. Jos jollain kiinteistöllä on useampi omistaja eri osoitteissa, kirje lähetettiin vain yhteen talouteen.

Ajoittain on tilanteita, että väestötietojärjestelmästä ei saada osoitetietoa kaikille kiinteistöille. Osoitetta kiinteistölle ei poimittu, jos kiinteistöjärjestelmän tiedoissa kiinteistön haltijana on muu kuin yksityishenkilö (esim. yritys, yhdistys, kunta tai kuolinpesä), tai kiinteistön haltijalla on turvakielto. Lisäksi vakituisten ja vapaa-ajan kiinteistöjen osalta poimintaan eivät tulleet mukaan kiinteistöt, joilla ei ole asuin- tai lomarakennusta tai asunto on tyhjillään. Postituksesta vastaava yritys ilmoitti, että kiinteistölistauksessa oli yhteensä 401 kiinteistöä, johon ei väestötietojärjestelmästä löytynyt

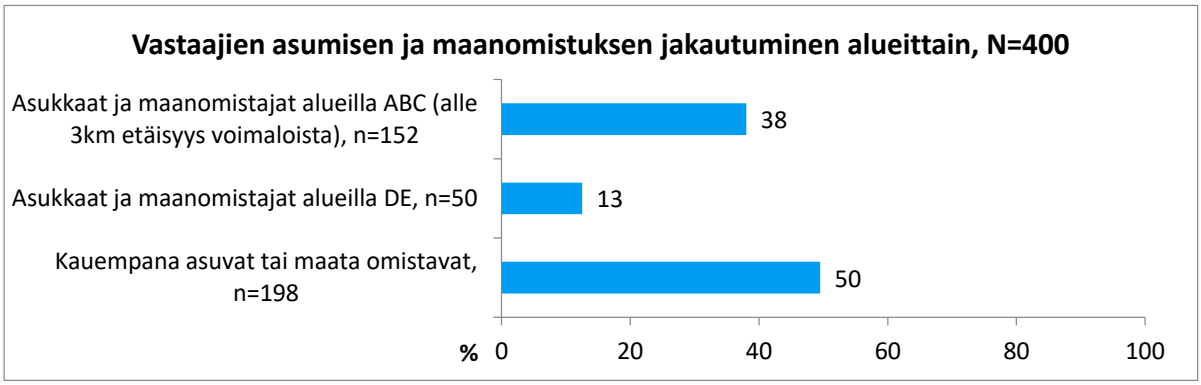
rakennusta ja 188 kiinteistötunnusta, joille ei löytynyt ollenkaan tietoja väestötietojärjestelmästä, minkä vuoksi yhteystietoja näiden kiinteistöjen omistajille ei saatu. Tämä voi johtua esimerkiksi eroavaisuuksista viranomaisrekistereissä, sillä väestötiedoista ilmenevät rakennustiedot sekä Maanmittauslaitoksen kiinteistöaineistot eivät automaattisesti päivity vastaamaan toisiaan. Suurin määrä kiinteistöjä, joille ei voitu poimia osoitetietoa (376 kiinteistöä), sijaitsi 10–15 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Tälle etäisyysvyöhykkeelle osoitepoiminta tehtiin satunnaisotannalla, jossa poimittiin vain tietty määrä kiinteistöjä.




**Kuva 24-1. Asukaskyselyn kartalla on esitetty hankealueen rajaus, suunnitellut sähkönsiirtovaihtoehdot sekä alueet A-H. Kartalle merkittyjen alueiden A-C ulkoraja on 3 km etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista ja alueiden F-H ulkoraja 15 km etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista.**

Kyselyyn tuli yhteensä 400 vastausta ja kyselyn yleinen vastausprosentti oli 10 % Lähiasukkaiden (asuin- tai lomarakennus 3 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista) vastausprosentti oli kuitenkin 40 %, mitä voidaan pitää erittäin hyvänä vastausaktiivisuutena.

Kaikista kyselyyn vastanneista henkilöistä 82 % asuu Kokkolan alueella, 10 % Kannuksessa ja 5 % Kruunupyyssä. Vastaajien ikäjakaumassa korostuvat iäkkäämmät vastaajat, sillä noin kolmasosa oli 51—65-vuotiaita ja noin neljäsosa yli 65-vuotiaita. Alle 40-vuotiaita oli viidesosa. Lähes puolet vastaajista oli vakituisia asukkaita Kälviän keskustan suunnalta (Kuva 24-1, alue F), mutta useita vastauksia tuli myös vakituisilta ja vapaa-ajan asukkailta hankealueen läheisyydestä Kälviäntien varren kylistä ja Ridan suunnalta sekä hieman kauempaa Kannuksen ja Alavetelin alueilta. Monilla kyselyn vastaajista on myös maanomistusta hankealueella tai sen läheisyydessä. Useilla vastaajilla, jotka kertoivat harjoittavansa metsänhoitoa hankealueella, on asuin- tai lomarakennus alle 3 km etäisyydellä hankealueesta. Osalla Kälviän suunnalla asuvista on myös maanomistusta hankealueen ympäristössä.




**Kuva 24-2. Vastaajien asumisen ja maanomistuksen jakautuminen alueittain.**

Tarkasteltaessa tilastollisesti vastauksia kysymyksiin tuulivoimaloiden vaikutuksista, lähiasukkaiden näkemyksissä huomioitiin alueiden A-C asukkaat ja maanomistajat (152 vastaajaa) (Kuva 24-2). Kun tarkasteltiin vastauksia kysymyksiin sähkönsiirron vaikutuksista, lähiasukkaiden näkemyksissä huomioitiin alueiden A-E asukkaat ja maanomistajat (202 vastaajaa).

### 24.3.2 Sidosryhmätyöpaja ja metsästäjätilaisuus

Toukokuussa 2024 järjestettiin työpaja hankealueen lähiympäristön asukkaita ja muita sidosryhmiä edustaville yhdistyksille. Kutsu lähti 23:lle lähialueen asukas-, luonto-, harrastus- ja yrittäjäjärjestöjen edustajalle. Työpajaan osallistui yhdeksän henkilöä, jotka edustivat Hilli-Välikylän kyläyhdistystä, Välikylän nuorisoseuraa, Ridankylän maamiesseuraa, Kälviän jokikylän kyläyhdistystä, Kälviän kotiseutuyhdistystä ja Kälviän yrittäjiä. Hankealueen eteläosan läheisyydestä Alikylän tai Ullavan alueilta ei kutsusta huolimatta osallistunut työpajaan yhdistyksiä. Osa Alikylän ja Ullavan alueen asukkaista oli etukäteen ilmoittanut suhtautuvansa kielteisesti hankkeeseen. Tilaisuudessa osallistujat keskustelivat hankealueen nykytilasta ja vaikutuksista kahdessa ryhmässä. Molemmissa ryhmissä oli ryhmänvetäjä, joka ohjasi keskustelua ja kirjasi kommentteja ylös.

Toukokuussa 2024 järjestettiin lisäksi hankealueella toimiville metsästysseuroille ja riistanhoitoyhdistykselle tilaisuus, jossa keskusteltiin hankealueen ja sen lähiympäristön metsästyskäytöstä ja riistakannasta. Tilaisuuteen osallistui yhteensä 13 henkilöä, jotka edustivat seuraavia tahoja: Leukun eräveikot, Peltokorven ja Välikylän metsästysseura, Ruotsalon metsästysyhdistys, Kälviän itäveikot, Kälviän metsästysseura sekä Kälviän-Ullavan riistanhoitoyhdistys.

Edellä mainittujen tilaisuuksien lisäksi hankevastaava OX2 järjesti hankkeen alkuvaiheessa keväällä 2022 kaksi keskustelutilaisuutta asukkaille sekä helmikuussa 2024 keskustelutilaisuuden alueella toimiville metsästysseuroille.

## 24.4 Nykytila ja kehitys

### 24.4.1 Hankealueen nykytila

**Asutus**

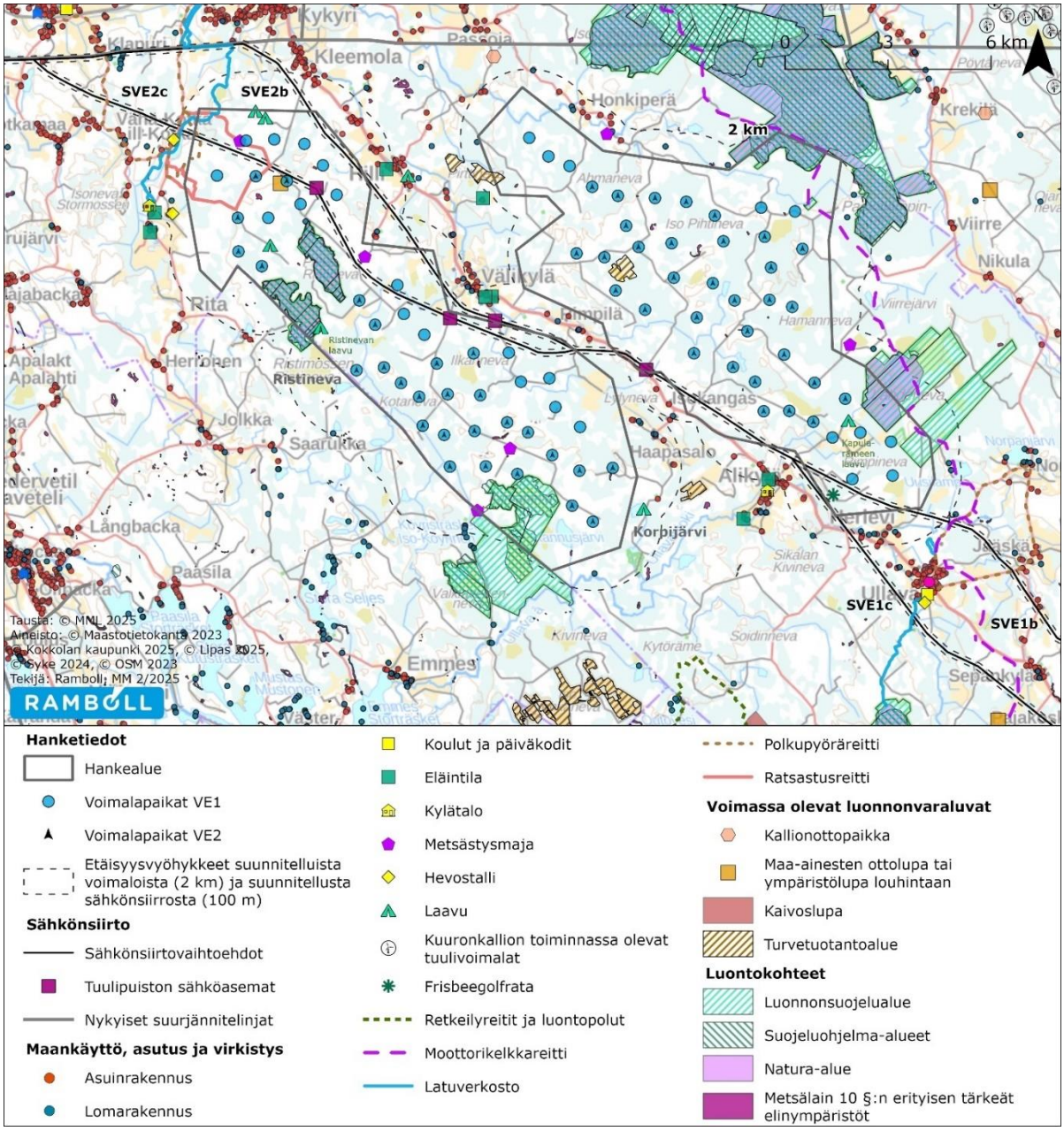
Pihtinevan hankealue sijoittuu Kokkolan kaupunkiin Kälviän ja Ullavan väliselle alueelle ja rajautuu länsipuolelta Kokkolan ja Kruunupyyn kuntarajaan. Kälviä ja Ullava liitettiin Kokkolaan kuntaliitoksella vuonna 2009. Asutus on hankealueen läheisyydessä keskittynyt yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR 2023) mukaan Kälviän taajama-alueelle (etäisyys lähimpään voimalaan 3,4 km), sekä Kälviäntien (seututie 757) varrelle. Lähimpiä kyliä ovat Hilli noin 1,2 kilometrin, Kleemola noin 1,6 kilometrin, Välikylä noin 1,6 kilometrin, Alikylä noin 2 kilometrin ja Ullava noin 2,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta vaihtoehdossa VE1. Asutusta sijaitsee jonkin verran myös hankealueen läntisen osa-alueen länsipuolella Ridankylässä sekä itäisen

osa-alueen pohjoispuolella Honkiperässä. Kruunupyyn puolella hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole asutusta, mutta Jolkan ja Saarikon alueiden pienet asutuskeskittymät sijaitsevat noin 3–4 km etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Alavetelin taajama sijaitsee noin 10 km etäisyydellä. Kokkolan asukasluku oli vuoden 2024 lopussa 48 368 asukasta (Kokkolan kaupunki 2025). Tarkasteltaessa asutusta postinumeroalueittain hankealueen ympäristössä, asuu Kälviän taajama-alueella noin 3 600 asukasta, Ullavan keskuksen ja Yli-Ullavan alueella noin 650 asukasta ja Ridan alueella noin 90 asukasta (Tilastokeskus 2025).

Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sekä Kokkolan kaupungilta tarkastettujen tietojen perusteella läntiselle hankealueelle sijoittuu yksi vapaa-ajan rakennus, noin 500 metrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Hankealueen ulkopuolella lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijaitsevat vähimmillään noin 1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Maanmittauslaitoksen ja väestötietojärjestelmän tietojen mukaan 3 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista asuu vaihtoehdossa VE1 noin 450 asukasta ja vaihtoehdossa VE2 noin 250 asukasta ja 5 km etäisyydellä vaihtoehdossa VE1 hieman alle 1400 asukasta ja vaihtoehdossa VE2 hieman alle 700 asukasta. Sidosryhmätyöpajassa saadun palautteen mukaan osalla lähialueen asukkaista on asunut sukua alueella jo 1700-luvulta lähtien. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten määrät eri etäisyysvyöhykkeillä hankealueesta sekä asutuksen sijoittumista kartalle hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä on esitetty tarkemmin yhdyskuntarakenne ja maankäyttö-luvun 15.4.2. kuvassa 15-7 (Kuva 15-7) ja taulukossa 15-1 (Taulukko 15-1). Seuraavassa kuvassa (Kuva 24-3) on esitetty asuin- ja lomarakennukset sekä virkistyskohteet hankealueen lähiympäristössä. Virkistyskohteista on saatu tietoa paikkatietoaineistojen lisäksi myös asukaskyselyn ja sidosryhmätyöpajan kautta.

Hankealuetta lähin koulu sijaitsee Ullavan kirkonkylällä, noin 3,6 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE1 ja noin 6 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE2. Veikko Vionojan peruskoulun yhteydessä toimivat myös esikoulu ja päiväkoti sekä kirjasto-, liikunta- ja kuntosalitilat (Kokkolan kaupunki 2025). Ullavan kirkonkylällä sijaitsee myös palvelukeskus Hopijakumpu. Ullava sijaitsee Pihtinevan tuulivoimahankkeen suunniteltujen kuljetusreittien varrella. Kälviän taajama-alueella sijaitsee useampi koulu, päiväkoti, sekä terveysasema ja hoitokoti, joista lähimpänä suunniteltuja voimaloita on peruskoulu noin 5 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista ja noin 6 km etäisyydellä vaihtoehdon VE2 voimaloista. Kälviä ei sijaitse suunniteltujen kuljetusreittien varrella.

Pihtinevan suunniteltu kuljetusreitti kulkee Kälviäntietä pitkin. Liikennevaikutusten arvioinnin (luku 19) mukaan Kälviäntie on nykyisellään huonokuntoinen ja raskaan liikenteen osuus tiellä on vähäinen. Kälviäntie on myös asukkailta saadun palautteen mukaan kapea ja huonossa kunnossa ja edellyttää heidän näkemyksensä mukaan peruskorjausta. Tien varrella ei nykyisin ole erillistä jalankulku- ja pyöräväylää ja liikkuminen koetaan turvattomana. Kälviäntien varrella asuvat lapset kulkevat kouluun koulukyydillä. Kälviäntiellä on valaistus kylien kohdalla.




**Kuva 24-3. Asuin- ja lomarakennukset sekä virkistyskohteet hankealueen läheisyydessä. Tiedot on pääosin koottu paikkatietoaineistoista, mutta asukkailta on saatu tarkentavaa tietoa laavuista, metsästysmajoista, ratsastus- ja pyöräilyreiteistä, hevostalleista ja kylätaloista. Ainakin läntisen hankealueen metsäautoteitä käytetään osallisilta saadun tiedon mukaan myös maastopyöräilyyn.**

## Virkistys

Pihtinevan hankealue on laaja, ja sen alueelle sijoittuu monipuolisesti erilaisia luonnonympäristöjä. Laajoja alueita hankealueesta on metsätalouskäytössä ja suunniteltu rakentaminen sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille. Hankealueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuu myös useampi Natura-alue ja luonnon- ja soidensuojeluohjelmaan kuuluva suoalue (mm. Kiimanevan-Ison Köyrisennevan, Lähdenevan, Iso- ja Pikku-Ristinevan ja Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan alueet) sekä useita pieniä vesistöjä ja suoalueita, joista osa on myös luonnontilaisia. Lisäksi alueella on useita luontoarvo-kohteita, kosteikkoja ja arvokkaita metsäkohteita (luku 11.4 kasvillisuus ja luontotyypit). Hankealueella on myös useita kiinteitä muinaisjäännöksiä ja kulttuuriperintökohteita, jotka sisältävät mm. asuinpaikkoja, tervahautoja ja pronssikautisia hautaröykkiöitä (ks. tarkemmin

luku 17.4). Pihtinevan hankealue sijoittuu Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksen mukaan nykyisin osaksi hiljaiseksi todetulle alueelle, jossa luonnonäänet ovat vallitsevia (Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto ja Pohjanmaan liitto, 2022). Selvityksen potentiaaliset hiljaiset alueet on esitetty kartalla meluluvussa 22.4. YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden, asukaskyselyn ja työpajaosallistujien mukaan hankealuetta käytetään pääasiassa retkeilyyn, luonnossa liikkumiseen ja luonnonantimien keräilyyn. Asukaskyselyyn vastanneista yli 60 % kertoi käyttävänsä hankealuetta retkeilyyn ja luonnossa liikkumiseen sekä marjastukseen ja sienestykseen. Metsänhoitoa hankealueella kertoi harjoittavansa noin viidesosa vastaajista. Mahdollisuus nauttia luonnon ja maaseudun rauhasta on monille kyselyyn vastanneille asukkaille tärkeä peruste sille, miksi he haluavat asua maaseudulla.

Hankealueella sijaitsee kaksi Kokkolan retkeilyreitti ja –palvelu verkostoon kuuluvaa päiväretkikohteeksi soveltuvaa laavua. Ristilammen laavu sijaitsee hankealueen läntisellä osa-alueella Ristinevan soidensuojelualueella Iso-Ristinevan eteläosassa, Kälviän ja Kruunupyyn kunnanrajan läheisyydessä. Se sijaitsee noin 1,4 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Ristinevan soidensuojelualue sijoittuu kokonaan hankealueelle, mutta on rajattu voimalasijoittelun ulkopuolelle. Kapularämeen laavu sijaitsee hankealueen itäisellä osa-alueella Alikylällä, Lähdenevan soidensuojelualueelle johtavan metsätien varrella. Se sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Lähdenevan soidensuojelualue sijoittuu osittain hankealueelle. (Kokkolan kaupunki 2025)

Vaikka hankealueella ei sijaitsekaan esimerkiksi maakuntakaavaan merkittyjä virallisia virkistysreittejä, osallisten mukaan hankealueelta löytyy aluetta käyttäville useita merkityksellisiä ja erämaamaisia luontokohteita, kuten soita, järviä, lampia ja metsäalueita ja siellä on myös useita metsästysseurojen metsästysmajoja, yksityisiä erätupia, laavuja ja nuotiopaikkoja. Alueelle on myös asukkaiden mukaan aikojen saatossa muodostunut useita polkuja. Useiden virkistyksellisesti tärkeiden kohteiden ja niihin liittyvien rakenteiden (laavut ja kodat) kerrottiin sijaitsevan hankealueen läntisellä osa-alueella, Kälviäntien länsipuolella Hillin, Kleemolan ja Ridankylän kylien lähellä. Muutamia kohteita on myös alueen keski- ja eteläosissa. Virkistyskäytön kannalta yhtenäisenä tärkeänä alueena nousee palautteissa esiin Ristinevan soidensuojelualue (Iso- ja Pikku-Ristineva). Asukkaiden mukaan alueella on virkistyskäyttäjiä Ridankylän, Hillin ja Kälviän kirkonkylän lisäksi myös Alavetelin suunnasta. Ristinevan alue koetaan laajempana erämaamaisena alueena, jossa marjastuksen ja luonnossa liikkumisen lisäksi harrastetaan myös mm. luontokuvausta ja talvisin hiihtoa ja liukulumikenkäilyä. Iso- ja Pikku-Ristinevan pohjoispuolella, alueelle johtavan metsäautotien läheisyydessä, sijaitsee maastokartallekin merkitty Kämppäkankaan laavu. Virkistys- ja retkeilykohteina mainittiin myös hankealueen läntisen osa-alueen pohjoisosassa sijaitseva Kalliojärven ympäristö ja siellä oleva laavu ja kota sekä Alikylän läheisyydessä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Korpijärvi, jossa harrastetaan sekä uintia että kalastusta. Hankealueella itäisellä osa-alueella, lähellä Alikylää, sijaitsee Juurikkodisc -frisbeegolf-rata sekä joitain metsästysmajoja, eräkämppiä ja nuotiopaikkoja. Hankealueella sijaitsevia yksityisiä laavuja mainittiin kyselyssä nimeltä mm. Ilkanneva, Kahvisaari, Kellokangas ja nuotiopaikoista Lehmikangas, Mustalampi ja Kannusjärvi. Niitä ei ole merkitty kartalle yllä (Kuva 24-3). Lisäksi läntisellä osa-alueella sijaitsee Palonpirtin metsäkämppä, jolla harjoitetaan yhdistystoiminnan lisäksi vuokraustoimintaa.

YVA-ohjelman mielipiteissä ja asukaskyselyssä tuotiin esiin hankealueen rikas eläimistö (mm. sudet, karhut, ahmat, hirvet) ja linnusto (esim. maakotkat, riistalinnut). Aluetta pidetään tärkeänä metsästys-, marjastus- ja virkistysalueena sekä matkailukohteena juuri luonnon vuoksi. Työpajassa ja kyselyssä todettiin alueelta joitain petolintujen pesiä. Tiedot toimitettiin luontoselvityksen tekijöille tiedoksi ja tarkistettiin tarpeen mukaan.

Työpajaan osallistuneet kertoivat pyöräilyn olevan suosittua Kälviällä. Osallisten mukaan etenkin hankealueen läntisen osa-alueen keski- ja eteläosissa sijaitsevia metsäautoteitä käytetään myös maastopyöräilyyn. Hankealueen läheisyydessä on usean kyläyhdistyksen kylätaloja, joissa järjestetään ajoittain tapahtumia ja juhlia. Tällaisia ovat mm. Ridankylän kylätalo, Välikylän nuorisoseurantalo sekä Raittiusyhdistys Korven Vesan talo Alikylällä.  Hankealueen lähiympäristön kylissä on

maanviljelyä ja joitakin eläintiloja (lehmiä). Ridankylän ja Haapaniemen alueella sijaitsee osallisilta saatujen tietojen mukaan myös kaksi hevostallia, joiden ratsastusreitti sijoittuu osin hankealueen pohjoisosaan nykyisten metsäautoteiden alueelle. Ratsastusreittiä käytetään asukkaiden mukaan myös ulkoiluun ja koirien ulkoilutukseen. Alueen länsipuolella hankealueen reunalla kulkee Ridankylän hiihtolatu, josta on latuyhteys Kälviälle. Työpajaosallistujien mukaan hankealueen pohjoisosassa Ridankylän lähellä sijaitsee Kokkolan suunnistajien käyttämä suunnistusalue. Hankealueen eteläpuolelle Ullavaan sijoittuu Ullavan kirkonkylän kuntorata/hiihtolatu ja latureitti (Vionojan koulu-Hirvikämppä). Ullavassa sijaitsee myös hevostalli. Myös Kapularämeen laavun kautta kulkee talvisin latureitti kelien salliessa. Hankealueiden välissä Hillin kylässä on luistelukenttä ja hankealueen koillisreunan yli kulkee Keski-Pohjanmaan moottorikelkkailijat Ry:n moottorikelkkareitti. Virkistykseen käytettyjä reittejä ja kohteita on esitetty ylempänä kuvassa yllä (Kuva 24-3).

**Metsästys**

Pihtinevan hankealueelle sijoittuu metsästysseuroilta ja riistanhoitoyhdistykseltä saatujen tietojen mukaan kuuden metsästysseuran metsästysalueita, joiden yhteenlaskettu jäsenmäärä on n. 900. Seurojen toiminta on monipuolista ja alueelle tyypillistä metsästystä. Lisäksi seurat käyttävät aluetta metsästyskoirien koulutus- ja koetoimintaan. Metsästysseurojen jäsenet ovat suurilta osin lähipaikkakunnilla asuvia henkilöitä tai alueelta kotoisin olevia henkilöitä. Seurojen metsästysalueet sijoittuvat siten, että muutamien seurojen metsästysalueista suurin osa voi jäädä tuulipuiston alueelle. Hankkeesta riippumatta, alueidensa käyttämisestä metsästykseen päättävät edelleen maanomistajat. Seuroilla on myös metsästysmajoja sekä muita metsästykseen liittyviä rakennuksia hankealueella. Peltokorpi-Välikylä metsästysseuran maja Palon Pirtti hankealueella läntisellä osa-alueella Välikylän läheisyydessä on myös vuokrauskäytössä. Alueen riistakannat koetaan lähialueisiin verraten tyypillisiksi ja niissä esiintyy tavanomaista vaihtelua, joka luonnollisesti vaikuttaa eri riistaeläinten saalismääriin. Noin viidesosa seurojen jäsenistä osallistuu hirvenmetsästykseen.

**Elinkeinot**

Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä ja se on hankealueen tärkein elinkeino. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee myös maa-ainesten ja turpeen ottoalueita. Hankeosa-alueiden välisellä alueella Kälviäntien varren kylissä sekä niiden lähialueella sijaitsee useita maatiloja (mm. peltoviljelyä, hevostalleja ja navettoja).

### 24.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit ovat vaihtoehdosta riippuen pituudeltaan noin 30–35 km ja sijoittuvat pääosin etäälle asutuksesta, joitain poikkeuksia lukuun ottamatta. Osa suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijoittuu myös hankealueelle. Sähkönsiirron vaihtoehdot on kuvattu tarkemmin luvussa 4.2.

Sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen 100 metrin etäisyysvyöhykkeelle sijoittuu yhteensä neljä asuinrakennusta ja 8 lomarakennusta sekä useita talousrakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee alustavissa suunnitelmissa noin 10 metrin ja lähin lomarakennus noin 17 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtolinjasta. Asuin- ja lomarakennusten sijoittumista suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyyteen on kuvattu tarkemmin yhdyskuntarakenne ja maankäyttö -luvussa 15.4.2.

Ullavan suunnan siirtoreitit SVE1b ja SVE1c ylittävät moottorikelkkareitin ja sijoittuvat Juurikkodiscfrisbeegolfradan läheisyyteen. Sähkönsiirtoreitti SVE1b ylittää lisäksi Kannuksentien ja Vanhanorpantien, joille on osoitettu pyöräilyreitti ja sähkönsiirtoreitti SVE1c latureitin Ullavan lounaispuolella. Sähkönsiirtoreitti SVE2b kulkee hankealueen pohjoisosassa sijaitsevan asukkaiden ulkoiluun ja ratsastukseen sekä pyöräilyyn käyttämien reittien yli sekä Ridan hiihtoreitin yli. Nykyinen Hirvisuo-Jylkkä 400 + 110 kV voimajohtolinja ja sen rinnalle suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE2b ja SVE2c ylittävät Perhonjoen ulkoilureitin Rimmin kohdalla. Ympärivuotisessa käytössä oleva Perhonjoen ulkoilureitistö palvelee mm. patikoijia, hiihtäjiä, melojia, maastopyöräilijöitä ja jokea käytetään myös kalastukseen ja uimiseen. Ulkoilureitin varrella on mm. laavu ja kaksi tulentekopaikkaa sekä

vesillelasku- ja rantautumispaikkoja melojille, mutta ne sijoittuvat etäämmälle sähkönsiirtoreittien linjauksesta (Kokkolan kaupunki 2025). Virkistysreittejä ja -kohteita sähkönsiirtoreittien läheisyydessä on kuvattu ylempänä kuvassa (Kuva 24-3) sekä liitekartalla (Liite 20).

Asukaskyselyn mukaan vastaajat kertoivat käyttävänsä voimajohdoille suunniteltuja alueita eniten virkistykseen, mutta osa vastaajista käyttää niitä myös metsästykseen ja elinkeinon harjoittamiseen.

Voimajohtoalueen käyttö reittivaihtoehdossa SVE2 oli kyselyn mukaan hiukan aktiivisempaa verrattuna reittivaihtoehtoon SVE1. Tämä on ymmärrettävää, sillä SVE2 linjaukset sijoittuvat lähemmäs Kälviän ja Kokkolan keskustan taajama-asutusta kuin SVE1 linjaukset, joiden läheisyydessä on vähemmän asutusta. Noin kolmasosa vastaajista ei kyselyn mukaan käyttänyt voimajohdoille suunniteltuja alueita.

### 24.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso määräytyy asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten alueen asutuksen, palveluiden, väestörakenteen ja ympäristön palautuvuuden tai sopeutumiskyvyn mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat esimerkiksi herkkien kohteiden, kuten koulujen, päiväkotien tai hoitolaitosten sijainti alueen läheisyydessä, asukkaiden määrä, harrastus- ja virkistysmahdollisuudet ja asumiseen nykyisellään kohdistuvat haitat. Myös vaikeammin osoitettavilla asioilla, kuten yhteisöllisyys ja yhteisön kyky sopeutua muutoksiin, voi olla merkitystä esim. ihmisten suhtautumiselle koettuihin huoliin tai odotuksiin ja kielteisistä vaikutuksista palautumisessa tai myönteisten vaikutusten vahvistamisessa. Ympäristön herkkyystason kriteerit, joihin arviointi vaikutuskohteen herkkyydestä perustuu, ovat liitteenä (Liite 2).

Hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys **ihmisten elinoloissa ja viihtyvyydessä** tapahtuville muutoksille arvioidaan **suureksi**. Vaikutusalueella on runsaasti henkilöitä, joiden asuin- ja elinympäristöön sekä virkistyskäytössä oleviin alueisiin hankkeella voi olla vaikutusta. Kylämäistä asutusta sijaitsee sekä voimaloiden vaikutusalueella, että tuulivoimarakentamiseen liittyvien kuljetusreittien varrella. Hankealueen osa-alueiden väliin sijoittuvan Kälviäntien varrella asutus on keskittynyt useampaan kylään ja Kälviän taajama sijaitsee hankealueen pohjoispuolella. Etenkin maaseutumaisen kyläasutuksen alueella muutokset ympäristössä ovat olleet vähäisiä. Lähimmät herkät kohteet (koulu, päiväkoti ja hoitokoti) sijaitsevat Ullavan Kirkonkylällä rakentamisaikaisten kuljetusreittien läheisyydessä ja noin 3,6 km etäisyydellä lähimmistä vaihtoehdon VE1 voimaloista. Hankealueella on monipuolista luonnonympäristöä, Natura- ja luonnonsuojelualueita sekä useita muinaisjäännös- ja kulttuuriperintökohteita, mutta myös laajoja metsätalouskäytössä olevia alueita. Hankealuetta käytetään osallisten mukaan laajasti virkistykseen ja metsästykseen. Hankealueelle sijoittuu kuuden metsästysseuran metsästysalueita sekä useita metsästysmajoja. Hankealueella ja sen lähiympäristössä on vähän ympäristön häiriötekijöitä, ja luonnon äänet ovat alueella vallitsevia (ks. tarkemmin hiljaisia alueita koskeva karttakuva melua koskevasta luvusta 22.4.1). Nykytilassa meluhaittaa aiheutuu ajoittain lähinnä lähialueen teiden liikenteestä ja alueella tehtävistä metsänhoitotöistä. Kälviäntiellä on valaistus kylien kohdalla, mutta muutoin hankealueella ja lähialueen asutuksen ympäristössä on yömaisemassa nykyisin monin paikoin vain vähän valonlähteitä. Alueen nykytilasta on kerrottu tarkemmin kappaleessa 23.4.1.

Sähkönsiirtoreittien herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueelle sijoittuu joitain virkistysreittejä ja jonkin verran asutusta. Hirvisuon sähköasemalle liittyvien sähkönsiirtoreittien SVE2b ja SVE2c suunnitellut reitit kulkevat osittain nykyisten voimajohtojen rinnalla.

Elinkeinojen ja palveluiden näkökulmasta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Metsätalous on hankealueen tärkein elinkeino. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee myös maa-ainesten ja turpeen ottoalueita. Hankeosa-alueiden välisellä alueella Kälviäntien varren kylissä sekä niiden lähialueella sijaitsee useita maatiloja (mm. peltoviljelyä, hevostalleja ja navettoja).

## 24.5 Asukkaiden näkemykset vaikutuksista

### 24.5.1 Näkemykset tuulivoimaloiden vaikutuksista

Asukaskyselyn vastaajien mukaan Pihtinevan tuulivoimahankkeen suurimmat kielteiset vaikutukset asuinviihtyvyyteen olisivat tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa, lentoestevalojen näkyminen pimeällä sekä tuulivoimaloiden ääni ja välke. Vastaajista kaksi kolmasosaa arveli näiden vaikutusten olevan kielteisiä tai erittäin kielteisiä. Noin puolet vastaajista arveli hankkeen vaikutukset kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin kielteisenä tai erittäin kielteisenä. Kyselyn Pihtinevan hankkeen vaikutuksia koskevissa kysymyksissä oli tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden (alle 3 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista asuvien) ja kauempana asuvien välillä sekä eri ikäryhmiin kuuluvien välillä. Lähiasukkaiden näkemys vaikutuksista asuinviihtyvyyteen on kielteisempi kauempana asuviin verrattuna. Myös nuoremmat vastaajat suhtautuivat vaikutuksiin kriittisemmin kuin iäkkäämmät vastaajat. Työpajaosallistujien mukaan monille lähiasukkaille kodin ikkunoista tai pihalta avautuva maisema on tärkeä ja useat talot on tarkoituksella rakennettu niin, että ikkunoista voi tarkkailla luonnonmaisemaa, joten voimaloiden näkyminen maisemassa vaikuttaa kielteisesti.

Kyselyn avoimissa kommenteissa hanketta pidetään kokoluokaltaan liian suurena ja voimaloiden koetaan sijoittuvan liian lähelle asutusta. Lisäksi tuodaan esiin huolia hankkeen vaikutuksista maaseutumaisemaan, elämäntyyliin ja luonnonrauhasta nauttimiseen. Monilla oli huoli siitä, että hanke on kokoluokaltaan liian suuri ja pilaa Kälviän ja Ullavan välisen maaseutualueen, jonne ihmiset ovat tietoisesti muuttaneet nauttiakseen luonnonrauhasta. Monille asukkaille luonnon ja maaseudun rauhasta nauttiminen on tärkeä peruste sille, miksi he haluavat asua alueella. YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä kannetaan huolta myös siitä, ettei 300 metrisistä tuulivoimaloista ole vielä riittävästi tutkimustietoa eikä yhteisvaikutuksia ole riittävästi arvoitu. Työpajaan osallistuneiden mukaan hankealueen lähellä sijaitsevissa kylissä suhtaudutaan kaksijakoisesti hankkeeseen, mikä on aiheuttanut kireää ilmapiiriä ja ristiriitoja ihmisten välille. Myös metsästäjät kommentoivat hankkeen jakavan mielipiteitä voimakkaasti, ja esittivät huolen siitä, että se voi johtaa myöhemmin metsästysporukan jakautumiseen.

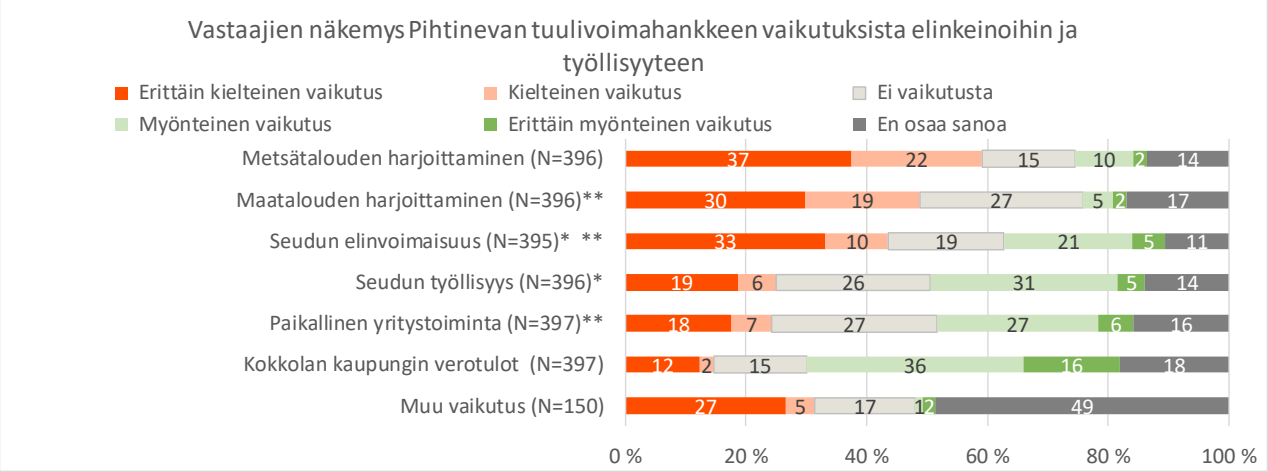
Työpajaosallistujat suhtautuivat kielteisimmin hankealueen A pohjoisosaan, Ristinevan pohjoispuolelle sijoitettuihin voimaloihin, koska niiden melu, välke ja maisemavaikutusten arveltiin vaikuttavan kielteisesti erityisesti Hillin ja Ridankylän/Hietakankaan alueen asukkaisiin sekä hankealueen pohjoisosan aktiiviseen virkistyskäyttöön. Ristinevan eteläpuolelle sijoittuviin voimaloihin suhtauduttiin myönteisemmin, koska niiden läheisyydessä Kälviäntien varrella ei Välikylän ja Alikylän välisellä osuudella ole paljoa asutusta eikä alueen virkistyskäyttö ole niin merkittävää, kuin Ristinevan pohjoispuolella. Työpajassa korostuivat Hillin, Välikylän ja Ridankylän/Hietakankaan alueen asukkaiden näkemykset etenkin Kälviäntien länsipuolella sijaitsevasta hankealueesta A, sillä työpajaan ei kutsusta huolimatta osallistunut Alikylän tai Ullavan alueen yhdistyksiä. Osa Alikylän ja Ullavan alueen asukkaista oli etukäteen ilmoittanut suhtautuvansa kielteisesti hankkeeseen.

Hankealuetta käytetään asukkaiden mukaan runsaasti retkeilyyn ja luonnossa liikkumiseen sekä marjastukseen ja sienestykseen. Asukaskyselyn vastaajien näkemyksen mukaan kielteisimmin retkeilyyn, ulkoiluun ja virkistysmahdollisuuksiin hankealueella tai sen lähiympäristössä vaikuttaisivat tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa, tuulivoimaloiden ääni, välke sekä talvisin jäänputoamisriski voimaloiden läheisyydessä. Vastaajat arvelivat melu- ja välkevaikutusten kohdistuvan kielteisemmin virkistyskäyttöön kuin asuinviihtyvyyteen. Lähes 85 % kyselyn vastaajista arveli hankkeen vaikuttavan erittäin kielteisesti tai kielteisesti luonnonympäristön moninaisuuteen ja mahdollisuuksiin nauttia luonnonrauhasta. Lisäksi mielipiteissä ja kyselyn avoimissa vastauksissa oltiin huolissaan alueen luontoarvojen kärsimisestä hankkeen toteutuessa. Myös Kokkolan kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta on YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa esittänyt huolen hankkeen vaikutuksista alueen virkistyskäyttöön. Huolena on retkeilymahdollisuuksien heikentyminen suunniteltujen voimaloiden lähellä sijaitsevien Ristilammen ja Kapularämeen laavujen ympäristössä

ja laajemminkin hankealueella. Lausunnossa huolena on se, että tuulivoimalat ja niiden laajat vaikutusalueet (melu, välke, varjostus) heikentäisivät ympärivuotisen luonnossa liikkumisen mahdollisuuksia hankealueella, vaikuttaen tätä kautta myös välillisesti asukkaiden terveyteen liikkumisen vähentyessä. Asukaskyselyn vastaajista 25 % (noin 90 vastaajaa) kertoi metsästävänsä hankealueella. Suurin osa alueella metsästystä harjoittavista vastaajista (n. 80 %) arveli hankkeen vaikuttavan metsästysmahdollisuuksiin erittäin kielteisiksi.

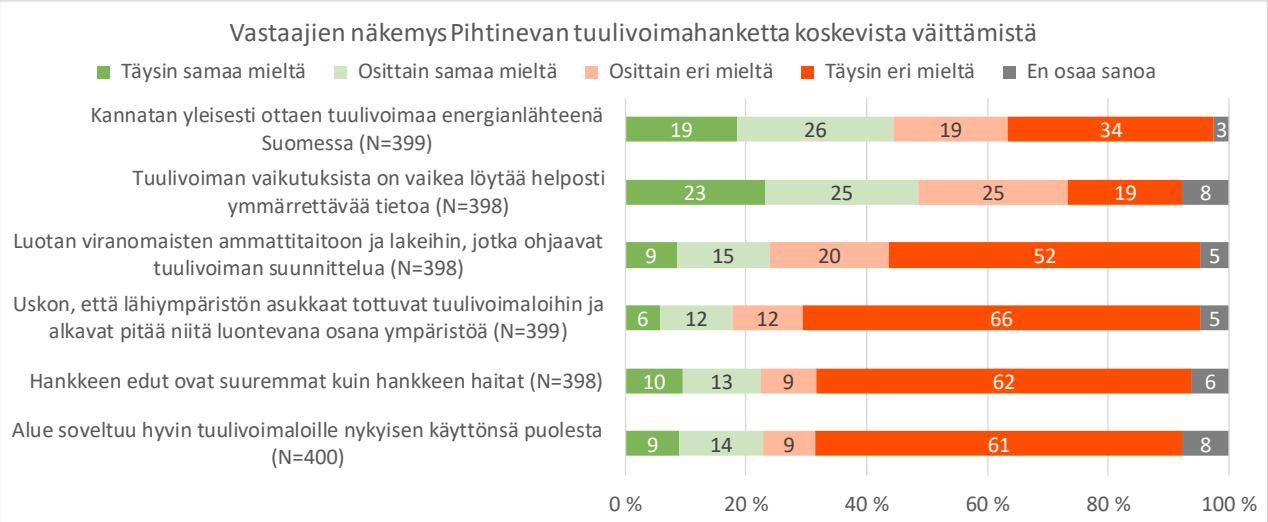
Hankkeen aiheuttamat muutokset alueen teihin näyttäytyvät myönteisenä asiana niin kyselyssä kuin työpajan tuloksissa, vaikka kyselyn vastaajissa oli myös niitä, jotka suhtautuivat hankealueen tiestössä tapahtuviin muutoksiin kielteisesti. Työpajan ja kyselyn perusteella Kälviäntie ei ole hyvässä kunnossa ja se koetaan turvattomana, koska tien varrella ei nykyisin ole erillistä jalankulku- ja pyöräväylää. Hankkeen toteuttamisen edellytyksenä pidettiin kevyenliikenteen väylän rakentamista kyseiseen kohtaan. Työpajassa tuotiin myös esille, että yksityiset tiekunnat ovat tällä hetkellä välitilassa sen suhteen, tulisiko heidän tehdä tiestöllensä peruskorjauksia vai odottavatko hankkeen toteutumista. Työpajaosallistujat olivat laajasti sitä mieltä, että jos hankkeen puitteissa parannettaisiin nykyisin huonossa kunnossa oleva Kälviäntie, se parantaisi yleisesti paikallisten asukkaiden viihtyvyyttä. Metsäautotieverkoston paraneminen parantaisi pyöräilymahdollisuuksia ja pääsyä virkistysalueille sekä helpottaisi puunkuljetuksia. Teiden kunnon parantuessa pelastustoimien vasteajat paranisivat niin liikennöitävillä teillä kuin maastossa liikuttaessa. Myös YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa osallistujat toivoivat isompien paikallisten teiden kunnostamista kädenojennuksena paikallisille.

Vastaajien näkemyksissä hankkeen elinkeinoihin ja työllisyyteen kohdistuvista vaikutuksista oli muita kysymyksiä enemmän hajontaa myönteisten ja kielteisten vaikutusten välillä (Kuva 24-4). Myönteisimmin vastaajat arvelivat hankkeen vaikuttavan Kokkolan kaupungin verotuloihin, seudun työllisyyteen ja paikalliseen yritystoimintaan. Kielteisimpien vaikutusten arveltiin kohdistuvan metsä- ja maatalouden harjoittamiseen ja seudun elinvoimaisuuteen. Useilla vastaajilla, jotka kertoivat harjoittavansa metsänhoitoa hankealueella, on asuin- tai lomarakennus alle 3 km etäisyydellä hankealueesta. Kielteiset näkemykset vaikutuksista metsä- ja maatalouden harjoittamiseen voivat heijastaa yleisempää huolta hankkeen vaikutuksista elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vastauksissa oli tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden ja kauempana asuvien sekä eri ikäryhmiin kuuluvien välillä. Lähiasukkaiden näkemys vaikutuksista seudun elinvoimaisuuteen oli kauempana asuvia kielteisempi. Nuorempien näkemys vaikutuksista maatalouden harjoittamiseen, seudun elinvoimaisuuteen ja paikalliseen yritystoimintaan oli vanhempia ikäluokkia kielteisempi.



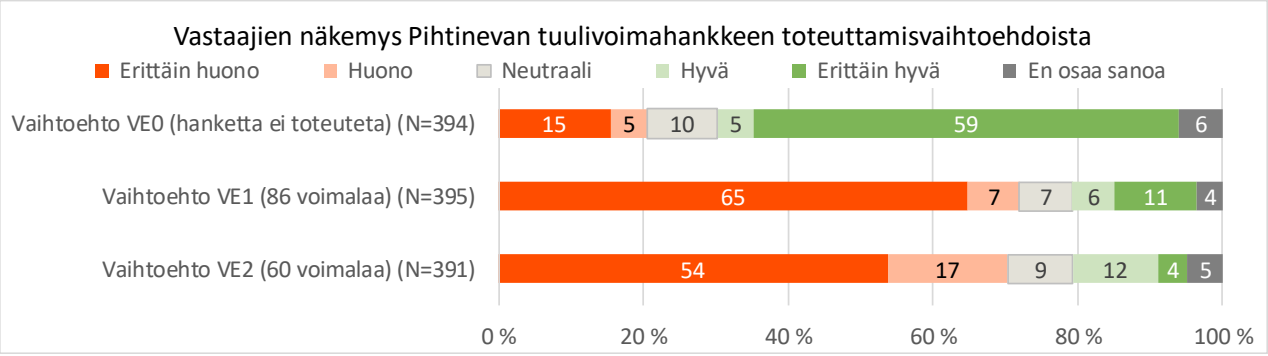

**Kuva 24-4. Vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksista seudullisesti elinkeinoihin ja työllisyyteen. Yhdellä tähdellä* merkityissä kohdissa on tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden (alle 3 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista asuvien) ja kauempana asuvien vastaajien näkemyksissä. Kahdella tähdellä** merkityissä kohdissa on tilastollisesti merkitsevää eroa eri ikäryhmiin kuuluvien vastaajien näkemyksissä.**

Asukaskyselyssä kysyttiin vastaajien näkemystä Pihtinevan tuulivoimahanketta koskevista väittämistä (Kuva 24-5). Vain hieman alle puolet vastaajista kannatti yleisesti ottaen tuulivoimaa energianlähteenä Suomessa. Vastaajien keskuudessa oli paljon epäluottamusta viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua, sillä vain neljäsosa kertoi luottavansa niihin. Yli kaksi kolmasosaa vastaajista ei usko, että lähiympäristön asukkaat tottuvat tuulivoimaloihin ja alkavat pitää niitä luontevana osana ympäristöä. Selkeä enemmistö vastaajista ei myöskään näe hankkeen etujen olevan haittoja suurempia eikä usko alueen soveltuvan hyvin tuulivoimaloille nykyisen käyttönsä puolesta.




**Kuva 24-5. Vastaajien näkemys Pihtinevan tuulivoimahanketta koskevista väittämistä.**

Kysyttäessä vastaajien näkemyksiä tuulivoimahankkeen toteuttamisvaihtoehdoista (Kuva 24-6) eniten kannatusta sai vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteutettaisi. Kielteisimmin kyselyn vastaajat suhtautuivat vaihtoehtoon VE1 (86 voimalaa) ja hiukan vähemmän kielteisesti vaihtoehtoon VE2 (60 voimalaa). Hanketta kannattavien keskuudessa vaihtoehtoa VE1 pidettiin parempana kuin vaihtoehtoa VE2. Vastauksissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden ja kauempana asuvien välillä, mutta lähiasukkaat suhtautuivat kauempana asuvia kielteisemmin vaihtoehtoihin VE1 ja VE2.




**Kuva 24-6. Vastaajien näkemys Pihtinevan tuulivoimahankkeen toteuttamisvaihtoehdoista.**

### 24.5.2 Näkemykset sähkönsiirron vaikutuksista

Lähes puolella asukaskyselyn vastaajista on kielteisiä kokemuksia olemassa olevien voimajohtojen vaikutuksesta asuin- tai elinympäristöön. Eniten kielteisiä kokemuksia voimajohdoista oli vastaajilla, joiden vakituinen asunto sijaitsee Kälviän keskustan läheisyydessä. Alueella sijaitsee nykyisin

mm. Hirvisuo-Jylkkä 400 + 110 kV voimajohtolinja. Kielteisissä kokemuksissa (119 vastausta) korostuivat vaikutukset peltoviljelyyn ja metsätalouteen, terveys- ja viihtyvyysvaikutukset, maisemahaitat sekä luontovaikutukset. Pelto- ja metsäpalstojen pirstoutuminen ja vahingoittuminen, metsien hakkuut ja puiden latvojen katkominen koetaan kielteisenä. Maanomistajat ovat huolissaan rakennusoikeuden rajoittamisesta ja rakentamisen aikaisista haitoista sekä siitä, ettei metsä voi kasvaa täyteen mittaansa linjojen läheisyydessä. Moni asukaskyselyn vastaaja kokee suurimmaksi voimajohdoista aiheutuvaksi viihtyvyyshaitaksi voimajohdoista aiheutuvat äänihaitat, kuten sirinän ja huminan. Myönteisiä vaikutuksia mainittiin vain muutamia (metsästyksen passipaikat, perhoset johtoaukeilla, työllisyysvaikutus).

Vastaajat olivat Pihtinevan voimajohtojen suhteen eniten huolissaan sähkönsiirron aiheuttamasta maisemanmuutoksesta, vaikutuksista lintuihin, virkistykseen ja maaeläimiin. Puolet vastaajista oli huolissaan vaikutuksista maa- ja metsätalouteen sekä asumiseen. Vastaajien näkemys Pihtinevan sähkönsiirron vaihtoehdoista oli hyvin yhtenäinen. Noin puolet vastaajista suhtautui niihin kielteisesti, noin viidesosa neutraalisti ja noin neljäsosa ei osannut ilmaista kantaansa. Vastauksissa ei ollut selkeää eroa eri sähkönsiirtovaihtoehtojen välillä. Lähiasukkaiden näkemys sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1b, SVE1c ja SVE2a (sittemmin jätetty pois jatkosuunnittelusta) oli selvästi kielteisempi kuin kauempana asuvilla. Vaihtoehdon SVE2c osalta kyselyn avoimissa kommenteissa mainittiin huoli linjauksen vaikutuksista Klapurinjärven virkistyskäyttöön ja mökkiläisiin. Monessa vastauksessa mainittiin myös maa-alueiden käyttöönoton riittämättömät korvaukset ja pakkolunastukset ja voimalinjojen vaatimista maa-alueista toivottiin samantasoisia korvauksia kuin tuulivoimaloista itsestään. Uusien sähkönsiirtolinjojen osalta puuntuottomenetyksiä tulisi vastaajien näkemysten mukaan korvata entistä paremmilla ehdoilla. Tuulivoimaloiden lisäksi myös sähkönsiirtolinjaukset tulisi toteuttaa siten, että haitat asutukselle, maanviljelylle ja harrastuksille olisivat mahdollisimman vähäiset. Sekä kyselyn avoimissa vastauksissa että työpajassa toivottiin, että uudet voimajohtolinjaukset sijoitettaisiin mahdollisuuksien mukaan joko nykyiseen johtokäytävään tai nykyisten linjojen viereen, jotta aiheutuisi mahdollisimman vähän metsien pirstoutumista ja haittaa maanomistajille. Toisaalta kyselyn avoimissa vastauksissa osa toi esille, että sijoittuessaan nykyisten linjausten viereen, voimajohdot lisäävät haitallisia vaikutuksia luontoon ja maisemaan.

### 24.5.3 Näkemykset yhteisvaikutuksista

Lähes 60 prosenttia kyselyn vastaajista arveli, että Pihtinevan hanke ja muut lähelle suunnitellut tuulivoimahankkeet voisivat synnyttää yhteisvaikutuksia, jotka kohdistuvat asumiseen, virkistykseen ja elinkeinon harjoittamiseen. Eniten vastaajat olivat huolissaan yhteisvaikutuksista Rautajalan, Jolkan ja Akkalankankaan hankkeiden kanssa. Avoimissa vastauksissa mainittuja yhteisvaikutuksiin liittyviä huolia olivat vaikutukset maanomistajiin ja asukkaisiin, joiden kiinteistö jäisi kahden tuulivoimahankkeen väliin, sekä huoli virkistys- ja metsästysalueiden pienenemisestä. Vastaajat kantavat huolta siitä, että kaikkien hankkeiden toteutuessa näkyisi tuulivoimaloita joka suunnassa. Myös luontokato ja elinympäristöjen pirstoutuminen huolestuttivat vastaajia.

Asukaskyselyn perusteella piirtyy karkea kuva, jossa noin 70–80 % vastaajista suhtautuu kielteisesti hankkeeseen ja on huolissaan sen aiheuttamista kielteisistä vaikutuksista. Loput 20–30 % vastaajista on joukko, joka ei koe altistuvansa hankkeen vaikutuksille, ei osaa arvioida hankkeen vaikutuksia tai kannattaa hanketta. Tämä myönteisemmin tai neutraalimmin hankkeeseen suhtautuvien joukko asuu kauempana suunnitelluista voimaloista ja on iäkkäämpää kuin kielteisesti hankkeeseen suhtautuvat. Kaikkia kyselyn osa-alueita tarkasteltaessa virkistyskäyttöön kohdistuu eniten huolia kielteisistä vaikutuksista. Tätä selittää se, että virkistyskäyttö on suurin yhteinen tekijä hankealuetta käyttävien välillä.

### 24.5.4 Näkemykset haittojen lieventämisestä

Työpajaosallistujat toivat esiin, että monilla on huoli melu- ja välkehaitoista, mutta niitä on vaikea ymmärtää konkreettisesti. Tähän voisi heidän mukaansa auttaa järjestetty vierailu toiminnassa ole-

vaan tuulipuistoon, jolloin ymmärrys esimerkiksi voimaloiden äänestä voisi kokemuksen kautta lisääntyä. Useat kannattavat voimajohtojen rakentamista mahdollisimman paljon nykyisten voimajohtojen rinnalle, jolloin metsien pirstoutumista ja kielteistä vaikutusta maanomistajille syntyisi mahdollisimman vähän. Maanomistajien maiden pirstoutumista voisi vähentää linjaamalla voimajohto kiinteistön rajaa pitkin. Alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia voitaisiin parantaa esimerkiksi laavuja rakentamalla.

## 24.6 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus ja kesto sekä mahdolliset muutokset mahdollisuuksiin toimia alueella. Vaikutuksia maisemaan on arvioitu luvussa 16, liikennevaikutuksia luvussa 19, melu- ja välkevaikutuksia luvuissa 22 ja 23.

### 24.6.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä tuulivoimaloista aiheudu vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Alue pysyy nykyisellään, jolloin sen käyttö metsätalouteen ja virkistykseen voi jatkua entisellään. Hankkeen suunnittelu on kuitenkin aiheuttanut jo alueen asukkaiden keskuudessa huolia mahdollisista vaikutuksista, odotuksia hankkeen hyödyistä sekä ristiriitoja hanketta kannattavien ja vastustavien välille. Jos hanke ei toteudu, eivät toteudu myöskään hankkeen toteutumiseen liittyvät huolet tai toiveet.

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin toteutumatta. Jos oletuksena on, että vastaava energiamäärä tuotetaan toisaalla, työllistävä vaikutus syntyy, mutta kohdentuu toisaalle. Myös hankkeesta kunnille koituvat tulot, erityisesti kiinteistöverot, eivät toteudu tai kohdentuvat vaihtoehtoisesti toisaalle.

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2

Rakentamisvaiheen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat liikennevaikutuksiin kuljetusreiteillä sekä luonnonympäristön muutokseen hankealueella, erityisesti voimaloiden ja huoltoteiden rakennuspaikoilla. Rakentamisvaiheen kestoksi arvioidaan yhteensä noin 2 vuotta, mutta rakentaminen jakautuu ajallisesti ja maantieteellisesti siten, että vaikutukset eivät kohdistu samaan alueeseen koko aikaa.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja siihen liittyvät puuston poistot, perustukset ja sähkönsiirron rakenteet sekä uudet nykyisiä metsäautoteitä leveämmät huoltotiet pirstovat luonnontilaisia alueita ja muuttavat maisemia hankealueen sisällä paikallisesti (maisemavaikutusarviointi luku 16.4). Hankealueella on jo nykyisin laaja metsäautotieverkosto, jota asukkaat, virkistyskäyttäjät ja maanomistajat käyttävät alueella liikkumiseen. Vaikka hankkeessa pyritäänkin käyttämään mahdollisimman paljon nykyisiä metsäautoteitä, kohdistuu niihin muutoksia, sillä huoltoteinä tarvittavat nykyiset metsäautotiet kunnostetaan sekä tarvittaessa suoristetaan, vahvistetaan ja levennetään. Kasvillisuutta ja puustoa on tarve raivata tielinjausten kohdalta kokonaisuudessaan noin 12–15 metrin leveydeltä (luku 5.1.2). Nykyisten metsäautoteiden lisäksi hanketta varten luodaan uusia tieyhteyksiä: vaihtoehdossa VE1 noin 28 km ja vaihtoehdossa VE2 noin 18 km. Huoltotieverkostoa on kuvattu tarkemmin luvussa 4.1 ja 5.1.2.

Rakentamisvaiheen merkittävimmät vaikutukset asuinviihtyvyyteen aiheutuvat liikenteestä. Liikennevaikutusten arvioinnin (luku 19.6) mukaan maanrakennustöihin liittyvä raskas liikenne kuormittaa hankealueen tiestön lisäksi etenkin Kälviäntietä, jossa raskaan liikenteen kuljetukset lisääntyisivät noin 100 ajoneuvolla vuorokaudessa. Suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetukset sen sijaan kohdistuvat laajemmalle alueelle, koska ne tuodaan alueella Kokkolan tai Pietarsaaren sata-

man kautta. Kälviäntien varrella sijaitsee mm. Ullavan, Alikylän, Välikylän, Hillin ja Kleemolan kyläasutusta, johon voi kohdistua ajoittaisia raskaan liikenteen aiheuttamia melu-, tärinä- ja pölyhaittoja sekä huolta liikenneturvallisuuden heikentymisestä raskaan liikenteen lisääntyessä. Kälviäntiellä ei nykyisin ole kevyen liikenteen väylää ja se on asukkaiden mukaan huonossa kunnossa. Liikennevaikutusten arvioinnin mukaan kuljetusten toteuttaminen edellyttäisi todennäköisesti Kälviäntien parantamista, mikä puolestaan lisäisi liikenneturvallisuutta ja myöhemmin tien käytettävyyttä. Paikalliset asukkaat ovat toivoneet Kälviäntien kunnostamista, joten mahdollisella tien parantamisella arvioidaan olevan myönteinen vaikutus tien käyttäjiin. Erikoiskuljetusten ja raskaan liikenteen aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta. Hankealueen maanrakennustöihin ja voimaloiden pystyttämiseen käytettävien työkoneiden mahdolliset melu- ja pölypäästöt ovat paikallisia, eikä niillä arvioida olevan vaikutusta asuinviihtyvyyteen. Hankealueen sisällä sijaitsevan vapaa-ajan asunnon lähiympäristössä tapahtuvasta rakentamisesta voi kuitenkin aiheutua haittaa kyseisen asunnon käytölle.

Muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja luonnonympäristössä ovat paikallisia kohdistuen pääosin hankealueelle ja vaikuttaen siten pääosin alueen virkistyskäyttäjiin sekä metsässä sekä suoalueilla tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Osa muutoksista on väliaikaisia, osa pysyviä. Rakentaminen ei estä tuulipuistoalueen käyttöä esimerkiksi luonnonantimien keräilyyn, metsässä liikkumiseen, tai metsästykseen, mutta rakentamisvaiheessa alueella liikkumista ja metsästystä voidaan ajoittain rajoittaa turvallisuussyistä. Koska asukkaat käyttävät metsäautoteitä virkistyskohteisiin saapumiseen, voivat rakentamistoimet ja teillä kulkeva raskas liikenne aiheuttaa paikoin estevaikutusta liikkumiseen. Esimerkiksi Kälviän suunnalla asuvat käyttävät Kleemolan kylän kohdalta hankealueelle kulkevaa metsäautotietä saapuessaan hankealueen A pohjoisosiin sekä Iso- ja Pikku-Ristinevan alueille. Lähimmät voimalat sijoittuvat vaihtoehdossa VE1 noin 1,4 km etäisyydelle Ristilammen laavusta ja noin 500 m etäisyydelle Kapularämeen laavusta. Vaihtoehdosta VE1 aiheutuu suuremmat vaikutukset Kapularämeen laavun ympäristöön, koska sen läheisyyteen sijoittuu useampia voimaloita. Lisäksi etenkin uusien huoltoteiden rakentaminen pirstoo laajemmin metsäaluetta vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2.

Huolet ja epätietoisuus ovat hankkeen keskeisiä sosiaalisia vaikutuksia. Epätietoisuus tulevasta haittaa ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä erityisesti suunnittelu- ja rakentamisaikana. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat huolet ovat esimerkki vaikutuksesta, joka syntyy ainakin osittain kollektiivisena kokemuksena, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Kokemukseen ja huolen voimakkuuteen voi vaikuttaa muun muassa se, missä valossa hanketta käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa. Asukaskyselyyn vastanneista monet suhtautuivat hankkeeseen kielteisesti ja osoittivat epäluottamusta viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten aiheuttama muutos ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa suuruudeltaan **keskisuureksi kielteisiksi** etenkin liikennemäärän kasvun ja alueen virkistyskäyttöolosuhteiden muuttumisen takia. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat jonkin verran vaihtoehtoa VE1 pienempiä, sillä rakennettavien voimaloiden ja huoltoteiden määrä sekä rakentamisaikainen liikenne on vaihtoehdossa VE2 pienempi.

### Toiminnan aikaiset vaikutukset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2

Toiminnan aikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat melu-, välke-, ja maisemavaikutuksiin. Hankkeen toteutuminen toisi muutoksia erityisesti lähiasukkaiden elinympäristöön maiseman muutoksen, melun ja välkkeen osalta sekä tuomalla muutoksia asukkaiden lähivirkistysalueena olevaan metsäalueeseen. Toiminnan aikana liikennevaikutukset ovat selvästi vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti hankealueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien ja muiden alueella liikkuvien kan-

nalta. Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta yksittäisten vaikutusten lisäksi on merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa.

Vaikutukset asumiseen

Hankkeen lähialueen asutus sijoittuu hankealueen läntisen ja itäisen osa-alueen väliin Kälviäntien varrelle Hillin, Kleemolan, Välikylän, Alikylän ja Ullavan kyliin sekä hankealueen länsipuolelle Ridankylään, koillispuolelle Honkiperään ja pohjoispuolelle Kälviän kirkonkylään. Saadun palautteen mukaan asuinviihtyvyyteen kohdistuvina huolina asukkailla on erityisesti voimaloiden sijoittuminen liian lähelle asutusta, voimaloiden ja niissä olevien lentoestevalojen näkyminen maisemassa, meluja välkevaikutukset, sekä vaikutukset asuinkiinteistöjen arvoon. Lisäksi tuodaan esiin huolet hankkeen vaikutuksista maaseutumaisemaan, elämäntyyliin ja luonnonrauhasta nauttimiseen.

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 16.4) mukaan Kälviäntien varren kylien asutusmaisemiin kohdistuu suuria kielteisiä maisemavaikutuksia etenkin Kykyrin, Hillin, Välikylän, Alikylän ja Ullavan alueilla, jossa tuulivoimalat nousevat metsänrajan yläpuolelle ja jopa yli puolet voimalan kokonaiskorkeudesta voi näkyä. Voimaloita voi myös näkyä maisemassa eri suunnista. Vaikutuksia asuinviihtyvyyteen voivat aiheuttaa myös voimaloiden lentoestevalot, jotka voidaan kokea häiritsevinä etenkin yöaikaan tai pilvisellä tai sumuisella säällä, jolloin ne voivat näkyä kauas. Lähialueen asutuksen ympäristössä on yömaisemassa nykyisin monin paikoin vain vähän valonlähteitä, vaikka Kälviäntiellä onkin valaistus kylien kohdalla. Lentoestevalojen tuomat muutokset yömaisemaan voivat korostaa ympäristön luonteen muutosta. Voimaloiden näkymistä maisemassa Alikylän, Välikylän ja Hillin alueella on havainnollistettu havainnekuvilla havainnekuvaliitteessä (liite 15). Maisemavaikutuksia kohdistuu myös Ridankylän asutuskeskittymään, vaikka pihapiirien puustoisuus ja rakennusten sijoittuminen tiheästi vähentääkin voimaloiden näkymistä. Kälviän kirkonkylälle voimalat eivät arvioinnin mukaan juurikaan näy.

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa roottorin pyöriessä, aiheutuu lapojen liikkuvasta varjosta valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Laadittujen välkemallinnusten (luku 23.5) mukaan vaihtoehdosta VE1 aiheutuu kohtalaisia kielteisiä välkevaikutuksia, jotka kohdistuvat useaan asuin- ja lomarakennukseen etenkin Rimpilän, Hillin, Välikylän, Ridankylän, Alikylän ja Honkiperän alueilla. Vaihtoehdossa VE2 aiheutuu vähäisiä kielteisiä välkevaikutuksia vaikutusten kohdistuessa muutamiin asuin- ja lomarakennuksiin Rimpilän ja Välikylän alueilla. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutuksia kohdistuu myös hankealueella olevaan lomarakennukseen.

Laadittujen melumallinnusten (luku 22.5) mukaan vaihtoehdossa VE1 melutasot säilyvät pääosin asuin- ja lomarakennusten osalta alle valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajan ja ylittyvät vain kahden kiinteistön kohdalla (hankealueella sijaitseva loma-asunto sekä asuinrakennus Hillissä). Vaihtoehdossa VE2 ohjearvotaso 40 dB ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankkeen toteutuminen aiheuttaa kuitenkin muutoksen nykytilanteeseen. Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimalat aiheuttavat kohtalaisen melutason nousun nykytasoon verrattuna etenkin Kälviäntien varren asutukselle ja osa asukkaista voi kokea myös ohjearvotason alittavat melutasot häiritsevinä. Meluvaikutukset on molemmissa vaihtoehdoissa arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi. Melutaso itsessään on vain indikaattori, jonka perusteella voidaan arvioida jonkin haitallisen vaikutuksen mahdollista esiintyvyyttä tai voimakkuutta. Ihmisten reagoimisessa meluun voi olla suurta vaihtelua. Melureaktion vaihteluun ja häiriön kokemiseen liittyvät melutason lisäksi myös monet muut seikat kuten yksilöllinen meluherkkyys, asuinympäristön yleinen laatutaso sekä kuulijan asenne melulähteeseen ja melun aiheuttajaan (Pesonen 2005). Tuulivoimaloiden näkyminen pihapiiriin voi myös ennustaa sitä, kuinka häiritsevänä ääni koetaan ulkona (Välisuo 2020).

Asuinviihtyvyys voi heikentyä merkittävästi etenkin alueilla, joihin kohdistuu useita eri vaikutuksia samanaikaisesti, vaikka muutosten ei arvioidakaan suoraan vaikuttavan asuinkiinteistöjen käyttöön. Edellä onkin koottu yhteen tietoja maisema-, välke- ja meluvaikutusarvioinneista, joissa on käsitelty vaikutuksia asutukseen. Voimaloiden näkyminen maisemassa sekä valoisaan että pimeään aikaan, ajoittaiset välkevaikutukset ja voimaloiden rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen

äänimaisemassa ja asukkaiden virkistykseen käyttämillä metsäalueilla kohdistuvat etenkin Kälviäntien varressa sijaitsevien Hillin, Välikylän, Rimpilän ja Alikylän asutukseen sekä Ridankylän alueelle. Molemmissa vaihtoehdoissa kielteisiä vaikutuksia kohdistuu myös hankealueella olevaan lomarakennukseen. Maisemavaikutuksia kohdistuu myös Ullavan alueeseen. Lähiasukkailla muutos kohdistuu asumisen lisäksi myös jokapäiväiseen virkistykseen. Molemmissa vaihtoehdoissa suunniteltu voimaloiden määrä on suuri ja vaikutusalue laaja. Vaihtoehdossa VE1 (86 voimalaa) on enemmän voimaloita lähempänä Kälviäntien varren kyläasutusta etenkin hankealueen läntisellä osa-alueella, ja vaikutukset asutukseen kohdistuvat jonkin verran laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE2 (60 voimalaa).

Hanke tuo alueen asukkaille ja maanomistajille sekä hyötyjä että haittoja. Hanke on suunnitteluvaiheessa aiheuttanut asukkaiden keskuudessa huolta hankkeen tuomista muutoksista sekä ristiriitoja asukkaiden välille, osan kannattaessa ja osan vastustaessa hanketta. Hankkeen taloudelliset myönteiset vaikutukset kohdistuvat koko Kokkolan alueelle ja näin ollen myös Kälviän ja Ullavan alueen asukkaille. Hankkeen haitat kohdistuvat kuitenkin erityisesti Kälviäntien varren kylissä asuvien arkeen, eikä haittoja kohdistu esimerkiksi Kokkolan keskustassa asuvien jokapäiväiseen elämään. Asukkaiden suhtautumiseen ja vaikutusten kokemiseen voi osaltaan vaikuttaa myös se, onko heillä maanomistusta hankealueella vai ei, ja saavatko he suoria hyötyjä hankkeesta. Hankealueella on paljon yksityisiä maanomistajia ja tuulivoimahankkeen toteutuessa heidän on mahdollista saada maanvuokratuloja hankkeelta. Kaikki alueen maanomistajat eivät kuitenkaan tee sopimusta maidensa vuokraamisesta. Hankealueen tieverkon perusparannus ja uusien huoltoteiden rakentaminen ja ympärivuotinen kunnossapito helpottavat metsätalouden harjoittamista, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa ympäri vuoden. Toisaalta osalla maanomistajista voi maanvuokratulojen seurauksena olla vähemmän taloudellista painetta omistamiensa metsien hakkuuseen. Elinkeino- ja työllisyysvaikutuksista on kerrottu tarkemmin tämän luvun lopussa.

Osa asukkaista on saadun palautteen perusteella huolissaan kiinteistöjen arvon alenemisesta sekä kiinteistöjen käyttömahdollisuuksista tulevaisuudessa. Suomen Tuulivoimayhdistyksen (nykyisin Suomen Uusiutuvat) toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm, Tyynilä, Sainio & Roselius 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulipuisto. Tutkimusaineisto ei sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnosta tai ”laadusta”, joten tutkimuksessa ei tutkittu näistä tekijöistä johtuvaa asuinkiinteistöjen hinnan määräytymistä. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan (vuosikirjaratkaisu 184/2013) pelkästään sitä, että voimalat näkyvät kiinteistölle, tai sitä, että voimaloiden maisemavaikutukset yleisemminkin voivat vaikuttaa kiinteistöjen arvoon tuulipuiston ulkopuolisella alueella, ei voida pitää MRL 39 §:n 4 momentissa tarkoitettuna kohtuuttomana haittana. Kyseisessä korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussa voimalat sijoittuivat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle valituksen tehneen kiinteistöstä.

Vaikutukset virkistykseen

Hankkeen osallisista suuri osa on huolissaan hankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin, mm. retkeilyyn ja ulkoiluun sekä luonnonrauhasta nauttimiseen hankealueella. Myös Kokkolan kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta on lausunnossaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta

nostanut esiin hankkeen vaikutukset hankealueen virkistyskäyttöön ja retkeilymahdollisuuksiin Kokkolan retkeilyreitti ja -palveluverkostoon kuuluvien Ristilammen ja Kapularämeen laavujen ympäristössä.

Metsätalouskäytössä olevista metsäalueista ja luonnon- ja soidensuojelualueista koostuva hankealue levittäytyy Kälviäntien molemmille puolille. Hankealueella ei sijaitse virallisia virkistysreittejä, mutta sitä käytetään osallisilta saadun palautteen mukaan runsaasti virkistykseen. Paikallisten mukaan hankealueelta löytyy useita merkityksellisiä ja erämaamaisia luontokohteita sekä virkistäytymiseen liittyviä rakenteita, kuten metsästysmajoja, erätupia ja laavuja. Alueen virkistyskäytöstä on kerrottu tarkemmin luvussa 24.4 ja virkistyskohteita on esitetty saman luvun kuvissa. Hankealue tarjoaa asukkaille virkistyskäyttöarvoa, mahdollistaen mm. jokaisen oikeuksiin pohjautuvan marjastuksen ja sienestyksen sekä luonnossa liikkumisen. Erityisesti marjastusta ja sienestystä tehdään Suomessa tyypillisesti merkittyjen virkistysalueiden ja reittien ulkopuolella.

Hankkeen toteutuminen muuttaa laajalla alueella luonnonympäristöä teollisen tuotantomaiseman suuntaan. Kälviäntien varren kylien sekä Ridankylän alueen asukkaille hankealueen metsät ovat lähimpiä virkistykseen soveltuvia metsäalueita. Tuulipuiston tuomat muutokset kohdistuvat siis lähellä asuvien asukkaiden (vaihtoehdossa VE1 kolmen kilometrin etäisyydellä asuu hieman alle 500 ja viiden kilometrin etäisyydellä noin 1400 asukasta, ks. tarkemmin luku 15.4) välittömään lähiluontoon ja kauempaa saapuvien virkistyskäyttöön. Luontoon perustuvaan virkistys- ja harrastustoimintaan kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pitkälti samoista asioista kuin vaikutukset asuinviihtyvyyteen. Näitä ovat muutos maisemassa ja luonnonympäristössä, melu ja välke sekä osittainen toiminnan aikainen estevaikutus, esimerkiksi talviaikaan ajoittainen jäänputoamisriski voimaloiden lähialueilla. Luonnossa liikkuminen, metsästys, marjastus ja sienestys on edelleen mahdollista tuulivoimaloiden toiminnan aikana hankealueella ja sen läheisyydessä, mutta vähintään hankealueen rauhallinen tunnelma muuttuu jatkossa ja tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa alueen äänimaisemaa.

Äänimaisemalla tarkoitetaan ihmisen tai ihmisten tietyssä kontekstissa hahmottamaa tai kokemaa ja/tai ymmärtämää akustista ympäristöä. Keskeistä hyvässä äänimaisemassa on se, millaisia ääniä kussakin tietyssä paikassa kuullaan. Luonnossa ihmistoiminnan aiheuttamat äänet koetaan usein kielteisinä ja luonnolliset äänet kuten puiden humina, ukkonen tai eläinten äänet myönteisenä osana luonnonäänimaisemaa. *(*Salonen 2022*.)* Tuulivoimaloiden ääni muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa teollisemmaksi, ja tuulivoimalat voivat häiritä luonnonrauhaan hakeutuvan ulkoilijan luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä ja liikkua tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Voimaloiden ääntä voi hankealueella kuulla, vaikkei voimaloita näkyisikään maisemassa. Voimalan näkyminen saattaa voimistaa äänen mahdollisesti aiheuttamaa ärsytystä.

Äänimaailman ohella maisema on olennainen osa luonnossa oleskelua ja siellä toimimista. Hankealue, jolle rakentamista kohdistuisi, on pääasiassa metsätalouskäytössä, mutta hankealueella on myös useita luonnontilaisia luonnonsuojelualueita, suoalueita ja pieniä vesistöjä. Myös talousmetsäksi luokiteltu metsä voi asukkaiden näkökulmasta olla osa tärkeää ja kauniiksi koettua maisemaa. Hankosen ym. (2023) mukaan hallinnon ja kansalaisten käsitykset arvokkaasta maisemasta poikkeavat jossakin määrin. Kansalaisten tärkeiksi ja arvokkaiksi kokemissa maisemissa korostuvat tyypillisesti luonnonympäristöt, kuten metsät, suot ja vesistöt. Sen sijaan hallinnon lausunnoissa arvokkaina pidetään Hankosen mukaan useammin viljelymaisemia. Kansalaisten luonnonympäristöjen arvostus perustunee myös ympäristön toiminnallisiin puoliin, koska maisemakokemus syntyy toiminnasta ja vuorovaikutuksesta luonnon kanssa. Pelkän katselemisen sijaan luonnonympäristöissä usein toimitaan, esim. poimitaan marjoja. (Hankonen ym. 2023.) Talousmetsäksi luokiteltu metsä voi siis tarjota myös maisemallisia arvoja esim. retkeilyn ja marjastuksen kautta. Osa asukkaista on huolissaan hankkeen vaikutuksista alueen linnustoon ja luonnonympäristöön. Vaikutuksia linnustoon ja luonnonympäristöön on arvioitu luvuissa 11–14.

Voimaloille johtavien teiden parantaminen ja pitäminen kulkukelpoisena läpi vuoden helpottaa hankealueen saavutettavuutta metsätalouden ja virkistyskäytön kannalta. Metsäautoteitä käytetään jo nykyisin pyöräilyyn eikä hankkeen toteutuminen estä pyöräilyä myöskään jatkossa. Tiestön leventäminen, uusien tieosuuksien rakentaminen ja puiden kaataminen teiden varsilta voi kuitenkin muuttaa tunnelmaa etenkin metsäalueen pienemmillä teillä ja uusien huoltoteiden alueella. Huoltoteiden varsilta rakentamisaikaisten kuljetusten vuoksi kaadettu puusto kuitenkin kasvaa hitaasti vuosien saatossa takaisin. Joissakin tapauksissa tuulipuiston rakentuminen ja metsäautotieverkon tihentyminen voivat myös lisätä metsähakkuiden määrää saavutettavuuden parantuessa. Mahdollisesti lisääntyvillä hakkuilla voi siten olla välillisiä vaikutuksia virkistykseen. Toisaalta mahdolliset maanvuokratulot hankkeesta voivat myös osalla metsänomistajista vähentää taloudellista intressiä hakkuisiin. On myös huomattava, että hankealueella on tehty jo nyt jonkin verran avohakkuita, joten kyseessä ei ole enää täysin yhtenäinen, koskematon tai täysin erämainen metsäalue.

Hankealueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuu useampi Natura-alue sekä luonnon- ja soidensuojeluohjelmaan kuuluva suoalue (Kiimanevan-Ison Köyrisennevan, Lähdenevan, Iso-Ristinevan-Pikku-Ristinevan sekä Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan alueet), joihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 14.5. Vaikka tuulivoimaloita ei sijoitu luonnonsuojelualueille, voi tuulivoimaloiden rakentaminen niiden läheisyyteen vaikuttaa alueiden virkistysolosuhteisiin sekä niiden läheisyydessä sijaitsevien Kokkolan retkeilyreitti ja –palvelu verkostoon kuuluvien laavujen käyttöön. Ristilammen laavu sijaitsee Ristinevan Natura-alueen yhteydessä, Iso-Ristinevan eteläosassa. Erityisesti Iso- ja Pikku-Ristinevan alue on asukkailta saadun palautteen mukaan virkistyskäytön kannalta yhtenäinen ja tärkeä alue, jonne tullaan retkeilemään lähiasutuksen lisäksi myös Kälviän suunnalta ja kauempaakin eri vuodenaikoina. Ristilammen laavun läheisyydestä aukeaa merkittävä, avara luonnonmaisema, johon tuulivoimalat jatkossa sijoittuvat. Maisema-arvioinnin mukaan laavulta aukeavan luonnonmaiseman luonne muuttuu ja häiriintyy selvästi tuulivoimaloiden ja lentoestevalojen vuoksi (havainnekuva Ristilammen laavulle näkyvistä voimaloista löytyy havainnekuvaliitteestä (liite 15). Ristilammen laavun ympäristöön kohdistuu myös melu- ja välkevaikutuksia (luvut 22.5 ja 23.5), vaikka virkistysalueille asetettu melun ohjearvo alittuukin. Yleisesti ottaen sankassa metsässä ei aiheudu välkevaikutuksia, koska aurinko ei pääse esteettä paistamaan sinne. Sen sijaan harvempipuustoisilla alueilla tai avoimilla hakkuu- ja suoalueilla välkettä voi sopivissa sääolosuhteissa ja ilmansuunnassa esiintyä. Hankkeen tuomat muutokset voivat vähentää Ristilammen laavun sekä myös laajemmin Ristinevan alueen houkuttelevuutta virkistyskohteena, jonne tullaan nauttimaan luonnonrauhasta ja erämaisista maisemista. Ristilammen laavun kohdalla vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät aiheuta juurikaan eroja, koska laavua lähimmät voimalat ovat molemmissa samat. Virkistysolosuhteisiin, jotka liittyvät laavulle saapumiseen ja laajemmin alueella liikkumiseen on kuitenkin vaihtoehdoissa eroja, sillä Iso- ja Pikku-Ristinevan pohjoispuolelle sijoittuu huomattavasti enemmän voimaloita vaihtoehdossa VE1 (13 voimalaa) kuin vaihtoehdossa VE2 (5). Vaikutuksia kohdistuu molemmissa vaihtoehdoissa myös Iso- ja Pikku-Ristinevan pohjoispuolella sijaitsevan Kämppäkankaan laavun sekä asukkaiden käyttämän ratsastus- ja ulkoilureitin ympäristöön.

Kapularämeen laavu sijaitsee hankealueen itäisen osa-alueen eteläosassa lähellä Alikylää ja Lähdenevan soidensuojelualuetta. Maisema-arvioinnin mukaan tuulivoimalat eivät näy suoraan Kapularämeen laavulle, jossa etäisyyttä lähimpään voimalaan on 0,5 km, koska se sijaitsee metsän keskellä. Voidaan kuitenkin olettaa, että osa voimaloista tulee esiin liikuttaessa hieman kauemmaksi laavusta, etenkin Lähdenevan soidensuojelualueen tai läheisten peltoalueiden suunnalla. Maisema-arvioinnin mukaan tuulivoimaloiden välittömässä ympäristössä liikuttaessa voimalat voivat visuaalisesti hallita maisemaa, vaikka niitä onkin vaikea nähdä maisemassa kokonaisuudessaan tai useampaa samaan aikaan. Kapularämeen laavun ja Lähdenevan soidensuojelualueen ympäristöön kohdistuu myös melu- ja välkevaikutuksia (luvut 22.5 ja 23.5), vaikka virkistysalueille asetettu melun ohjearvo alittuukin. Hankkeen toteutuminen ja sen aiheuttamat vaikutukset voivat heikentää Kapularämeen laavun ja läheisen Lähdenevan soidensuojelualueen houkuttelevuutta virkistäytymiseen. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset Kapularämeen laavun ympäristössä ovat vaihtoehtoa VE2 suuremmat, sillä siinä laavun ympäristöön sijoittuu enemmän metsää pirstovia uusia teitä ja enemmän

voimaloita (vaihtoehdossa VE1 5 voimalaa enemmän kuin vaihtoehdossa VE2). Vaikutuksia kohdistuu vaihtoehdossa VE1 myös Alikylän lähellä sijaitsevalle frisbeegolfradalle. Tuulivoimalat näkyvät maisemavaikutusten arvioinnin mukaan paikoin frisbeegolf-radalle ja erottuvat muusta ympäristöstä selkeästi isompina elementteinä. Kiinnostus käyttää hankealueelle sijoittuvaa frisbeegolf-rataa voi vähentyä mm. tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vuoksi. Toki osa radan käyttäjistä voi sopeutua tuulivoimaloiden olemassaoloon alueella tai pitää voimaloita kiinnostavina elementteinä ympäristössä.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä talvella liikuttaessa on myös huomioitava jäänputoamisriski, jota on kuvattu tarkemmin luvussa 27.3. Kuten luvussa käy ilmi, riski on hyvin pieni, ja se kytkeytyy tietynlaisiin sääolosuhteisiin, kuten tykkylumeen tai alijäähtyneeseen vesisateeseen. Jäänputoamiselle otollisten keliolosuhteiden aikaan alueella liikuttaneen vähemmän. Silti talviliikunnan, kuten hiihdon ja lumikenkäilyn harrastajien näkökulmasta riski on hyvä tiedostaa. Myös reittivalintaa laavuille (erityisesti Kapularämeen ja Kämppäkankaan laavu) tai esimerkiksi tietyille metsästysmajoille tehtäessä on hyvä ottaa huomioon jäänputoamismahdollisuus. Huoli jäänputoamisriskistä voi vaikuttaa halukkuuteen liikkua ja virkistäytyä alueella. Jäänputoamisriskistä ilmoitetaan vähintään varoituskyltein tuulipuiston tuloteiden varsilla, myös varoitusvaloja voidaan käyttää. Jäänputoamisolosuhteiden ollessa otolliset, voi jäänputoamisvaara kohdistua paikoin myös asukkaiden käyttämien metsäautoteiden alueelle ja heikentää liikkumista eri puolilla hankealuetta (ks. teoreettinen jäävaara-aluetta kuvaava kartta luvussa 27.3).

Ridankylän ja Haapaniemen alueelle sijoittuu kaksi hevostallia, joiden ratsastusreitti sijoittuu osin hankealueelle. Ratsastusreittiä käytetään asukkaiden mukaan myös ulkoiluun ja koirien ulkoilutukseen. Suurin osa ratsastusreitistä jää melun ja välkkeen vaikutusalueelle. Ratsastusreitti kulkee myös useamman tuulivoimalan välittömässä läheisyydessä, jolloin voimalat hallitsevat maisemaa vahvasti. Tämä voi vaikuttaa reitin käyttöön tulevaisuudessa muuttaen reitin olosuhteita. Hevoset voivat reagoida tuulivoimalan siipien aiheuttamiin varjoihin ja heijastumiin ulkona liikkuessaan (Pöyry 2019). Tämä voi lisätä maastoratsastuksen riskejä ratsastusreitillä. Yllättävät äänet pelästyttävät hevosia, mutta ne tottuvat yleensä helposti tasaiseen meluun. Esim. lentokenttien lähellä asuvilla hevosilla ei ole havaittu ongelmia tottua ympäristöön (Pöyry 2019). Tuulivoimalat eivät aiheuta yllättäviä ääniä, kuten esimerkiksi liikenne.

Liikkumisella ja oleskelulla voidaan saavuttaa monenlaisia hyvinvointivaikutuksia, jotka liittyvät mm. stressinhallintaan, fyysiseen aktiivisuuteen ja immuunipuolustuksen vahvistumiseen. Tärkeässä osassa ihmisillä on asuinympäristön lähiluonto, jossa yleisesti arvostetaan helppoa saavutettavuutta, kaunista maisemaa, luontokokemuksia, rauhaa sekä ulkoilureittejä. Metsien merkitys liikkumisessa on Suomessa tunnistettu tärkeäksi ja hyvinvointia edistävinä elementteinä on tunnistettu alueen turvallisuuden tuntu, meluttomuus ja saasteettomuus. *(*Tyrväinen 2023.) Tuulipuistossa liikkuja ei näin ollen välttämättä saa luonnossa liikkumisesta samanlaisia myönteisiä hyvinvointivaikutuksia kuin liikkuessaan alueella, jossa ei ole tuulivoiman aiheuttamaa häiriötä. Toteutuessaan tuulivoimalat aiheuttavat muutoksen nykyisin rauhallisiin virkistysolosuhteisiin laajalla alueella, vaikuttaen sekä lähiasukkaisiin että kauempaa virkistäytymään saapuviin. Osa voi tottua muutokseen, osalla kiinnostus hankealueella liikkumista kohtaan voi vähentyä. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia, kestäen koko tuulivoimaloiden toiminta-ajan. Haittavaikutuksia aiheutuu molemmissa vaihtoehdoissa, mutta suuremman voimalamäärän takia vaihtoehdon VE1 vaikutukset virkistykseen ovat suuremmat etenkin hankealueen läntisellä osa-alueella sekä itäisen osa-alueen eteläosissa Alikylän ja Ullavan välisellä alueella.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutos **ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** (ml. lukien asuminen ja virkistys) arvioidaan kokonaisuudessaan suuruudeltaan **suureksi kielteiseksi**.

<u>Vaikutukset metsästykseen</u>

Metsästyksen ja metsästäjän näkökulmasta metsästysalueen luonne muuttuu tuulipuiston rakentamisen myötä jonkin verran. Metsästykseen kohdistuu sekä myönteisiä, että kielteisiä vaikutuksia. Rakennettava tiestö saattaa helpottaa ja tehostaa metsästystä esimerkiksi hirvieläinten sekä suur-

ja pienpetojen metsästyksessä. Lumiaikana tiet helpottavat jälkihavaintojen etsimisessä ja auttavat esim. hirvisaaliin keräämisessä talteen. Erityisesti hirviä metsästettäessä tuulipuistotiet ja sähkönsiirtoreitit toimivat usein passilinjoina. Alueella on nykyiselläänkin tiheähkö tieverkko, jota on mahdollista hyödyntää metsästyksessä. Tuulipuiston huoltotiet ovat kuitenkin tavanomaista metsäautotietä leveämpiä ja liikennöidympiä, ja lisäksi tiet pidetään aurattuina ja ajokelpoisina läpi vuoden. Keski-Pohjanmaan alueella hirvenmetsästysaika päättyy nykyisin 15.1., jäniksen metsästysaika 28.2. ja ketun metsästysaika 14.4 (Suomen riistakeskus 2025).

Metsäkanalinnustuksessa tiestö saattaa olla hieman hankaloittava tekijä, sillä metsäkanalintua ei saa metsästyslain mukaan ampua linnun tai ampujan ollessa yksityistieksi luokiteltavalla tuulipuistotiellä. Esimerkiksi hirven ja jäniksen metsästyksessä tiellä tai tieltä ampumista ei ole kielletty. Erityisesti teeret hakeutuvat usein sorastettujen teiden läheisyyteen. Siksi varsinkin koiran kanssa metsästävä metsäkanalinnustaja tavoittelee metsästyskohteikseen usein juuri hieman rauhallisempia ja erämaisempia maastoja. Metsästäjät saattavat kokea kielteiseksi myös tuulivoimaloiden väistämisen tarpeen esim. latvalinnustuksessa, kun voimalat muodostavat uuden huomioitavan kohteen ampumatilanteissa. Metsästäjän tulee varmistaa taustan turvallisuus ampumatilanteissa ammuttaessa.

Lisääntyneet tiet ja rakennettavat tuulipuiston rakenteet muuttavat metsästyskokemusta ja vähentävät alueen paikoin erämaista luonnetta. Avoimessa maastossa tuulivoimalat näkyvät kauas, mutta metsäisessä maastossa puusto peittää voimaloiden näkyvyyttä. Metsästysharrastukselta yleistä luonnonhavainnointia ja luonnonrauhassa olemista hakeva henkilö saattaa kokea alueen muuttumisen tuulipuistoalueeksi kielteisenä. Metsästystilanteessa metsästäjän on pidettävä huolta myös muiden metsässä liikkujien turvallisuudesta. Hankkeen rakentamiseen tai metsätalouteen liittyvillä metsähakkuilla saattaa olla riistaeläimiin ja metsästyskäytäntöihin vaikutuksia. Metsähakkuut vaikuttavat merkittävästi metsäkanalintukantoihin sekä metsäkanalintujen käyttäytymiseen ja sitä kautta myös niiden metsästykseen.

Osa metsästäjistä on metsästäjille pidetyssä tilaisuudessa käydyn keskustelun mukaan huolissaan metsästyksen harrastusmahdollisuuksien heikentymisestä tuulipuiston rakentamisen myötä. Metsästysseuratoimintaan liittyen osa metsästäjistä pelkää tuulipuistohankkeen aiheuttavan jäsenistön kahtiajakautumista mm. metsänomistuksen kautta tuulipuistohanketta kannattaviin ja sitä vastustaviin leireihin. Metsästysoikeus kuuluu Suomessa lähtökohtaisesti maanomistajalle, joka vuokraa metsästysoikeuden metsästysseuralle. Osa metsästäjistä nosti esiin huolen, että hankkeen vastustaminen voisi johtaa metsästysoikeuden eväämiseen alueella.

**Metsästykseen** kohdistuu molemmissa vaihtoehdoissa sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Myönteiset vaikutukset kohdistuvat etenkin hirvieläinten sekä suur- ja pienpetojen metsästykseen tiestön parantumisen ja ympärivuotisen kunnossapidon myötä. Kielteisiä vaikutuksia kohdistuu etenkin metsäkanalinnustukseen sekä yleisesti metsästyskokemukseen alueen muutosten myötä. Myönteisten vaikutusten aiheuttama muutos arvioidaan suuruudeltaan **pieneksi myönteiseksi** ja kielteinen muutos suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Vaikutukset elinkeinoihin

Tuulivoiman tuomat työllisyysvaikutukset voivat olla suoria tai epäsuoria. Suorat työllistävät vaikutukset alkavat jo suunnitteluvaiheessa, jolloin hanke työllistää muun muassa hankekehittäjiä, konsultteja, biologeja, kaavoittajia, maanmittaajia ja rakennusinsinöörejä. Hankkeiden rakennusvaiheessa alueelle rakennettava infra työllistää erityisesti maanrakennusyrityksiä. Lisäksi komponenttien kuljetukset alueille ja itse tuulivoimalan kokoaminen ovat tuulivoiman suoria rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksia. Suurimmat suorat työllisyysvaikutukset muodostuvat kuitenkin vasta käyttövaiheen aikana, jolloin tuulivoimalan huolto- ja ylläpitotyöt kestävät koko tuulivoimapuiston käyttövaiheen ajan (tuulivoimalan elinkaari noin 25–35 vuotta).

Jos töissä hyödynnetään paikallista työvoimaa, työllistää hanke todennäköisesti Kokkolan alueella rakentamisvaiheessa mm. alueen maanrakennus- ja betoniyrityksissä sekä välillisesti majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Myös toiminnan aikana voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito,

esimerkiksi talviajan auraukset, työllistävät paikallisia. Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen (nyk. Suomen Uusiutuvat) mukaan vuoden 2019 loppuun mennessä rakennettujen tuulivoimaloiden kapasiteetti loi yhteensä 55 800 henkilötyövuoden verran työtä Suomeen. Rakennusvaiheen työllisyysvaikutus on koko hankkeen työllisyysvaikutuksista arviolta noin neljännes. Suunnittelu ja purkuvaihe työllistävät yhteensä toisen neljänneksen. Nämä molemmat työllistivät esimerkiksi vuonna 2022 noin 3000 henkilötyövuotta. Tämän jälkeen Suomen tuulivoiman kokonaiskapasiteetti on yli kaksinkertaistunut, joten työllisyysvaikutusten voidaan olettaa olevan yli 100 000 henkilötyövuotta. Suomen tuulivoimakapasiteetin kasvun odotetaan kasvattavan tuulivoima-alan ja siitä riippuvien alojen työllisyyttä myös tulevaisuudessa. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022c)

Vaikutuksia kaupungin elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Kaupungin saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimapuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta, sekä alueen kiinteistöveroprosenteista. Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2021a) arvion mukaan yksittäinen maatuulivoimala tuottaa kunnalle kiinteistöveroa elinkaarensa aikana noin 400 000 euroa, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalan kiinteistöveroprosentin. Tämän mukaan Kokkolan kaupungin alueelle sijoittuvista voimaloista syntyisi elinkaaren aikana kiinteistöveroa vaihtoehdossa VE1 noin 34 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 24 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät kaupungin elinvoimaisuutta. Vaikutuksia kuntatalouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueelta maitaan vuokranneille maanomistajille, jotka saavat lisätuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Tuulivoimaloiden, niiden nostokenttä- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta (hankkeessa raivattava pinta-ala 236–310 ha, noin 1,6–2,1 % koko hankealueen pinta-alasta). Metsänomistajille menetetty metsätaloustulo korvautuu vuosittaisilla maanvuokrilla. Tuulivoiman rakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat muun muassa puukuljetusten liikkumista alueella ympäri vuoden. Hankkeen rakentamisvaihe (noin 2 vuotta) ja siihen liittyvät kuljetukset voivat rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä, mutta hankkeen toiminta-aikana ei rajoituksia muodostu.

**Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin** arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **keskisuureksi myönteiseksi**.

### 24.6.2 Sähkönsiirron vaikutukset

**Voimajohtojen rakentamisen aikaiset** vaikutukset kohdistuvat pääosin voimajohtojen lähiympäristöön. Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluhaittaa sekä liikennevaikutuksia metsän raivauksesta, maanrakennustoimista ja pylväiden pystytyksestä. Rakentamistoimien aiheuttama häiriö ja muutos nykytilaan on suurin asutukselle, joka sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle suunnitelluista linjauksista. Rakentamistoimet voivat aiheuttaa jonkin verran lyhytaikaisia ja tilapäisiä vaikutuksia johtoalueen ja sen lähiympäristön virkistyskäytölle, kuten marjastukselle ja metsästykselle. Mahdolliset rakentamisaikaiset liikkumisrajoitukset kohdistuvat vain voimajohtoreitin lähiympäristöön.

**Voimajohtojen käytön aikana** vaikutuksia asuinviihtyvyyteen voi aiheutua pääosin voimajohtojen näkymisestä asunnon pihapiiriin, voimajohtojen synnyttämästä äänestä sekä mahdollisiin terveysvaikutuksiin liittyvistä huolista. Asuinviihtyvyyteen kohdistuu suuria kielteisiä vaikutuksia, mikäli suunniteltu linjaus toteutuisi kulkien pihapiirin läpi tai alle 100 metriä pihapiiristä. Alle 100 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta sijoittuu yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia reiteillä

SVE1b (1 asuinrakennus) ja SVE2b (3 asuin- ja 2 lomarakennusta) ja SVE2c (3 asuin- ja 3 lomarakennusta) Saarenpään, Klapurinjärven, Peltokorven, Perhonjoen ja Sokojan kohdalla (ks. tarkemmat sijainnit kartalla luvusta 15.4.2). Lähimmäs asutusta sijoittuu voimajohtoreitin SVE2c linjaus, jossa etäisyyttä lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin olisi Klapurinjärven ja Peltokorven kohdalla vain noin 20 m. Asuin- ja lomarakennusten läheisen sijainnin vuoksi terveysvaikutusten arvioinnissa (luku 25.5) vaikutusten merkittävyys on asutuksen läheisyyden vuoksi arvioitu vaihtoehtojen SVE1b ja SVE2b osalta kohtalaiseksi kielteiseksi ja vaihtoehdon SVE2c osalta suureksi kielteiseksi. Vaihtoehdon SV1b terveysvaikutukset on arvioitu merkityksettömiksi, sillä lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat vähintään 137 m etäisyydellä linjauksesta.

Johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä. Koronailmiö esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla ja se on ihmiselle harmiton. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin muodostuu huurretta. Ääntä saattaa suurjännitejohdon läheisyydessä syntyä tuulesta, joka ravistelee johdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia tai eristimiä. Tuulen aiheuttamaa ääntä esiintyy riippumatta siitä, onko johto jännitteinen vai ei. Meluvaikutusten arvioinnin (luku 22) mukaan voimajohtojen ja sähköasemien vaikutukset ovat paikallisia, eikä niistä lähtevä ääni ylitä melun ohjearvotasoja. Moni asukaskyselyn vastaaja, jolla on kokemusta nykyisistä voimajohdoista, kertoi kokevansa äänihaitat, sirinän ja huminan yhtenä voimajohtojen suurimmista viihtyvyyshaitoista. Haittaa viihtyvyydelle voikin syntyä, vaikka melun ohjearvotasot eivät ylittyisikään. Fingridin tiedossa ei ole tutkimuksia eikä syy-yhteyttä sille, että voimajohdot häiritsisivät internet- ja matkapuhelinyhteyksien toimintaa (Fingrid 2020).

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 16.5) mukaan suurimmat maisemavaikutukset aiheutuvat vaihtoehdoista SVE1c ja SVE2c, joiden vaikutus arvioitiin merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Reittivaihtoehdossa SVE2c voimajohto muuttaa Klapurinjärven ja Perhonjoen ylityspaikan maisemaa. Samoin voimajohdon suuntaan avautuu näkymiä Välikylän Hillin ja Kleemolan asutukselta, lisäten näin tuulivoimaloiden kanssa maisemanmuutosta teollisempaan suuntaan. Vaihtoehtojen SVE1b ja SVE2b maisemavaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi, vaikka voimajohto voikin näkyä paikoin maisemassa Alikylän ja Jääskän kohdilta. Huoli voimajohtoreitin SVE2c vaikutuksista Klapurinjärven virkistyskäyttöön ja mökkiläisiin nousi esille asukaskyselyn vastauksissa. Vaihtoehdon SVE2c arvioidaankin toteutuessaan vaikuttavan kielteisesti asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen Klapurinjärven alueella. Vaikutuksia asuinviihtyvyyteen voi syntyä myös osuuksilla, jossa voimajohdot näkyvät avoimessa peltomaisemassa asuntojen pihapiiriin kauempaa, etenkin alueilla, joissa ei aiemmin ole ollut voimajohtoja, jolloin muutos nykyiseen on suurempi. Liikennevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 19.5) voimajohdon käytön aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat hyvin vähäisiä ja aiheutuvat lähinnä huoltotarkistusten synnyttämästä liikenteestä sekä kasvuston käsittelyä vaativista toimenpiteistä. Toiminnan aikaisen liikenteen ei arvioida aiheuttavan asumiseen tai virkistykseen kohdistuvia vaikutuksia.

Voimajohto ei toimintansa aikana rajoita alueen virkistyskäyttöä, kuten marjastusta, sienestystä, retkeilyä tai hiihtoa ja voimajohtoalueet soveltuvat myös moottorikelkkareiteille (Fingrid 2020). Metsästyksen passipaikat tulee sijoittaa niin, etteivät johdon rakenteet ole ampumalinjalla. Hankkeen aiheuttama muutos maisemassa ja luonnonympäristössä metsäalueiden pirstoutuessa, voi kuitenkin vaikuttaa paikan kokemukseen ja sitä kautta viihtyvyyteen, vaikka muutos ei rajoittaisikaan metsässä liikkumista tai muuta ympäristön käyttöä. Voimajohtolinjauksilla on paikoin vaikutusta reitin läheisyydessä oleviin virkistysreitteihin ja virkistyskäytössä oleviin metsiin. Vaihtoehdot SVE2b ja SVE2c ylittävät Rimmin kohdalla Perhonjoen ulkoilureitin nykyisen voimajohtolinjan rinnalla, jolloin johtokäytävän leveys ja voimajohdon hallitsevuus maisemassa kasvaa, ja vaikutuksia kohdistuu myös kahteen loma-asuntoon. Edellä on jo mainittu vaihtoehdon SVE2c kielteiset vaikutukset Klapurinjärven virkistykselle. Vaihtoehto SVE2b lisää hankealueen läntisen osa-alueen pohjoisosissa olevan metsäalueen pirstaleisuutta voimistaen voimaloiden ja huoltoteiden vaikutusta ja heikentäen alueen houkuttelevuutta virkistykseen. Linjauksen vaikutusalueella on asukkaiden ulkoiluun, pyöräilyyn ja ratsastukseen käyttämät reitit sekä latureitti (alueen virkistyskäyttöä on ku-

vattu luvun 24.4.1 kuvassa). Vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE1c voimajohto ylittää moottorikelkkareitin, mutta vaikutukset sen käyttöön arvioidaan vähäisiksi, koska moottorikelkkareittejä sijoittuu usein myös voimajohtoreiteille. Vaihtoehto SVE1c ylittää latureitin Ullavan lounaispuolella, mutta vaikutukset ovat paikallisia ja ne arvioidaan vähäisiksi, koska linjaus kulkee poikittain latureitin yli yhdessä kohdassa, ei pidempää matkaa sen rinnalla.

Maiseman ja luonnonympäristön muutoksen kokemiseen vaikuttaa yksittäisen ihmisen tai ihmisryhmän toiminnan luonne voimajohdon vaikutusalueella sekä havainnoitsijan suhtautuminen voimajohtoihin. Asukaskyselyssä maisemahaittojen yhteydessä mainittiin usein myös kielteisinä luontovaikutuksina metsien ja luonnon monimuotoisuuden väheneminen hakkuiden ja voimajohtojen rakentamisen myötä. Asukkaat esittivät jonkin verran huolta metsien käyttömahdollisuuden rajoittumisesta voimajohtojen vuoksi sekä metsien pirstoutumisen vaikutuksista luonnonympäristöön ja eläinlajeihin sekä lintuihin. Luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvuissa 11–14.

Käytön aikana voimajohdoilla on vaikutuksia erityisesti peltojen käyttöön ja metsänhoitoon, ja kokemuksia nykyisten voimajohtojen vaikutuksista tuotiin esille runsaasti asukaskyselyn avoimissa vastauksissa (ks. luku 24.5). Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusten arvioinnin (luku 15.6) mukaan sähkönsiirron vaikutukset metsätalouteen ovat merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä ja vaikutukset maatalouteen vähäisiä kielteisiä. Koska sähkönsiirtolinjaukset ovat pituudeltaan useita kymmeniä kilometrejä, kohdistuvat vaikutukset laajaan maanomistajajoukkoon. Peltoja metsäkiinteistöihin ja elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua tai kertautua myös asuinviihtyvyyteen ja virkistyskokemukseen liittyviin vaikutuksiin, sillä osa maanomistajista on myös alueen asukkaita ja käyttää metsäkiinteistöjään myös virkistykseen.

Osa asukkaista ja maanomistajista on jo nykyisin kokenut haittaa olemassa olevista voimajohdoista. Sekä uudessa maastokäytävässä että nykyisen voimajohdon vierellä kulkeva linjaus voi lisätä haittoja. Kaikki linjaukset ovat pituudeltaan noin 30 km, joten vaikutuksia kohdistuu kaikissa vaihtoehdoissa maanomistajiin, lähialueen asukkaisiin ja muihin voimajohtoaluetta ja sen lähialuetta käyttäviin virkistyskäyttäjiin. Vaikutukset kohdistuvat potentiaalisesti suurimpaan määrään ihmisiä vaihtoehdossa SVE2c. Vaihtoehdoissa SVE2b ja SVE2c osuuksilla, joissa voimajohto sijoittuu jo olemassa olevaan maastokäytävään, vaikutukset kohdistuvat jo muokattuun asuin- ja elinympäristöön. Toisaalta vaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c sijoittuminen paikoin tiiviimmän asutuksen läheisyyteen antaa vähemmän mahdollisuuksia linjauksen siirtelyyn ja haitallisten vaikutusten lieventämiseen etenkin asutuksen läheisyydessä, verrattuna vaihtoehtoihin SVE1b ja SVE1c.

Sähkönsiirron aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan elinolojen ja viihtyvyyden osalta kaikissa vaihtoehdossa **keskisuureksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c vaikutukset arvioidaan jonkin verran vaihtoehtoja SVE1b ja SVE1c kielteisemmiksi. Alle 100 etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta sijoittuvien yksittäisten asuin- ja lomarakennusten osalta muutoksen suuruus arvioidaan suureksi kielteiseksi.

<u>Vaikutukset elinkeinoihin</u>

Vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 siirtolinja kulkee pääosin metsätalousalueella. Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy. Sähkönsiirtolinjan vuoksi raivattavaa pinta-alaa on reunavyöhykkeineen eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa 187–223 hehtaaria. Sähkönsiirtolinja kulkee myös muutamien peltoalueiden yli. Muutokset tapahtuvat kuitenkin kohtalaisen suppealla alueella, eikä niillä ole merkittävää vaikutusta lähiympäristön työllisyyteen tai elinkeinoihin. Tosin vaikutukset yksittäisen maanomistajan metsä- tai maatalouselinkeinoon voivat olla merkittävät, jos linja kulkee esimerkiksi kapean metsäpalstan tai peltoalueen läpi kattaen suuren osan alueesta. Näitä vaikutuksia tulisikin lieventää tarkemmassa suunnittelussa reitti- ja pylvässijoittelulla sekä pylvästyypin valinnalla. Sähkönsiirron toteuttaminen mahdollistaa hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 myönteisten elinkeino- ja palveluvaikutusten syntymisen. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten suuruus sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 arvioidaan kokonaisuudessaan suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi**.

### 24.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

**Tuulivoimaloiden vaikutus**

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutos ihmisten **elinoloihin ja viihtyvyyteen** (ml. asuminen ja virkistys) arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa suuruudeltaan suuriksi kielteisiksi. Herkkyyden ollessa suuri, on vaikutusten merkittävyys **suuri kielteinen**. Vaihtoehdon VE0 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia. Haittavaikutuksia aiheutuu molemmissa vaihtoehdoissa, mutta suuremman voimalamäärän takia vaihtoehdon VE1 (86 voimalaa) vaikutukset ovat vaihtoehtoa VE2 (60 voimalaa) suuremmat etenkin hankealueen läntisellä osa-alueella sekä itäisen osa-alueen eteläosissa Alikylän ja Ullavan välisellä alueella.

Vaikutuksia kohdistuu laajalla alueella sekä asumiseen että virkistykseen niin voimaloiden rakentamis- kuin toiminta-aikana. Kyse on maaseutumaisista alueista, joissa muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat olleet suhteellisen vähäisiä. Asuinviihtyvyys voi heikentyä merkittävästi etenkin alueilla, joihin kohdistuu useita eri vaikutuksia samanaikaisesti. Voimaloiden näkyminen maisemassa sekä valoisaan että pimeään aikaan, ajoittaiset välkevaikutukset ja voimaloiden rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen äänimaisemassa ja asukkaiden virkistykseen käyttämillä metsäalueilla kohdistuvat etenkin Kälviäntien varressa sijaitsevien Hillin, Välikylän, Rimpilän ja Alikylän kyläasutukseen. Muutokset kohdistuvat monien asukkaiden lähiluontoon myös Ridankylän alueella ja maisemavaikutuksia kohdistuu myös Ullavan alueelle. Molemmissa vaihtoehdoissa kielteisiä vaikutuksia kohdistuu myös hankealueella olevaan lomarakennukseen.

Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat laajoja muutoksia hankealueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja voivat heikentää alueen houkuttelevuutta virkistykseen maiseman, äänimaiseman ja luonnonympäristön muutosten seurauksena. Vaikka voimaloita ei sijoitukaan hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville luonnon- ja soidensuojelualueille, muuttaa tuulivoimaloiden rakentaminen niiden alkuperäistä rauhallista luonnetta. Vaihtoehdolla VE1 on suuremmat vaikutukset etenkin läntisen hankealueen pohjoisosien ja Ristinevan soidensuojelualueen sekä itäisen hankealueen Alikylän lähellä sijaitsevien alueiden virkistyskäyttöolosuhteisiin. Vaikutuksia kohdistuu myös Kokkolan retkeilyreitti- ja palveluverkostoon kuuluviin Kapularämeen ja Ristinevan laavujen ympäristöön sekä Alikylässä sijaitsevan frisbeegolfradan ympäristöön.

Hankkeen toteutuminen heikentää merkittävästi sekä Kälviäntien varressa että Kälviän taajamassa asuvien kuntalaisten mahdollisuuksia löytää läheltä asutusta virkistäytymiseen soveltuvia laajempia yhtenäisiä metsäalueita, joissa ei ole tuulivoimaloiden vaikutusta. Hanke tuo alueen asukkaille ja maanomistajille sekä hyötyjä että haittoja. Hanke on suunnitteluvaiheessa aiheuttanut asukkaiden keskuudessa huolta hankkeen tuomista muutoksista sekä ristiriitoja asukkaiden välille, osan kannattaessa ja osan vastustaessa hanketta. Hankkeen haitat kohdistuvat Kälviäntien varressa asuvien arkeen, eivät niinkään kauempana asuviin.

**Metsästykseen** kohdistuu molemmissa vaihtoehdoissa sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Myönteiset vaikutukset kohdistuvat etenkin hirvieläinten sekä suur- ja pienpetojen metsästykseen tiestön parantumisen ja ympärivuotisen kunnossapidon myötä. Kielteisiä vaikutuksia kohdistuu etenkin metsäkanalinnustukseen sekä yleisesti metsästyskokemukseen alueen muutosten myötä. Myönteisten vaikutusten aiheuttama muutos arvioidaan suuruudeltaan pieneksi myönteiseksi ja kielteinen muutos suuruudeltaan keskisuureksi kielteiseksi. Herkkyyden ollessa suuri, vaikutukset metsästykseen arvioidaan merkittävyydeltään toisaalta **kohtalaiseksi myönteiseksi** ja toisaalta **suureksi kielteiseksi.**

Hankkeen vaikutukset **elinkeinoelämään ja palveluihin** arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa keskisuureksi myönteiseksi. Herkkyyden ollessa kohtalainen, vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi myönteiseksi**. Hankkeen myönteiset taloudelliset vaikutukset kohdistuvat maanomistajien lisäksi koko Kokkolan alueelle ja näin ollen myös Kälviän ja Ullavan asukkaille. Kiinteistöverotulojen lisäksi hanke työllistää todennäköisesti Kokkolan alueella rakentamisvaiheessa, jos työssä hyödynnetään paikallista työvoimaa. Myös toimintavaiheessa tuulivoimapuisto työllistää

henkilöitä huolto- ja kunnossapitotyöhön. Työllisyysvaikutuksella ja verotuloilla on merkitystä Kokkolan seudun elinvoimaisuuteen ja esimerkiksi palvelutarjontaan (Taulukko 24-1).

**Taulukko 24-1 Yhteenveto tuulivoimaloiden vaikutuksista ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, metsästykseen ja elinkeinoihin vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2.**

| Vaikutuskohde | Vaikutuskohteen herkkyys | Muutoksen suuruus VE1 ja VE2 | Vaikutuksen merkittävyys VE0 | Vaikutuksen merkittävyys VE1 ja VE2 |
|---|---|---|---|---|
| **Elinolot ja viihtyvyys** | Suuri | Suuri kielteinen | Ei vaikutusta | Suuri kielteinen |
| **Metsästys** (hirvieläimet, suur- ja pienpedot) | Suuri | Pieni myönteinen | Ei vaikutusta | Kohtalainen myönteinen |
| **Metsästys** (metsäkanalinnut, metsästyskokemus) | Suuri | Keskisuuri kielteinen | Ei vaikutusta | Suuri kielteinen |
| **Elinkeinot ja palvelut** | Kohtalainen | Keskisuuri myönteinen | Ei vaikutusta | Kohtalainen myönteinen |

**Sähkönsiirron vaikutus**

Sähkönsiirron aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan **elinolojen ja viihtyvyyden** osalta kaikissa vaihtoehdossa keskisuureksi kielteiseksi. Voimajohtoreittien herkkyys arvioidaan kaikkien linjausten osalta kohtalaiseksi. Siten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c vaikutukset arvioidaan jonkin verran vaihtoehtoja SVE1b ja SVE1c kielteisemmiksi. Alle 100 m etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta sijoittuvien yksittäisten asuin- ja lomarakennusten osalta muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi kielteiseksi. Linjausten pituuden takia vaikutuksia kohdistuu kaikissa vaihtoehdoissa maanomistajiin, lähialueen asukkaisiin ja muihin voimajohtoaluetta ja sen lähialuetta käyttäviin virkistyskäyttäjiin. Vaihtoehtojen SVE2b ja SVE2c sijoittuminen osittain nykyisten voimajohtojen rinnalle paikoin tiiviimmän asutuksen läheisyyteen antaa vähemmän mahdollisuuksia haitallisten vaikutusten lieventämiseen etenkin asutuksen läheisyydessä verrattuna vaihtoehtoihin SVE1b ja SVE1c.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta **elinkeinoihin ja palveluihin** kohdistuvien vaikutusten suuruus on arvioitu pieneksi kielteiseksi (Taulukko 24-2). Herkkyyden ollessa kohtalainen, vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Voimajohtoalueilla suorat vaikutukset kohdistuisivat erityisesti metsätalouteen. Toisaalta sähkönsiirron toteuttaminen mahdollistaa hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 myönteisten elinkeino- ja palveluvaikutusten syntymisen.

**Taulukko 24-2. Yhteenveto sähkönsiirron vaikutuksista ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä elinkeinoihin vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2.**

| Vaikutuskohde | Vaikutuskohteen herkkyys | Muutoksen suuruus | Vaikutuksen merkittävyys SVE1 ja SVE2 |
|---|---|---|---|
| **Elinolot ja viihtyvyys** | Kohtalainen | Keskisuuri kielteinen | Kohtalainen kielteinen |
| **Elinkeinot ja palvelut** | Kohtalainen | Pieni kielteinen | Vähäinen kielteinen |

## 24.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia haittoja voidaan osittain vähentää suunnittelulla ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on tarkasteltu tarkemmin mm. melua, välkettä, liikennettä ja maisemaa käsittelevissä vaikutusarviointiluvuissa. Myös luontovaikutusten lieventämisellä voidaan lieventää samalla viihtyvyyteen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Rakentamisvaiheen haittoja voidaan osittain lieventää mm. rakentamisen vaiheistuksella ja tiedottamalla alueen käyttäjiä esimerkiksi liikkumisrajoituksista ja raskaan liikenteen ja erikoiskuljetusten aikatauluista. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen voidaan vähentää hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista sekä esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet esim. vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Hankealueella ei kaikkialla rakenneta samaan aikaan, joten metsästys ja rakentaminen voivat toimia samaan aikaan eri alueilla. Keskeistä on työmaan ja metsästysseurojen aktiivinen yhteydenpito. Osa metsästäjistä pelkää hankkeen aiheuttavan seurojen jäsenistön kahtiajakautumista osan kannattaessa ja osan vastustaessa hanketta. Metsästysseurat voivat sovitella eriäviä näkemyksiä keskustelemalla metsästyksen realiteeteista hankealueella, sillä metsästys hankealueella voi jatkua maanomistajan suostumuksella myös siinä tapauksessa, että hanke toteutuu. YVA-menettelyn aikaisessa suunnittelussa on vähennetty voimaloiden määrää ja muutettu sähkönsiirron linjauksia. Jatkosuunnittelussa ja kaavoituksessa voidaan voimaloiden ja sähkönsiirron vaikutuksia edelleen vähentää.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään hankkeen aikana, esimerkiksi vuorovaikutuksen, lisäinformaation, vaikutusarviointien tulosten ja uutisoinnin perusteella. Hankkeesta tiedottamista ja toiminnan läpinäkyvyyttä voidaan täten pitää tärkeänä lieventämiskeinona, jolloin epätietoisuutta eri sidosryhmien keskuudessa voidaan vähentää. Tässä hankkeessa erityisesti lähialueen asukkaat ovat tärkeä huomioitava ryhmä. Tarjoamalla tutkittua tietoa sekä avointa tiedotusta, vähennetään myös virheellisen ja vääristyneen tiedon leviämistä ja huolta aiheuttavien huhujen syntymistä. Lisäksi toiminnan aikaisia mahdollisia haittoja on mahdollista seurata paremmin ja reagoida niihin, kun alueen asukkaiden ja muiden sidosryhmien kanssa viestintä on valmiiksi toimivaa ja sille on olemassa kanava.

## 24.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on omat haasteensa, sillä vaikutukset ovat hyvin moniulotteisia, subjektiivisia sekä vahvasti sidoksissa kohteeseen ja kokijaan, aikaan ja paikkaan. Vaikutusten aikana yksittäisten asukkaiden, ts. vaikutusten kohteiden, näkemyksiä ja ajatuksia joudutaan nostamaan yleisemmälle tasolle, jolloin osa yksilötason tiedosta häviää. Vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on välttämätöntä. Tässä vaikutusarvioinnissa tietoa asukkailta saatiin asukaskyselystä, sidosryhmätyöpajasta, metsästäjätapaamisesta, YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa käydyn keskustelun kautta sekä YVA-ohjelmasta jätetyistä mielipiteistä. Arvioinnissa tarkastellaan ristiin myös muiden vaikutusarviointien tuloksia. Muiden vaikutusarviointien (esim. maisema-, melu-, välke- ja liikennevaikutukset) epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Toukokuussa 2024 järjestettyyn sidosryhmätyöpajaan ei kutsusta huolimatta osallistunut Alikylän tai Ullavan alueen yhdistyksiä. Täten on mahdollista, että kerätyistä lähtöaineistoista on voinut jäädä puuttumaan tietoja mm. hankealueen eteläisten osien virkistyskäytöstä ja asukkaiden näkemyksistä hankkeen vaikutuksista etenkin Alikylän ja Ullavan alueille. Asukaskysely lähetettiin yhteensä 4 000 talouteen 15 km säteellä suunnitelluista voimaloista ja vastauksia tuli yhteensä 400. Kyselyn vastausprosentti oli 10 %. 3 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista olevilla vakituisilla ja vapaa-ajan asukkailla vastausprosentti oli kuitenkin noin 40 %, jota voidaan pitää tällaisissa asukaskyselyissä erittäin hyvänä vastausaktiivisuutena. Yli 3 km etäisyydellä asuvilta vastauksia tuli runsaasti Kälviän keskustan suunnalta, joka on hankealuetta lähin suurempi asutuskeskittymä,

noin 5 km etäisyydellä hankealueesta. Täten voidaan sanoa, että asukaskyselyllä on tavoitettu runsaasti vastaajia hankkeen lähialueilta, mutta kauempana asuvien näkemyksiä ei ole saatu kovin kattavasti. Asukaskyselyissä korostuvat usein hankkeeseen kielteisesti suhtautuvien näkemykset, sillä neutraalisti tai myönteisesti hankkeeseen suhtautuvat jättävät useammin vastaamatta kyselyyn. On mahdollista, että hankkeeseen ja sen vaikutuksiin neutraalimmin suhtautuvat eivät ole aktiivisesti vastanneet kyselyyn. Koska esimerkiksi Kannuksen kunnan alueella on useita toiminnassa olevia ja suunniteltuja hankkeita lähempänä Kannuksen keskustaa, on mahdollista, että Kannuksen suunnalla asuvat eivät ole kokeneet yli 10 km etäisyydellä sijaitsevalla Pihtinevan hankkeella olevan heihin niin paljoa vaikutusta, että olisivat kokeneet tärkeänä vastata kyselyyn.

Vaikka kysely haluttiin lähettää kaikkiin vakituisiin ja vapaa-ajan asuntoihin 10 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ja satunnaisotannalla 10–15 km etäisyydelle suunnitelluista voimaloista, oli kyselyn jakelualueella kiinteistöjä, joille ei väestötietojärjestelmästä löytynyt osoitetietoa. Tämä voi johtua esimerkiksi eroavaisuuksista viranomaisrekistereissä, sillä väestötiedoista ilmenevät rakennustiedot sekä Maanmittauslaitoksen kiinteistöaineistot eivät automaattisesti päivity. Koska kyselyn jakelualueella oli useampi sata kiinteistöä, joille ei löytynyt osoitetta, eikä niille siten voitu lähettää kyselykirjettä, on todennäköistä, että osa asukkaista ei ole päässyt vastaamaan kyselyyn, vaikka olisi halunnutkin vastata. Kyselyn toteuttaminen pelkästään sähköisenä on myös voinut vähentää erityisesti niiden henkilöiden aktiivisuutta vastata kyselyyn, joille sähköisten kanavien käyttäminen ei ole kovin luontevaa. Toisaalta netissä asiointiin tottuneille sähköiseen kyselyyn vastaaminen on ollut helppoa.

Kyselyn tarkoituksena oli saada selville lähialueen asukkaiden näkemyksiä hankkeesta ja siihen liittyvistä huolenaiheista. Yksi tällaisen kyselyn epävarmuustekijöistä voi olla se, että joitakin huolenaiheita jää huomioimatta. Koska usein asiasta eniten huolissaan olevat ihmiset todennäköisimmin kertovat mielipiteensä ja vastaavat kyselyyn, voidaan olettaa, että kyselyyn vastanneet henkilöt ovat tuoneet esille ihmisiä eniten huolestuttavat kysymykset. Tätä päätelmää tukee myös se, että samansuuntaisia huolia nostettiin esille myös YVA-ohjelman mielipiteissä ja yleisötilaisuudessa.

Sosiaalisten vaikutusten laadullisen luonteen vuoksi vaikutusten arvioinnin tulkintaa on pyritty selostuksessa avaamaan siten, että lukija voi myös itse arvioida sen tasapuolisuutta ja oikeellisuutta. Asiantuntijatyönä useiden eri näkemysten pohjalta on pyritty muodostamaan kokonaiskuva vaikutuksista. Raja-arvojen puuttuessa arviointikin on viime kädessä arvosidonnainen tulkinta lähtöaineistojen pohjalta.

# 25. TERVEYS

## 25.1 Arvioinnin päätulokset

**Arvioinnin päätulokset**

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkealtistuminen lähialueen asukkaille ylittää asetettuja ohje-/suositusarvoja arvioiduilla toteutusvaihtoehdoilla. Hankkeen toteutuessa mahdollisesti siitä aiheutuvien terveysvaikutusten merkittävyys ilman muutos- tai lieventämistoimenpiteitä on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1b ja SVE2b vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi**, joka kuitenkin etäisyydestä asutukseen johtuen on tarkemmassa laskennassa ja arvioinnissa todennäköisesti osoitettavissa **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehto SVE2c sijoittuu lähimmillään 18–20 m päähän asutuksesta/loma-asutuksesta ja sen osalta vaikutuksen merkittävyys on tästä syystä suuri kielteinen. Vaihtoehdosta SVE1c nykytilaan ei **aiheudu muutosta.**

## 25.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta toiminta-aikana terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään fossiilisilla energialähteillä tuotettavan sähköntuotannon tapaan. Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen terveysvaikutukset muodostuvat työvaiheiden aiheuttamasta liikenteen melusta sekä mahdollisesta pölyämisestä, mutta haitat kohdistuvat vain tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen sekä liikennöintialueille ja ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja vähäisiä päättyen rakentamis- tai purkuvaiheen valmistuttua. Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin melu- ja välkevaikutuksiin.

Tuulivoimaloista voi aiheutua toiminnanaikaisia melu- ja välkevaikutuksia, joiden suuruutta ja määrää voidaan mitata ja aiheutunutta terveysvaikutusta arvioida käyttäen erilaisia tunnistettuja terveysperusteisia ohjearvoja sekä suosituksia. Tuulivoimalan lapojen kulumisesta voi aiheutua ympäristöön vähäisiä mikromuovipäästöjä, joiden määrä riippuu useista eri tekijöistä, kuten voimalan koosta, lavoissa käytetyistä materiaaleista ja vallitsevista olosuhteista. Lisäksi hankkeesta voi äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 27 (onnettomuus- ja poikkeustilanteet). Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 22 ja välkevaikutuksia luvussa 23.

### 25.2.1 Melu

Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20-200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokohama ym. 2014, Maijala ym. 2020). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen, 2021). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voivat myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttavat myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykinnän kasvaminen (Maijala ja muut, 2020).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen koettu häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tietoa tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutuksesta uneen on kuitenkin rajallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

### 25.2.2 Infraäänet

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt terveyshaitat infraääniin (Turunen 2021b). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänen ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021a, Turunen ym. 2021c, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2021, Flemmer ja Flemmer 2023). Toistaiseksi myöskään eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole voitu osoittaa todellisiksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänen tai tärinän mahdollisesti aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021; WHO 2018; Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin voimaloiden häiritsevyyttä (Hongisto ym., 2022, Radun ym., 2022). Tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimasta aiheutuvista päästöistä.

Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 2020). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänen esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp & van den Berg, 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa. Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti-, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia (esim. Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym. 2016; Turunen 2021c). Koettu terveyshaitta voi olla todellinen, mutta sen syntyme-

kanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisessa, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttäminä. Sen sijaan syy voi olla häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamassa taloudellisessa huolessa (esim. huoli vaikutuksesta asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer, 2023).

### 25.2.3 Välke

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa auringon valon osuessa välkevaikutuksia, joita ovat mm. lapojen liikkeen aiheuttama varjostuma ja lavoista heijastuvan auringonvalon aiheuttama välke. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2018). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

### 25.2.4 Mikromuovit

Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeus, sateen määrä ja olomuoto, ilmansaasteiden määrä, UV-säteily sekä lavoissa käytetty pinnoitusmateriaali. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyypistä ja -koosta, arvioiduista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri ko. mikromuovin lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP, 2024). Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tämän takia komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP, 2024). Em. syistä johtuen tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäistä ja hankalasti todennettavaa, eikä sitä arvioida erikseen YVA-selostuksessa.

### 25.2.5 Sähkönsiirron sähkö- ja magneettikentät

Sähkönsiirron osalta voimajohdon sähkövaraus synnyttää ympärilleen sähkökentän (yksikkö kilovolttia metriä kohden kV/m), joka riippuu johdon jännitteestä. Sähkökentän voimakkuus on 400 kV voimajohdolla suurimmillaan johtoalueella johtimien alla ja maakaapelilla suoraan päällä. Sen voimakkuus laskee nopeasti johdosta etäännyttäessä. Puut, pensaat ja rakennelmat vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti, eikä sähkökenttä etene asunnon sisään. Sähkövirta puolestaan aiheuttaa magneettikentän voimajohdon tai laitteen läheisyyteen ja se vaihtelee kuormitusvirran mukaan. Magneettikentän suuruutta kuvataan magneettivuon tiheydellä ja sen yksikkö on teslan miljoonasosa eli mikrotesla (µT). Magneettikenttä on suurimmillaan maan pinnalla johtimien riippuman alimmassa kohdassa. Magneettikenttä tunkeutuu epämagneettisesta materiaalista tehtyjen esteiden läpi. Magneettikenttää voidaan vaimentaa metallilevyillä tms. rakenteilla. Väestön altistumisesta sähkömagneettisille kentille on annettu suosituksia ja raja-arvoja, joita on kuvattu tarkemmin luvussa 25.5.2.

## 25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttamat melu- ja välkevaikutukset sekä voimajohdon sähkö- ja magneettikentät. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin sekä suosituksiin, joiden ylittäminen lisää riskiä terveyshaittojen syntyyn. Raja- ja

ohjearvot ovat tutkimuksiin perustuvia, ja määrittävät altistumisrajan terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Terveyshaittoja voi esiintyä myös raja- ja ohjearvot alittavilla päästöillä, koska ihmisten yksilöllinen herkkyys vaihtelee. Tarkastelussa ei huomioitu tuulivoimalan tuottamaa infraääntä, sillä siitä ei ole voitu toistaiseksi osoittaa tutkimuksellisesti selkeää syy-seuraussuhdetta. Myös välkkeestä aiheutuvien terveysvaikutusten syntyyn ja vaikutusten merkittävyyteen liittyy epävarmuuksia. Terveysvaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen myötä liikenteessä tapahtuvan muutoksen vaikutus mahdollisten terveyshaittojen syntyyn, kuten esimerkiksi tärinän ja ilmaan leviävän pölyn ja pakokaasujen määrän muutoksina sekä pohja- ja pintavesiin kohdistuvissa muutoksissa

Lähtöaineistoina ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin YVA:n yhteydessä laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita saatavilla olevia vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty tehtyjä melu- ja välkemallinnuksia, sekä huomioitu alueellinen tilastotieto terveydestä (Sotkanet.fi)

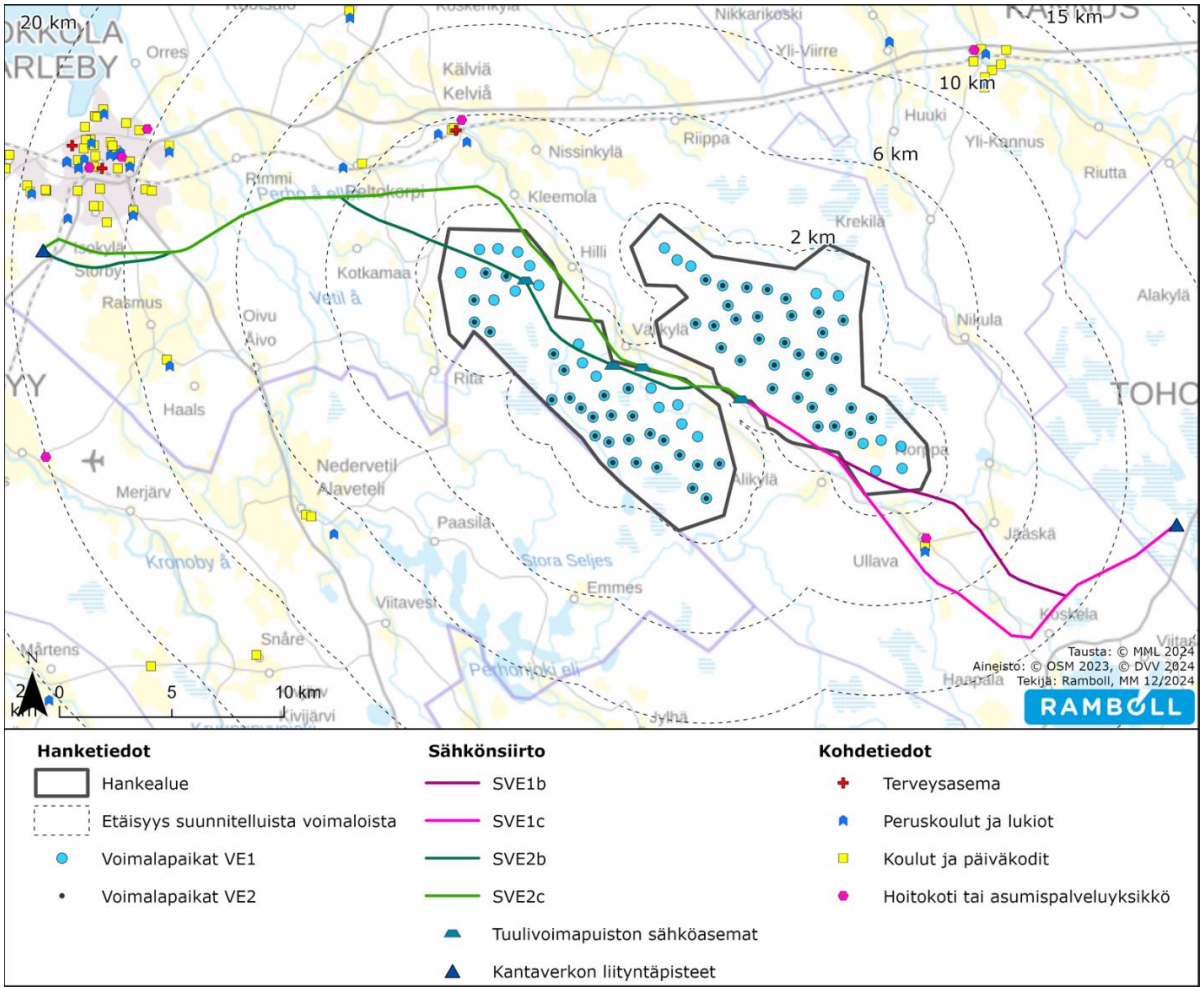
## 25.4 Nykytila ja kehitys

### 25.4.1 Hankealueen nykytila

Pihtinevan hankealue sijaitsee Kokkolan kaupungin alueella, Keski-Pohjanmaan maakunnassa. Kokkolan asukasluku oli vuonna 2023 yhteensä 48295. Väestöstä oli tuolloin 18 prosenttia 0–15-vuotiaita, 58,9 prosenttia 15–64-vuotiaita ja 23,1 prosenttia yli 64-vuotiaita. (Tilastokeskus 2024)

THL:n ikävakioitu sairastavuusindeksi on Kokkolan kaupungissa ollut 106,7 (2015–2017), 107,6 (2016–2018) ja 107,1 (2017–2019). Sairastavuusindeksi kuvaa suomalaisten kuntien väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100 uusimpana tilastovuonna ja alueellinen indeksi on pienempi tai suurempi kuin 100, mikä kertoo sairausryhmien yleisyydestä suhteessa koko maan samanikäisen väestön sairastavuuteen. Kokkolan indeksi on vain hiukan koko maan indeksiä korkeampi (THL 2024, terveytemme.fi).

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja aluetta voidaan käyttää metsätalousalueiden tapaan metsästykseen, ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat pääosin noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Lisäksi yksi asuinrakennus sijaitsee vaihtoehdossa VE1 noin 1 100 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Hankealueille laadittujen selvityksien, Kokkolan kaupungin rakennustietojen sekä Maanmittauslaitoksen tietojen perusteella hankealueella ei sijaitse yhtäkään asuinrakennusta. Läntisellä osa-alueella A sijaitsee yksi vapaa-ajan rakennus Kettuharjuntieltä erkanevan metsätien varrella. Etäisyyttä vapaa-ajan rakennuksella on lähimpään voimalaan hankevaihtoehdossa VE1 noin 500 metriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 1 300 metriä. Hankealueen ulkopuolella lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat alueen länsipuolelle noin 1,4 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Lähimmät herkät kohteet ovat Veikko Vionojan koulu ja päiväkoti sekä hoivakoti Ullavassa noin 3,5 km päässä lähimmistä voimaloista niiden kaakkoispuolella. Muut lähimmät herkät kohteet, kuten koulut, päiväkodit, hoivakodit ja terveysasemat, sijaitsevat Kälviän keskusta-alueella noin 5 km etäisyydellä (Kuva 25-1).




**Kuva 25-1. Herkät kohteet hankealueen ympäristössä. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

### 25.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

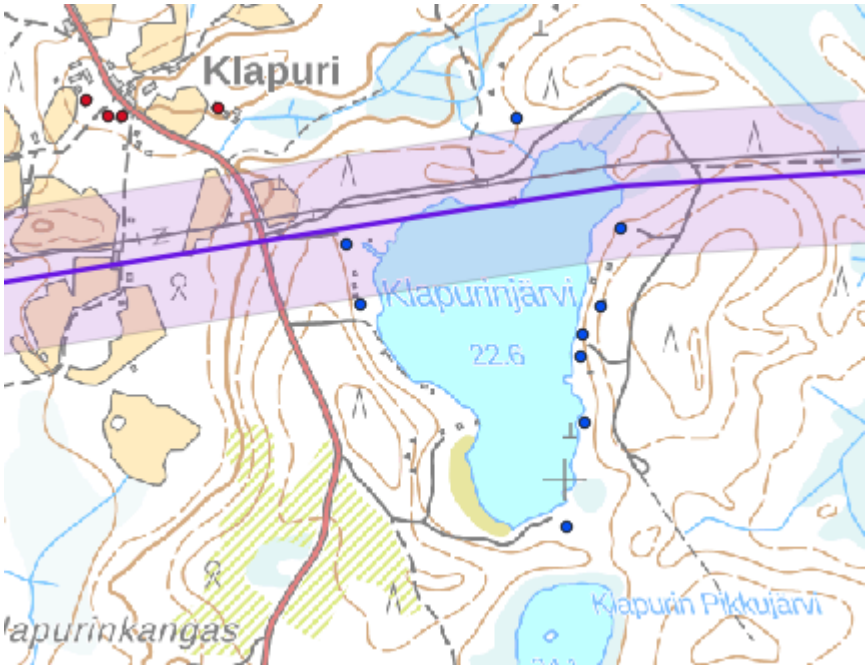
**Sähkönsiirtovaihtoehto 1 (SVE1):** Hankealueen sähköasemilta sähkönsiirto toteutetaan itään 400 kV ilmajohdolla Fingridin uudelle Ullavan sähköasemalle. Ullavan sähköasema tulee sijoittumaan Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimalinjan (400+110 kV) varrelle. Vaihtoehdossa SVE1 on kaksi alavaihtoehtoa SVE1b ja SVE1c. Alavaihtoehto SVE1b kulkee Ullavan kirkonkylän pohjoispuolitse Jääskän länsipuolelta kohti suunniteltua Jylkkä-Alajärvi voimalinjaa, jonka rinnalla reitti kulkee Ullavan sähköasemalle. Alavaihtoehto SVE1c kulkee Ullavan kirkonkylän eteläpuolelta Sepänkylän ja Pajakosken ohi ja jatkaa Jylkkä-Alajärvi voimalinjan rinnalla Ullavan sähköasemalle.

**Sähkönsiirtovaihtoehto 2 (SVE2):** Hankealueen sähköasemilta sähkönsiirto toteutetaan länteen 400 kV ilmajohdolla Kokkolan keskusta-alueen eteläpuolella sijaitsevalle Fingrid Oy:n Hirvisuon sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitti kulkee osittain Fingridin olemassa olevien (400kV, 110 kV) voimalinjojen rinnalla hankealueen länsiluoteispuolella. Vaihtoehdossa SVE2 on myös kaksi alavaihtoehtoa SVE2b ja SVE2c. Alavaihtoehdot SVE2b ja SVE2c kulkevat osin samaa reittiä Fingridin Ventusneva-Uusnivala (110 kV) ja Hirvisuo-Jylkkä (400 kV) linjojen rinnalla. Alavaihtoehto SVE2b kulkee hankealueen poikki Vähä-Kotkan pohjoispuolelta Runtujärven suuntaan. Noin viisi kilometriä ennen Hirvisuon sähköasemaa linja erkanee nykyisistä linjoista ja kiertää Galgåsenin vedenottamon eteläpuolelta Hirvisuon sähköasemalle. Alavaihtoehto SVE2c kulkee Kälviäntien suuntaisesti hankealueen rajan tuntumassa Välikylän ja Hillin länsipuolelta Kleemolan suuntaan, josta linja kääntyy kulkemaan Ventusneva-Uusnivala voimajohdon rinnalla ja kulkee nykyisten sähkönsiirtoreittien rinnalle Hirvisuon sähköasemalle asti.

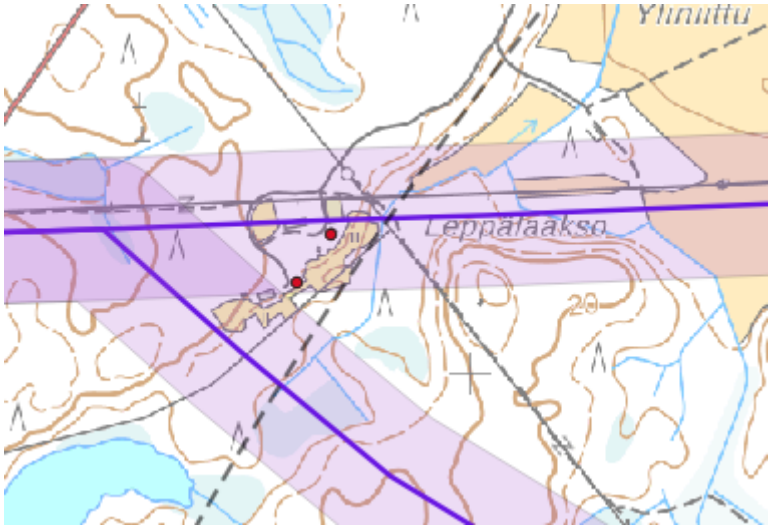
Nyt arvioitavat voimalinjavaihtoehdot kulkevat enimmäkseen metsäisillä alueilla. Reittisuunnitelma tarkentuu, kun hankkeelle osoitetaan liityntäpiste kantaverkkoon. Tarkemmassa suunnittelussa otetaan huomioon myös asuinrakennusten sijainnit vaikutusten estämiseksi tai lieventämiseksi. Reittejä lähimmät asuin- ja lomarakennukset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-1) sekä vaihtoehdon SVE2c osalta alla olevissa kuvissa (Kuva 25-2, Kuva 25-3).

**Taulukko 25-1. Sähkönsiirtoreittien etäisyys lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin.**

| Sähkönsiirtoreitti | Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen | Etäisyys lähimpään lomarakennukseen |
|---|---|---|
| SVE1b | 95 m | 260 m |
| SVE1c | 180 m | 137 m |
| SVE2b | 99 m | 72 m |
| SVE2c | 18 m | 20 m |




**Kuva 25-2. Sähkönsiirtovaihtoehtoa SVE2c lähimmät lomarakennukset Klapurinjärven rannalla. Vaaleanvioletti varjostus osoittaa 0–100 m etäisyysvyöhykkeen arvioitavasta alustavasta voimalinjasta.**




**Kuva 25-3. Sähkönsiirtovaihtoehtoa SVE2c (pohjoinen reitti) lähimmät asuinrakennukset Leppälaakson alueella Peltokorvessa. Kuvassa näkyy myös eteläisempi SVE2b. Vaaleanvioletti varjostus osoittaa 0–100 m etäisyysvyöhykkeen arvioitavasta alustavasta voimalinjasta.**

### 25.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen ja sähkönsiirron vaikutusalueella sijaitsee häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta, pieniä asuinryhmiä sekä loma-asutusta. Terveyshaittojen tarkastelun kannalta merkityksellisiä kohteita lähellä tuulivoimaloita tai sähkönsiirtoreittejä ei sijaitse herkkiä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala). Hankealueen vaikutusalue on osittain tuulivoimaselvityksessä hiljaiseksi tunnistettua aluetta (kuva 22-1). Virkistyskäytön kannalta merkittäviä kohteita ovat muun muassa alueella sijaitsevat yksityisessä käytössä olevat laavut ja metsästysmajat, sekä kaksi julkiseen käyttöön osoitettua laavua. Virallisia virkistysalueita tai -reittejä ei hankealueen vaikutusalueelle sijoitu. Alueella tapahtuva virkistäytyminen on jokaisen oikeuksiin pohjautuvaa toimintaa, kuten maastopyöräilyä ja marjastusta, sekä muuta toimintaa kuten metsäteillä suoritettavaa ratsastusta. Alueen sopeutumiskyky on kohtalainen.

Vaikutuskohteen herkkyys on terveyden näkökulmasta arvioitu hankealueella ja vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä **kohtalaiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2 (Liite 2).

## 25.5 Vaikutukset terveyteen

### 25.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

**Vaihtoehto VE0**

VE0 vaihtoehdossa hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytila pysyy ennallaan eikä ihmisiin kohdistuvia terveysvaikutuksia muodostu.

**Vaihtoehdot VE1 ja VE2**

Suomessa ei ole asetettu tuulivoimaloiden välkevaikutukselle raja-arvoja. Arvioinneissa on käytetty terveydellisten vaikutusten ohjearvona saksalaista ohjeistusta, minkä mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa. Mallinnuksia ja vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 23. Mal-

linnusten perusteella vaihtoehdossa VE1 vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia yhteensä 12 asuinrakennuksen ja 8 lomarakennuksen kohdalla. Vaihtoehdon VE2 kohdalla vuotuinen välkemäärä ylittää 8 tuntia 2 asuinrakennuksen ja 1 lomarakennuksen kohdalla. Välkemallinnuksen merkittävyyden arvioinnissa ei ole huomioitu välkkeen ajoittumista sekä puuston peitteisyyttä, jotka voivat potentiaalisesti rajoittaa välkevaikutuksen syntymistä sekä kokemista alueella. Suositusarvon 8 tuntia vuodessa ylityksien osalta suurimmat välkevaikutukset aiheutuvat voimaloista PIH.1060, PIH.1070, PIH.1090, PIH.1100, PIH.1131, PIH.1140, PIH.1200, PIH.1390, PIH.1440, PIH.1600, PIH.1810 ja PIH.1870. Välkkeestä aiheutuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 23, välke ilman lieventämistoimenpiteitä hankevaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi ja vaihtoehdon VE2 osalta vähäiseksi kielteiseksi. Välkevaikutuksien mahdolliset lieventämistoimenpiteet, kuten voimalan tekninen rajoittaminen, siirtäminen tai poistaminen, on vaikuttavuudeltaan tehokkainta kohdistaa ensisijaisesti yhteen tai useampaan edellä mainittuun voimalaan. Välkkeellä ei ole tutkimuksissa voitu osoittaa syy-yhteyttä terveysvaikutuksiin. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö terveyshaittaa voi muodostua, esimerkiksi häiriintymisen ja viihtyisyyden muutoksen kautta.

Melumallinnukseen on hanketoimijan pyynnöstä lisätty melupäästöarvoon tavanomaisen 2 dB epävarmuuden lisäksi ylimääräinen 1 dB lisäys. Mallinnuksia ja vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 22. Melumallinnuksen perusteella hankevaihtoehtojen melun taso jää asuin- ja lomarakennuksien osalta pääsääntöisesti alle 40 dB yöajan ohjearvon (taulukko 22-1). Vaihtoehdossa VE1 40 dB meluraja ylittyy yhden lomarakennuksen ja yhden asuinrakennuksen kohdalla. Ohjearvojen ylityksien kohdalla merkittävimmät meluvaikutukset aiheuttavat voimalat PIH.1170, PIH.1040 ja PIH.1060. Suppeammassa vaihtoehdossa VE2 päivä- tai yöaikaiset ohjearvot eivät ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Luvussa 22 (melu), hankevaihtoehtojen VE1 sekä VE2 meluvaikutuksen merkittävyyden on arvioitu olevan kokonaisuudessaan kohtalainen kielteinen.

Kuljetusreittien lähistöllä asuville kohdistuu lisäksi rakentamis- ja purkamisvaiheen aikana liikenteestä johtuvaa pölyämistä ja melua, mutta nämä vaikutukset ovat väliaikaisia kestäen rakentamisen ja lopetusvaiheen ajan. Päästöt ilmaan aiheuttavat terveydelle haitallisia vaikutuksia pääasiassa katupölyn ja pakokaasujen vuoksi ja suurin vaikutus jakautuu tasaisesti kuljetusreittien välittömään läheisyyteen sekoittuen muihin liikenneperäisiin päästöihin. Muut rakentamisen aikaiset päästöt ilmaan rajautuvat työmaiden välittömään läheisyyteen, eikä niistä arvioida kulkeutuvan ilmapäästöjä lähimpien asuin- ja lomakiinteistöjen alueille. Voimaloiden normaalitoiminnan aikana päästöjä ilmaan ei muodostu, eikä ilmapäästöistä aiheudu silloin terveydelle haitallisia päästöjä.

Pintavesiin kohdistuvien muutosten ei arvioida aiheuttavan terveydelle haitallisia vaikutuksia, koska vaikutukset pintavesiin luvussa 10 arvioitiin molemmissa hankevaihtoehdoissa jäävän vähäisiksi, etenkin jos ehdotetut lievennyskeinot neljän voimalapaikan osalta toteutetaan. Myöskään pohjaveteen kohdistuvien laadullisten muutosten ei arvioida muodostavan terveydellisiä haittavaikutuksia, koska normaalitoiminnassa päästöjä ei aiheudu. Poikkeustilanteissa (kohta 9.6.) vaikutukset pohjaveteen voidaan estää, mikäli esitetty pilaantumisriskiä aiheuttavan voimalan nro 1830 siirto/poisto vaikutusten lieventämiseksi toteutetaan.

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä terveysriskejä tai -haittoja, mutta mahdollisia negatiivisia vaikutuksia voi syntyä melu- ja välkevaikutuksista. Vaikutusalueen ihmisten koettujen oireiden esiintyminen saattaa lisääntyä vähäisesti. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ihmisten terveyteen ilman lieventämistoimenpiteitä arvioidaan suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi**.

### 25.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

**Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1b, SVE2b ja SVE2c**

Voimalinjareitti SVE1b sijoittuu lähimmillään 95 m päähän asuinrakennuksesta Saarenpään alueella. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2b sijoittuu lähimmillään 99 m päähän lähimmästä asuinrakennuksesta Sokojalla ja lähimmillään 72 m päähän lomarakennuksesta Perhonjoen kohdalla. Sähkön-

siirtovaihtoehto SVE2c sijoittuu 18 metrin päähän lähimmästä asuinrakennuksesta Peltokorven alueella ja 20 metrin päähän lomarakennuksesta Klapurinjärven alueella. Voimalinjareittiä suunnitellaan toteutettavaksi 400 kV ilmajohtona. Voimalinjareitit ovat alustavia eli niiden osalta vaikutuksia tullaan lieventämään reittimuutoksin jatkosuunnittelussa.

Sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudet ilmoitetaan aina ns. maksimikuormitustilanteen mukaisina, eli käytännössä arvot voivat olla merkittävästi pienempiä ja ns. turvallisuusrajat olisivat tällöin vastaavasti pienempiä. Säteilyturvakeskuksen (STUK) raporttien mukaisesti asuntojen, päiväkotien, koulujen ja muiden lapsille tarkoitettujen tilojen rakentamista paikkoihin, joissa magneettikenttä ylittää jatkuvasti 0,4 mikroteslan (µT) tason tulisi välttää. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on määritellyt raja-arvot ja toimenpidetasot 15.12.2018 voimaan tulleessa asetuksessaan (1045/2018) ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta. Ministeriön asetuksessa väestön altistumista magneettikentille rajoitetaan 200 mikroteslaan. Voimajohtojen väestölle aiheuttamaa altistumista koskevat rajat on kirjoitettu suosituksiksi sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen 294/2002. Voimajohtojen taajuudella (50 Hz) raja-arvot ovat magneettivuontiheydelle 100 µT ja sähkökentälle 5 kV/m. Altistumiseen, joka ei kestä merkittävää aikaa, sovelletaan arvoja 500 µT ja 15 kV/m. Voimajohtojen osalta magneettivuontiheys 100 µT ei ylity edes suoraan voimajohtojen alla tai vastaavien maakaapeleiden yläpuolella. Lisäksi raja-arvojen tulkinnassa tulee huomioida, että suurjännitteiset maakaapelit ovat metallivaippaisia, joten ne eivät päästä sähkökenttää leviämään vaipan ulkopuolelle (Elovaara 2003).

Sähkö- ja magneettikenttien osalta ilmajohtona toteutettuna 400 kV johdon suositeltava etäisyys kahden virtapiirin rakenteena on vähintään 50 m (alle 1 µT) ja 100 m (alle 0,4 µT) johdon molemmin puolin, vastaavasti maakaapelilla vastaava etäisyys on normaalisyvyydelle asennettuna n. 20 m (alle 0,4 µT). Sähkö- ja magneettikentän voimakkuus 400 kV voimajohdon alla 1 metrin korkeudella maanpinnasta on n. 10 µT ja maakaapelilla vastaavasti n. 5–13,5 µT (riippuen asennustavasta ja asennussyvyydestä). Verrattuna yleisesti käytettyihin kodin sähkölaitteisiin, maakaapelin magneettikentän voimakkuus 1 metrin korkeudella maan pinnasta on pienempi tai vastaava kuin mitä aiheutuu esimerkiksi parranajokoneen tai hiustenkuivaajan käytöstä: Parranajokoneen aiheuttaman magneettivuon tiheys 3 cm etäisyydellä on 15–1500 µT, hiustenkuivaajalla vastaava arvo 30 cm etäisyydellä on 0-7 µT (International Electrotechnical Commission 1998).

Säteilyturvakeskuksen näkemyksen mukaan magneettivuon tiheys on todennäköisesti aina alle 0,4 µT, kun etäisyys 400 kV maakaapelin keskilinjasta on noin 20 m ja 400 kV ilmajohdon keskilinjasta 100 m. Suunniteltujen voimajohtoreittien SVE2b ja SVE2c alueella (400 kV ilmajohto) tämä toteutuu muuten, mutta Perhonjoen kohdalla ja Sokojalla molemmat reitit ohittavat asuin- ja lomarakennuksia 72–99 metrin etäisyydeltä, tosin nykyisen Hirvisuo-Jylkkä 110 kV/400 kV rinnalla. Lisäksi vaihtoehto SVE2c (400 kV ilmajohto) ohittaa Peltokorven ja Klapurinjärven alueella asuin- ja lomarakennuksia vain 18–20 metrin etäisyydeltä, näillä alueilla Ventusneva-Uusnivala 110 kV linjan rinnalla. Vaikutuksen suuruus arvioidaan varovaisuusperiaatteella vaihtoehtojen SVE1b ja SVE2b osalta **keskisuureksi kielteiseksi** ja vaihtoehdon SVE2c osalta **suureksi kielteiseksi**. Näiden lähimpien rakennusten osalta laskelmia tulisi tarkentaa sähkö- ja magneettikenttien osalta. Vaikutukset voidaan em. asuin- ja lomarakennusten osalta varmuudella kokonaan välttää, jos 400 kV ilmajohdon reittiä muutetaan niin, että alle 100 metrin etäisyydelle ei sijoitu asutusta tai herkkiä kohteita (päiväkodit, vanhustenhoito jne.). Jos lievennystoimenpiteet toteutetaan niin, että magneettivuon tiheys asutuksen ja herkkien kohteiden kohdalla on alle 0,4 µT, arvioidaan sähkönsiirron vaikutuksen suuruus ihmisten terveyteen **pieneksi kielteiseksi.** Muilta osin (mm. vesistö- tai pölyämisvaikutukset, voimalinjan asentamisen aikaiset päästöt) sähkönsiirron ei arvioida aiheuttavan terveysvaikutuksia.

<u>Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1c</u>

Voimalinja SVE1c sijoittuu vähintään 137 m päähän asutuksesta ja lomarakennuksista. Johtokäytävän välittömässä läheisyydessä ei siis ole asutusta, joka altistuisi uuden voimajohdon magneetti- ja sähkökentälle tai melulle. Rakentamisvaiheessa syntyy vähäisiä päästöjä raivaustyöstä ja siihen

käytettävästä kalustosta, sekä voimalinjan asennustyöstä. Sähkönsiirron tilanne olisi siis nykyisen kaltainen, ja vaikutusten suuruus ihmisten terveyteen **merkityksetön**.

### 25.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Terveysvaikutukset on arvioitu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suuruudeltaan keskisuuriksi kielteisiksi, sillä tuulivoimahankkeen mallinnusten perusteella arvioidaan ylittävän melulle annettuja ohjearvoja ja välkkeelle annettuja suosituksia. Tutkimustulokset eivät osoita tuulipuistojen toiminnasta aiheutuvan muuta todellista, tutkimustietoon perustuvaa terveyshaittaa. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin kohtalaiseksi, joten vaikutukset ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE2b vaikutusten suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi. Koska herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, vaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoilla SVE1b ja 2b arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Tarkemmalla arvioinnilla ja laskelmilla voidaan todennäköisesti osoittaa, että magneettivuon tiheys vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE2b asutuksen ja herkkien kohteiden kohdalla on alle 0,4 µT, jolloin vaikutukset lieventyvät merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. SVE2c sijoittuu nykyisen johtoreitin rinnalla lähimmillään 18–20 m päähän asutuksesta ja loma-asutuksesta ja sen osalta vaikutusten suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys muodostuu **suureksi kielteiseksi**. Vaikutukset tulisi todentaa tarkemmilla laskennoilla ja reittiä tulisi tarvittaessa siirtää kauemmaksi asutuksesta vaikutusten lieventämiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1c vaikutukset terveyteen on arvioitu **merkityksettömiksi**, vaihtoehdosta ei aiheudu merkittävää muutosta nykytilaan.

**Taulukko 25-2. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

| | | **Muutoksen suuruus** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kielteinen | | | | | Myönteinen | | | |
| | | **Erittäin suuri** | **Suuri** | **Keski-suuri** | **Pieni** | **Ei muutosta** | **Pieni** | **Keski-suuri** | **Suuri** | **Erittäin suuri** |
| **Kohteen herkkyys** | **Vähäinen** | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| | **Kohtalainen** | Suuri | Suuri | **VE1,VE2 SVE1b SVE2b** | Vähäinen | **VE0 SVE1c** | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |
| | **Suuri** | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri | Suuri | Erittäin suuri |
| | **Erittäin suuri** | Erittäin suuri | Erittäin suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri | Erittäin suuri | Erittäin suuri |

## 25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoiman terveysvaikutukset muodostuvat lähinnä meluvaikutusten kautta ja niiden lieventämiskeinoja on esitetty meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä. Toteutettava vaihtoehto on suunniteltava siten, että melun ohjearvot eivät ylity, mutta huomioiden myös toiminnasta aiheutuva häiritsevyys. Häiritsevyys voi aiheuttaa yksilöissä stressiä ja siten olla osallisena terveyshaittojen syntyyn. Välkkeen osalta haittoja voidaan tarvittaessa lieventää myös välkkeenhallintajärjestelmällä, jos on riskinä, että suositusarvot ylittyvät.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia terveysriskejä voidaan muilta osin vähentää keskustelemalla ja vastaamalla lähialueen asukkaiden huoliin ja tarpeisiin. Huomioimalla tuulivoimaloista syntyvän häiritsevyyden merkitys, myös mahdolliset syntyvät terveyshaitat voivat vähentyä. Avoin tiedottaminen ja tiedon lisääminen tuulivoiman terveysvaikutuksista voi hälventää myös terveysvaikutuksiin liittyviä huolia, kuten myös vaikutusalueen asukkaiden osallistaminen hankkeen suunnitteluun.

## 25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri luvuissa kuvattuihin melun ja välkkeen leviämismallinnuksiin ja niiden tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin mallinnuksissa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Suunnitteluvaiheessa tuulipuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä, eikä tuulivoimaloista ole välttämättä aikaisempaa kokemusta. Esimerkiksi tuulivoimaloista aiheutuva ääni voi monille asukkaille vieras.

# 26. MUUT VAIKUTUKSET

## 26.1 Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Puolustusvoimilta on saatu 13.1.2023 lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Lausunnossa todetaan, että hankkeesta ei synny merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien toiminnalle ja Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Pihtinevan tuulipuiston alueelle.

## 26.2 Vaikutukset säätutkiin

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Ilmatieteenlaitos on lausunnossaan 9.11.2022 YVA-ohjelmasta todennut, että laitoksella ei ole lausuttavaa Pihtinevan hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin, koska alue sijaitsee yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Näin ollen tuulipuiston mahdollisia vaikutuksia säätutkatoimintaan ei ole tarpeen selvittää tarkemmin.

## 26.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintäviestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää tai vähentää ongelmia.

YVA-ohjelmavaiheessa on pyydetty lausunnot teleoperaattoreilta, Digitalta sekä Liikenne- ja viestintäviestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Digitan lausunnon (8.12.2022) mukaan vaikutusalueella ei ole todettu katvealuetta. Teleoperaattori Elisan lausunnon (10.11.2022) mukaan Elisa ei vastusta hanketta, mutta toteaa, että hankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Suomen Erillisverkot Oy:n (lausunto 18.11.2022) mukaan hankealueella ei ole vaikutusta Suomen Erillisverkot Oy:n Verkko-operaattoripalvelut liiketoimintaan, mutta suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä voi olla, minkä vuoksi ennen rakentamisen aloittamista tulee selvittää reitillä ja sen läheisyydessä sijaitsevat kaapelit ja muut rakenteet. Verkko-operaattori Telia ei ole antanut lausuntoa hankkeen YVA-ohjelmasta, mutta toteaa hankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta 10.11.2022 antamassaan lausunnossa, että hankealueen läntisen osa-alueen läpi kulkee Telian radiolinkki, johon tulee jättää vähintään 100 metrin etäisyys tuulivoimaloiden lavoista. Hankevaihtoehdossa VE1 voimalat 1450 ja 1470 ja hankevaihtoehdossa VE2 voimala 1470 sijoittuvat

linkkijänteen ulkopuolelle, mutta edellä mainittua etäisyysvaatimusta lähemmäs, minkä vuoksi niiden vähäinen siirtäminen on tarpeen radiolinkkiin aiheutuvien häiriövaikutusten välttämiseksi.

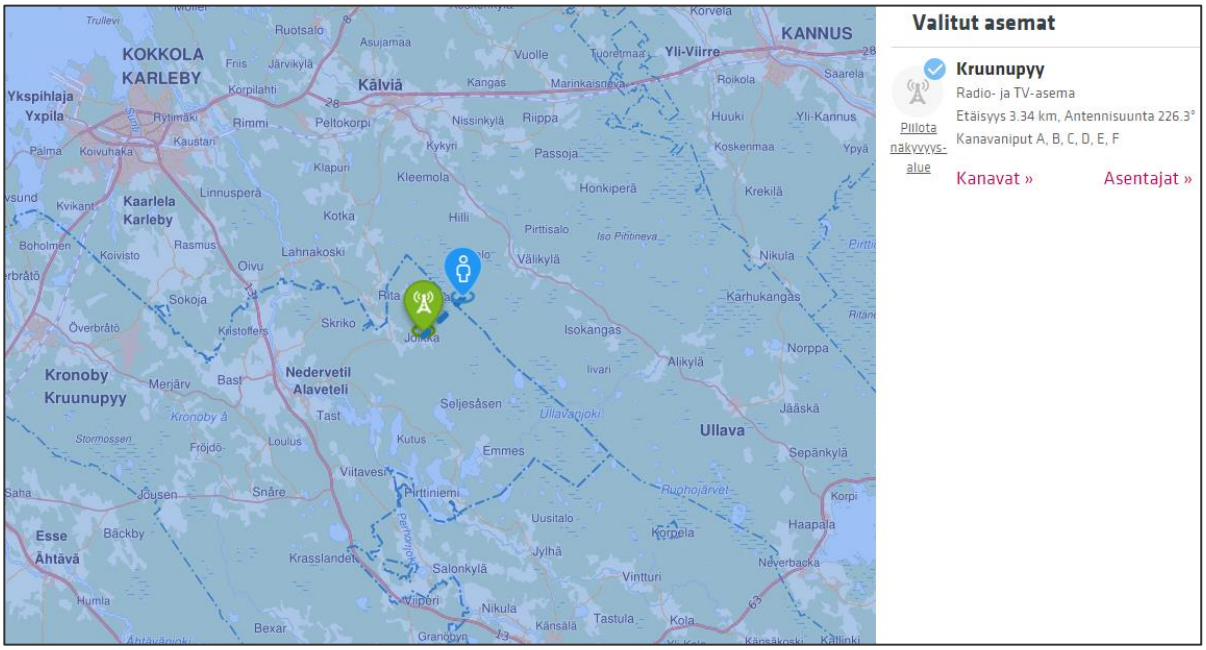
Tuulipuistojen on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöitä voi aiheutua, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Häiriöt antenni-tv-vastaanottoihin voivat vaikuttaa myös viranomaisten vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta turvallisuuteen. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö liittyy lähinnä voimaloiden rungoista ja roottoreista aiheutuviin heijastuksiin. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttavat voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Traficomin mukaan tuulipuisto ei yleensä vaikuta näkyvyyteen, jos tv-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkyvyyskatveita (Traficom 2020). VTT on vuonna 2015 julkaissut tutkimuksen tuulivoimaloiden vaikutuksista matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tutkimuksessa tutkittiin Eurajoen lähetysasemasta noin 40 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Peittoon tuulipuiston vaikutusta TV-signaalin vastaanottoon. Tutkimuksen mukaan Peittoon tapauksessa häiriöaltis alue ulottui noin 4-6 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloiden taakse ja takaviistoon. Tutkimuksen mukaan tuulipuiston etäisyys TV-lähettimestä vaikuttaa, voimakkaassa kentässä häiriöalueet ovat pienempiä.

Pihtinevan hankealuetta lähin radio- ja tv-lähetinasema sijaitsee Kruunupyyn alueella noin 3 kilometrin etäisyydellä hankealueelta (Kuva 26-1). Hankevaihtoehdossa VE1 voimalat sijoittuvat lähetinasemasta enimmillään noin 18 kilometrin etäisyydelle ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 16,5 kilometrin etäisyydelle. Kruunupyyn lähetinaseman signaalin peittoalue ulottuu hankealueen suunnassa yli 50 kilometrin etäisyydelle. VTT:n tutkimaan Peittoon tapaukseen verrattuna Pihtinevan tuulivoimaloista tv-signaaliin aiheutuvat häiriöt ovat todennäköisesti vähäisempiä ja hankkeen teoreettinen häiriöalue suppeampi, koska voimaloiden takana oleva lähiasutus on vielä suhteellisen lähellä lähetinasemaa ja todennäköisesti voimakkaan signaalin alueella. Mahdolliseen häiriöalueeseen (Kuva 26-1) sisältyvät molemmissa hankevaihtoehdoissa Jolkan aluetta lukuun ottamatta maaseutu- ja kyläasutusalueet Kleemolan ja Alikylän välillä ja hankevaihtoehdossa VE1 lisäksi Kykyrin, Honkiperän ja Norpanjärven alueilla. Norpanjärven alueelle ulottuu kuitenkin signaali myös koillisen suunnasta noin 80 kilometrin etäisyydellä sijaitsevalta Haapaveden lähetinasemalta (Kuva 26-2).

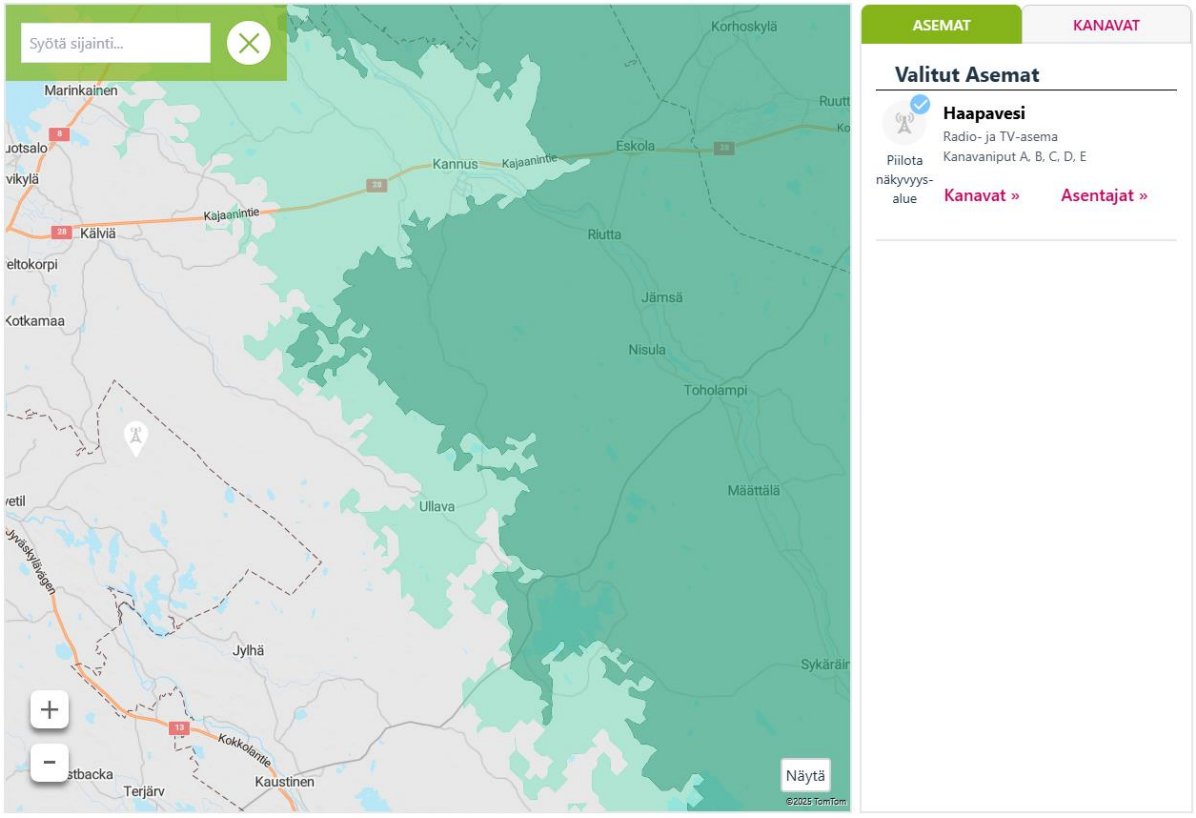
Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin pyydetään lausunto Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Tuulivoimaloista aiheutuvat häiriövaikutukset voidaan todentaa mittaamalla signaalin voimakkuus ennen voimaloiden käyttöön ottamista ja uudelleen voimaloiden ollessa toiminnassa. Mikäli häiriövaikutuksia todetaan, suunnitellaan ja toteutetaan ratkaisut häiriöiden poistamiseksi tai lieventämiseksi. Häiriöitä voidaan korjata mm. antennin uudelleen suuntaamisella tai uusimisella tai asentamalla antennivahvistin vahvistamaan signaalia.

Tuulivoimalat voivat epäedullisessa tapauksessa häiritä myös FM-radion vastaanottoa tuulivoimaloiden takana. FM-radion äänenlaatu voi hieman heikentyä heijastusten vaikutuksesta tuulivoimaloiden takana radiolähettimen suunnasta katsottuna. Hankkeesta ei arvioida olevan vaikutuksia radiojärjestelmiin.

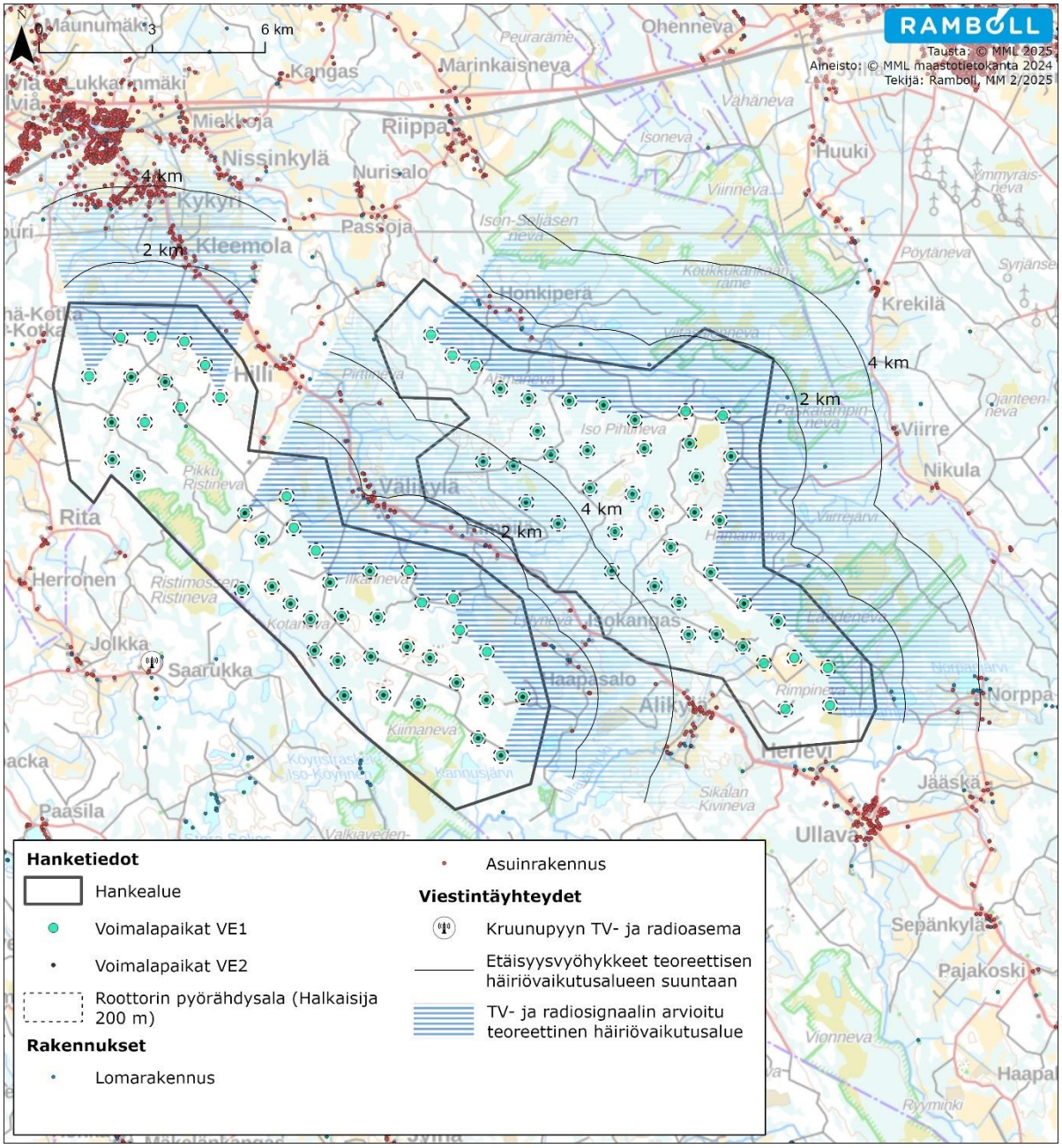
Vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi kielteisiksi**.




**Kuva 26-1. Hankealueen ympäristössä lähin radio- ja tv-asema on Kruunupyyssä (Digita 2024).**




**Kuva 26-2. Haapaveden radio- ja tv-aseman signaali ulottuu Ullavaan (Digita 2025).**




**Kuva 26-3. Pihtinevan tuulivoimahankkeen teoreettiset häiriöalueet antenni-tv-vastaanottoon alueilla, jossa tuulivoimalat sijoittuisivat Kruunupyyn lähetinasemalta saapuvan signaalin sekä tv-vastaanottimen väliin.**

# 27. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle. Voimajohdon ja muuntamon osalta riskit liittyvät lähinnä niiden läheisyydessä työskentelyyn tai pidempiaikaiseen oleskeluun.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Luvussa esitetään myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

## 27.1 Rakennusvaiheen vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden, voimalinjan ja sähköasemien rakennusvaiheen vaikutuksia turvallisuuteen voi aiheutua rakennustöistä ja liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä rakentamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen vaiheista ja saapuvista kuljetuksista. Tuulivoimahankkeen rakentamisessa tarvittavat erikoiskuljetukset eivät ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen on arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi kielteisiksi (luku 19.7).

## 27.2 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen ja sitä ehkäistään etävalvomalla ja huoltamalla voimaloita aktiivisesti. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta (Turkia & Antikainen 2012). Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on arvioitu tuulivoimalan lavan kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja lavan putoamista. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Pihtinevan tuulivoimahanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistykseen, kuten marjastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

## 27.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimalan lapoihin mahdollisesti kertyvä jää saattaa muodostaa irrotessaan vaaran lähialueella liikkuville. Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa vaaraa lähinnä sisämaan tykkylumialueilla sekä Pohjanmaan rannikolla, jossa jäänmuodostusta on havaittu alijäähtyneen sateen yhteydessä. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapoihin muodostuneen jään. Tunnistusjärjestelmään voi esimerkiksi olla liitettynä varoitusjärjestelmä, kuten tuloteiden varsilla liikennevalot varoittamassa jäätämiselle otollisista olosuhteista. Tuulivoimalat on mahdollista varustaa sekä jääntunnistus- että siipilämmitysjärjestelmillä. Riippuen varustelusta järjestelmä voi käynnistää siipilämmityksen tai tarvittaessa pysäyttää voimalan.

Voimalat voidaan asettaa pysähtymään automaattisesti, jos lapoihin kertyy jäätä, ja käynnistymään automaattisesti tai manuaalisesti tämän jälkeen. Pysähtyessä voimalan lavat palautuvat normaali-

asentoon, jolloin myös jää tavallisesti irtoaa ja putoaa voimalan juurelle. Pysäytys toistetaan tarvittaessa, jotta jää saadaan irtoamaan. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin, kuten siipilämmityksellä (Haapanen 2014).

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteista riippuen eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Lämpötilan ollessa lähellä nollaa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarat jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä. (Haapanen 2014)

Suurimman jäänheittoriskin aiheuttaa alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä. (Haapanen 2014)

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin, sillä kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa. Ohut jääkerros irtoaa pitkälti jäähileinä. Isompiakin paloja voi irrota, mutta yleensä ne putoavat kohtalaisen lähelle voimalaa. Jäänheittomatkaa laskettaessa tärkeimmät tekijät ovat lähtönopeus ja -suunta, jotka riippuvat irtoamisajankohdan kehänopeudesta. Helpoimmin irtoavat jäät pienempinä palasina ja niillä on lyhyempi lentomatka. Jää lentää pisimmälle, jos se irtoaa noin 40–50 asteen kulmassa. Todennäköisin jään irtoamisajankohta on kuitenkin alhaalla heti sen jälkeen, kun lapa on ohittanut tornin, sillä tornin kohdalla lapaan kohdistuva paineisku täräyttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa Monte-Carlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliökilometriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kelien esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista potentiaalisesti sitä pidemmälle palat lentävät (lavan kulmasta riippuen). Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdyksen aikana muodostunutta jäätä. (Haapanen 2014)

Konsulttiyhtiö Pöyry on tehnyt käytännön tarkkailuun perustuvan tutkimuksen Ruotsissa vuosina 2013–2016. Selvityksessä tuulivoimaloiden siivistä pudonneet jäänheitteet kerättiin ja tutkittiin sekä määritettiin niiden putoamiskohdat ja mitattiin matka tuulivoimalalle (Risk Area Reduction for Ice Throw, Göransson B., 2018). Tutkittujen voimaloiden kokonaiskorkeus oli 140 metriä (tornin korkeus H=95 m ja roottorin halkaisija D=90 m). Kauimmaksi lentäneet jäänheitteet löydettiin noin 140 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta ja noin 75 % jäänheitteistä noin 20–90 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta. Käytännössä valtaosa jäänheitteistä oli siis pudonnut tuulivoimalan välittömään läheisyyteen ja kauimmat jäänheitteet löytyivät tuulivoimalan kokonaiskorkeuden etäisyydeltä tuulivoimalasta. Tulosten perusteella soveltuvaksi riskialueeksi raportissa esitettiin roottorin halkaisija (D) lisättynä tornin korkeudella (H).

$$\textit{Riskialueen säde } S = D + H$$

Edellä esitetyn perusteella tuulivoimalan riskialueeksi Pihtinevan hankkeessa muodostuu 400 metriä, kun lähtöoletuksena käytetään 300 m kokonaiskorkeuden muodostumista 200 m korkeasta

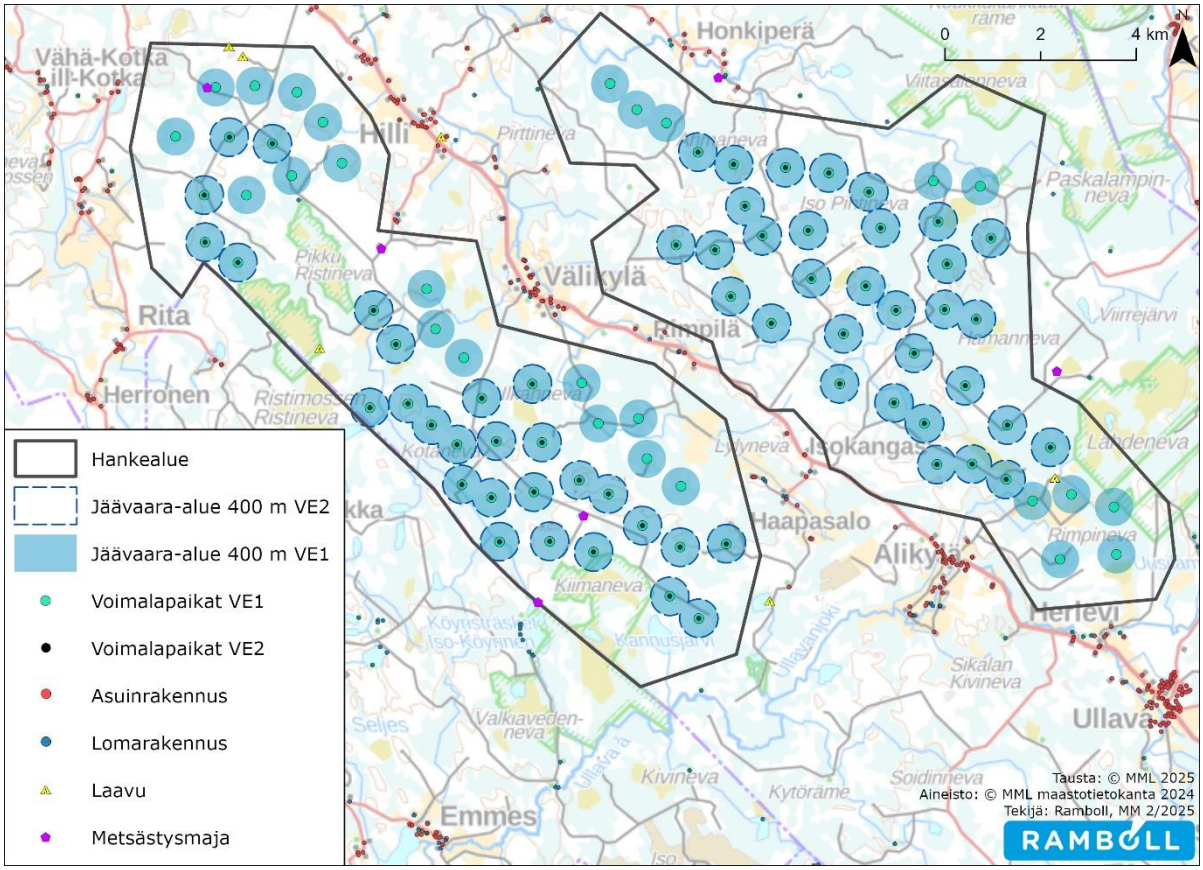
tornista ja halkaisijaltaan 200 m roottorista. On huomattava, että kokonaiskorkeuden säilyessä samana tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta teoreettiseen riskialueeseen.

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Mahdollinen varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisin pysäyttää voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on tehokas, mutta kallis, tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä.

Jäänheitteet voivat aiheuttaa talviaikaan vaaraa Pihtinevan tuulivoimaloiden läheisyydessä liikkuville, mutta turvallisuusriski on kuitenkin erittäin pieni ja siitä aiheutuva rajoite hankealueen virkistyskäyttöön ja metsänhoitoon vähäinen. Lisäksi riskiä pienentää se, että hankealueen käyttö talviaikana on vähäistä, koska alueella ei ole virallisia retkeilyreittejä, latuja tai moottorikelkkareittejä. Teoreettisilla jäävaara-alueilla ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, eikä hankevaihtoehdossa VE2 muitakaan rakennuksia tai virkistyskäytön rakenteita. Hankevaihtoehdossa VE1 voimalan 1030 jäävaara-alueella sijaitsee metsästysmaja noin 180 metrin etäisyydellä voimalasta ja voimalan 1910 jäävaara-alueella noin 350 metrin etäisyydellä kaksi Juurakkodisc-frisbeegolf-radan väylää. Asutuksen ja virkistyskohteiden sijainti suhteessa hankevaihtoehtojen jäävaara-alueisiin on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 27-1).

Jään putoamisesta aiheutuvan riskin pienentämiseksi tuulivoimaloiden välitön lähialue voidaan varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä ja alueelle voidaan asentaa varoitusvalot varoittamaan ihmisiä, kun jäänputoamisvaaraa voi esiintyä. Voimaloiden sijoittumista suhteessa rakennuksiin ja virkistyskäyttökohteisiin tarkennetaan kaavoituksen yhteydessä ottaen huomioon eri vaikutusten arviointien tulokset ja riskiarviot.

Alueen vähäinen talviaikainen käyttö ja huomattavan pieni jäänosumisriski huomioiden vaikutukset turvallisuuteen jäänputoamisriskin osalta arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi kielteisiksi**.




**Kuva 27-1. Teoreettinen jäävaara-alue suhteessa alueen rakennuskohteisiin.**

## 27.4 Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulipuistolle laaditaan pelastussuunnitelma. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Pihtinevan hankkeessa vaadittu turvaetäisyys täyttyy lukuun ottamatta voimalaa 1170, joka nyt arvioidussa suunnitelmassa sijaitsee noin 550 metrin etäisyydellä alueella sijaitsevasta loma-asunnosta. Voimalasijoittelua tarkennetaan kaavoituksessa. Voimalapalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Mahdollisen maastopalon leviämistä on tehokkainta rajoittaa luonnollisin maastoestein. Suojaamista voidaan tehdä esimerkiksi poistamalla maan pinnalta palamiskelpoinen kerros riittävän laajasti suojattavan kohteen ympäriltä. Luontaiset esteet kuten tie, hakattu kivennäismaa-alue tai kallioalue toimivat tulta hidastavina elementteinä. Myös sorapintaiset tuulivoimaloiden välittömät ympäristöt toimivat paloa hidastavana rakenteena. Mahdollisen tulipalon tapahtuessa myös sammutusvesistä voi aiheutua haitallisia vaikutuksia maaperään kuten kaikissa tulipalojen sammutustilanteissa. Mahdollisia onnettomuustilanteita varten alueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus sekä turvataan sammutusveden saatavuus. Hankkeessa tehdään yhteistyötä pelastuslaitosten kanssa (mm. pelastussuunnitelma, pelastuslaitokset pääsevät myös halutessaan tutustumaan voimaloihin jne). Rakentamisen aikana alueella toimimisesta on tarkat ohjeistukset, kieltäen mm. tupakoinnin maastopalovaroitusaikana.

Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

### 27.5 Voimajohdot ja sähköasema

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään erityisesti työskenneltäessä voimajohtojen läheisyydessä. Myös esimerkiksi kaatuva puu voi aiheuttaa rakenteiden rikkoutumisen ja sen myötä onnettomuusriskin, mutta tämä on erittäin epätodennäköistä johtokäytävän puuttoman alueen ja korkeusrajoitetun reunavyöhykkeen vuoksi. Meneminen liian lähelle maahan pudonnutta johdinta, johdossa kiinni olevaa puuta tai työkonetta voi aiheuttaa vaaratilanteen (ns. askeljännite) jopa 20 metrin päähän.

Maakaapelin osalta metallivaippa estää sähkökentän tunkeutumisen kaapelin ulkopuolelle. Metalliset kotelot tai vaipat eivät kuitenkaan vaimenna magneettikenttien leviämistä ympäristöön, jollei käytetä magneettisia materiaaleja tai rakenneta erillisiä magneettikentän suuruutta rajoittavia järjestelmiä. Maakaapeleiden synnyttämät magneettikentät jäävät kuitenkin paikallisiksi.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston vuonna 1998 tekemien mittausten mukaan 400 kV voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät eivät ylitä STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja (Sosiaali- ja terveysministeriön opas 2003:12). Sähkö- ja magneettikenttien vaikutuksia on arvioitu luvussa 25.5.2, sähkönsiirron vaikutukset terveyteen. Voimajohtojen tarkemmassa suunnittelussa ja asennuksessa tullaan huomioimaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon.

Sähköasema-alueet aidataan, eikä niistä aiheudu turvallisuusriskejä sähköasema-alueen ulkopuolelle.

### 27.6 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Ilmastonmuutoksen vaikutukset tuulivoimahankkeeseen on tarkasteltu luvussa 21.6.

### 27.7 Muut riski- ja häiriötilanteet

Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydrauliikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnantaso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen päässylle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Koska hankealueen maaperä on pääosin kalliomaata sekä sekalajitteista maalajia, joilla pohjaveden muodostuminen on vähäistä ja maanpeite on epäyhtenäinen, ei varsinaista vedellä kyllästynyttä pohjavesikerrosta muodostu. Tästä johtuen mahdollisessa vahinkotilanteessa haitallisten aineiden päästessä maaperään niiden kulkeutuminen laajemmalle alueelle on epätodennäköistä ja riski luokiteltujen pohjavesien saastumiselle on vähäinen. Haitta-aineiden pääsemiselle vesistöihin alueella olevien ojien kautta on kuitenkin pieni riski. Edellä mainituista syistä, riski laaja-alaisemmalle vahingolle on kuitenkin pieni.

### 27.8 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakentamislupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Voimalan toimintavaiheessa riski haitta-ainepäästöihin on vähäinen. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnantaso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsylle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Mahdollisessa vahinkotilanteessa haitallisten aineiden päästessä maaperään niiden kulkeutuminen laajemmalle alueelle voidaan estää nopealla reagoinnilla mm. poistamalla haitta-aineista pilaantunut maa-aines.

Rakentamisaikana vapaata liikkumista tuulipuiston alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulipuiston valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eikä tuulipuisto rajoita liikkumista alueella.

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, lapojen jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Traficomin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, joiden tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäästä varoittavilla kylteillä ja varoitusvaloilla.

# 28. YHTEISVAIKUTUKSET

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun Valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on lisäksi huomioitu lähialueella olemassa olevat ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sekä muut hankkeet siinä laajuudessa, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Pihtinevan hankkeen kanssa ja niillä tiedoilla, mitä hankkeista on suunnitteluvaihe huomioiden ollut saatavilla tammikuuhun 2025 mennessä. Arvioinnissa on hyödynnetty lähiympäristön tuulivoimahankkeiden yhteydessä laadittuja selvityksiä ja arviointeja sekä myös Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhteydessä laadittuja yhteisvaikutusselvityksiä. Suunnitteluvaiheessa olevien hankkeiden osalta yhteisvaikutusten arviointi voi muuttua jäljempänä tulevien hankkeiden arvioinneissa, mikäli hankesuunnitelmiin tai arvioinneissa huomioitaviin lähtötietoihin tulee muutoksia. Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri toiminnot aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa selvittiin, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupaprosessi käynnissä) toimintojen kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia.

Yhteisvaikutusten arviointia varten koottiin tiedot lähialueen muiden tuulipuistohankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti kiinnitettiin huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin. Pihtinevan hankealuetta lähimmät toiminnassa olevat voimalat ovat Kuuronkallion voimalat, jotka sijaitsevat noin 7,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1). Vireillä olevista hankkeista lähimmät ovat Rautajalan (etäisyys lähimmistä VE1 voimaloista 1,2 km) ja Akkalankankaan (5,4 km) hankkeet Kokkolassa, Pitkälehdon (10,3 km) hanke Toholammilla ja Jolkan (5,6 km) hanke Kruunypyyssä. Lisäksi Kruunupyyhyn, välittömästi Pihtinevan hankkeen viereen, Saarukan alueelle suunnitellaan Nydalabackenin kuuden tuulivoimalan hanketta. Hankkeesta on tehty vasta kaavoitusaloite Kruunupyyn kunnalle eikä tarkempaa sijoitussuunnitelmaa ole tiedossa, joten hanketta ei ole huomioitu arvioinnissa. Alle 30 kilometrin säteellä hankealueesta on viisi tuotannossa oleva tuulipuistoa ja yksi yksittäinen voimala sekä yhteensä 12 vireillä tai rakennusvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta. Rautajalan tuulipuistoon suunnitellaan enimmillään 40 voimalan tuulipuistoa. Akkalankankaan tuulipuistoon suunnitellaan enimmillään 28 voimalan tuulipuistoa. Pitkälehdon tuulipuistoon suunnitellaan noin 18 voimalaa. Jolkkaan suunnitellaan noin 9 voimalan tuulipuistoa. Länsi-Toholammin tuulipuistoon suunnitellaan enimmillään 25 voimalan tuulipuistoa. Lisäksi huomioitiin Keliberin kaivoshanke. Lähialueen hankkeita ja niiden sijoittumista on kuvattu tarkemmin luvussa 5.4, liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin.

Arvioinnin suoritti Ramboll Finland Oy:n asiantuntijaryhmä yhdessä. Asiantuntija-arviona esitetään ennakkoarvio lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulivoimahankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää. Keskeisimmät arvioidut yhteisvaikutukset kohdistuvat maisemaan, linnustoon, metsäpeuroihin, susiin ja liikenteeseen rakentamisaikana sekä vähäisissä määrin myös melu- ja välkevaikutuksiin.

## 28.1 Linnusto

Yhteisvaikutukset pesimälinnustoon

Tuulivoimaa ja niihin liittyviä voimajohtokäytäviä Pohjanmaan maakuntien asuttamattomille metsäalueille on suunnitteilla runsaasti. Hankkeiden aiheuttaman metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienenemisen, häiriöiden, liikkumisen rajoitteiden ja törmäyskuolleisuuden haitallinen vaikutus kohdistuu todennäköisesti voimakkaimmin lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja. Tällaisia lajeja ovat mm.  monet päiväpetolinnut, pöllöt ja kanalinnut. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Ennakkoon laajamittainen yhteisvaikutusten arviointi on vaikeaa. Vaikeutta tuo myös se, että lajien populaatioiden kehitys on monien tekijöiden summa, jossa tuulivoimarakentamisen vaikutus on vain yksi osa. Karkeasti on arvioitu, että Suomessa vielä 5 000 tuulivoimalan rakentamisen vaikutukset ainakin suorina vaikutuksina olisivat pieniä verrattuna muihin ihmistoimintoihin, kuten metsähakkuisiin ja turvetuotantoon (Meller 2017). Toistaiseksi kuitenkin eri lajien sopeutumiskyky tuulivoimarakentamista kohtaan Suomen kaltaisista olosuhteisista tunnetaan puutteellisesti. Joka tapauksessa vallitsevan käsityksen mukaan, tuulivoimaa voidaan rakentaa Suomeen runsaasti ilman merkittäviä linnustohaittoja.

Sähkönsiirron yhteisvaikutusten osalta on huomattava, että usean voimajohdon sijoittuessa rinnakkain, johtokäytävä olisi leveämpi kuin yksin Pihtinevan hankkeesta. Esimerkiksi sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1b ja SVE1c hankkeen voimajohto sijoittuisi Fingridin suunnitteleman Jylkkä-Alajärvi-voimajohtojen rinnalle, jolloin johtokäytävän leveys olisi 137 metriä. Vastaavasti SVE2c yhdessä nykyisten voimajohtojen sekä suunniteltujen merituulivoimahankkeiden voimajohdon kanssa leventäisi johtokäytävän 120 metriin. Osa linnuista karttaa käytävää ja sen ylittämistä, mikä silloin rajoittaa niiden elinpiiriä. Toisaalta taas metsälintujen riski jäädä saaliiksi kasvaa, mikäli ne joutuvat aiempaa useammin avoimia alueita ylittämään. Tällaiset vaikutukset kasvavat johtokäytävän leventyessä. Täydellinen este linjakäytävä ei kuitenkaan ole yhdellekään lintulajille. Voimalinjojen alla jäävä pensaikko tarjoaa linnuille suojaa ja siirtymisreittejä. Kokonaisvaikutusten kannalta voimajohtojen sijoittuminen rinnakkain samaan käytävään arvioidaan kuitenkin vähemmän linnustovaikutuksia aiheuttavaksi, kuin voimajohtokäytävien sijoittuminen erilleen, jolloin ne taas pirstaloisivat ympäristöä voimakkaammin.

Kuuronkallion rakennettu tuulivoimapuisto voi aiheuttaa suoria vaikutuksia linnustoon laajan reviirin omaaville lajeille. Kuuronkallion tuulivoimapuisto on huomioitu linnustoarvioinnissa nykyisenä vaikutuksena. Suunnitelluista hankkeista Rautajalan, Akkalankankaan ja Jolkan tuulivoimahankkeiden suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat lähimmillään muutaman kilometrin päähän Pihtinevan hankkeen voimalapaikoista. Lähimmäksi sijoittuu Rautajalan tuulivoimahanke, jonka kanssa lähimpien voimalapaikkojen välimatka on alle kolme kilometriä. Lisäksi linnustovaikutuksia voi aiheuttaa Keliberin kaivoshanke.

Näistä uusista tuulivoimahankkeista ja niihin liittyvistä voimajohdoista voi aiheutua olennaisia suoria yhteisvaikutuksia. Tämä koskee erityisesti maakotkaa, jota pidetään tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajina, ja jonka reviirit ovat laajoja. Maakotkan osalta sekä hankekohtainen että yhteisvaikutusten arviointi on esitetty erillisessä viranomaisliitteessä (Liite 23). Käytetyillä lähtöarvoilla ja mallinnusmenetelmillä maakotkaan kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat merkittävän (ts. suuria) kielteisiä vaikutusalueella oleville reviireille, mikäli kaikki tuulivoimalat rakennettaisiin. Pihtinevan hankkeen tuulivoimaloista kohdistuu olennaisia vaikutuksia yhteen reviiriin, johon ei kohdistu vaikutuksia muista tiedossa olevista rakentamattomista hankkeista. Vastaavasti Pihtinevan hankkeen tuulivoimaloista arvioidaan kohdistuvan muihin maakotkareviireihin hyvin vähäiset tai olemattomat vaikutukset. Pihtinevan hankkeen voimajohdosta sen joissakin vaihtoehdoissa arvioidaan aiheutuvan reviireille lievää lisärasitetta, joskin keskeisimmät vaikutukset muodostuisivat tällöin muista hankkeista.

Muutoinkin Keski-Pohjanmaalla maakotkaa voidaan pitää lintulajien joukossa yhtenä riskialttiimmista lajeista tuulivoiman vaikutuksille, johon kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu kolmen maakunta-alueen selvityksessä (Tikkanen ym. 2022). Selvityksen mukaan maakotkaan voisi kohdistua tuulivoimarakentamisesta merkittäviä kielteisiä vaikutuksia sekä yksittäisille reviireille että maakuntien koko populaatioon. Tämän vuoksi voimaloiden sijoittaminen maakotkareviireille tulee olla erityisen tarkkaan harkittua.

Lähimmistä hankkeista voi aiheutua suoria yhteisvaikutuksia myös muille lintulajeille. Päiväpetolinnut hakevat ravintoa tyypillisesti useiden kilometrien etäisyydeltä pesäpaikalta, joten tällöin samat yksilöt voivat liikkua Pihtinevan hankkeen lisäksi toisella hankealueella. Esimerkiksi Ullavan – Alikylän – Kiimanevan alueella sekä Jolkan – Ritan alueella päiväpetolintureviirit olisivat osittain kahden hankkeen vaikutuspiirissä.

Sääkseen ja merikotkaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu kolmen maakunta-alueen selvityksessä (Tikkanen ym. 2022). Mallinnusmenetelmiä käyttäen arvioitiin, että merkittävät vaikutukset ovat mahdollisia useilla sääksireviireillä, mikäli lajin käyttämiä tärkeitä alueita ei oteta suunnittelussa huomioon. Maakuntien koko pesimäkantaan merkittävien vaikutusten muodostuminen arvioitiin kuitenkin epätodennäköisiksi. Pihtinevan hankkeen vaikutusalueen sääksireviireiltä saalistuslennot maastohavaintojen ja karttatarkastelun perusteella eivät juurikaan suuntaudu muiden tuulivoimahankealueiden suuntaan. Näin ollen sääkseen ei olisi odotettavissa erityisiä yhteisvaikutuksia. Merikotkan kohdalla selvityksen (Tikkanen ym. 2022) mukaan vaikutusarviot ja populaatiomallinnus osoittivat, että tuulivoimaloiden määrän nopea kasvu voi muodostaa uhan kannan kehitykselle maakuntatasolla, jos kaikki tuulivoima-alueet toteutuisivat. Pihtinevan hankkeen maastokartoitusten perusteella hanke ei sijoitu merikotkan pesimäreviirille, joten tällä perusteella reviireille ei kohdistu yhteisvaikutuksia Pihtinevan hankkeen kanssa. Sen sijaan teoriassa vaikutuksia voi muodostua pesimättömälle ja kiertelevälle kannalle (ks. yhteisvaikutukset muuttolinnustoon), jota kautta vaikutukset voivat myös heijastua pesimäkantaan.

Kokonaisuudessaan hankkeista aiheutuvat suorat yhteisvaikutukset arvioidaan maakotkan ja mahdollisesti joidenkin muidenkin päiväpetolintulajien osalta voivan olla **suuria kielteisiä**.

Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon

Tuulivoimalat aiheuttavat kumuloituvia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon ja niiden populaatioihin, etenkin mahdollisten törmäysvaikutusten ja lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten muodossa. Muuttolintujen osalta Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan yhteisessä tuulivoimaselvityksessä (FCG 2022) on tuotu esille, että manneralueen tuulivoimavaikutusten kannalta merkittävimmät lajit/lajiryhmät ovat hanhet, laulujoutsen, kurki ja päiväpetolinnut. Useat hankkeet saattavat yhdessä aiheuttaa elinympäristö-, este- ja törmäysvaikutuksia suunnittelualueiden seuduilla pesiville ja liikkuville petolinnuille.

Pohjois-Pohjanmaalla tehdyissä laajoissa seurannoissa joutsenien, hanhien ja kurkien on valtakunnallisesti tärkeällä muuttoreitillä todettu kiertävän tuulipuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita sekä pystyvän muuttamaan myös tuulipuistojen läpi (Suorsa 2019). Tuulivoimahankkeilla ei ole ollut lainkaan vaikutusta alueen kautta muuttavien lintujen lukumäärään, ja vähäiset vaikutukset muuttoreitteihin ovat kohdistuneet lintujen muuttoreittien sisällä tapahtuneeseen paikalliseen ja pienipiirteisempään muutokseen lintujen kiertäessä tuulivoimaloita (Suorsa 2019). Esimerkiksi Kalajoella hanhet ja joutsenet ovat kyenneet hyödyntämään kahden tuulivoimapuiston väliin jäänyttä 500–1000 metrin levyistä aukkoa.

Lintujen muuttolennon aikainen törmäyskuolleisuus on vaikuttanut useimpien lajien osalta vähäiseltä. Esimerkiksi metsähanhea ei ole tavattu lainkaan törmänneenä (Suorsa 2019). Nykykäsityksen mukaan laajan tuulivoimarakentamisen tuottama kuolleisuus voi olla kuitenkin joidenkin päiväpetolintujen kohdalla huomionarvoinen myös populaatiotasolla. Huomionarvoisimmat riskit populaatioille muodostavat rannikon päämuuttoreiteille sijoittuvat tuulivoima-alueet.

Pihtinevan hankkeen etelä- ja itäpuolelle suunnitellut (lähimpänä Rautajalan, Akkalankankaan ja Jolkan, Toholammin alueen) hankkeet ovat toteutuessaan lisäämässä tuulivoimarakentamisen kumulatiivisia muuttolintuihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Nämä hankealueet, kuten Pihtinevakin, ovat kuitenkin lintujen tärkeimpien muuttoalueiden ulkopuolella. Tärkeimmät muuttoalueet ovat lähempänä rannikkoa.

Maakunnan tasolla törmäyskuolleisuutta on arvioitu esimerkiksi merikotkan kohdalla, jonka tiedetään olevan törmäysaltis laji. Merikotkaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu kolmen maakunta-alueen selvityksessä (Tikkanen ym. 2022). Selvityksessä eroteltiin pesivä kanta ja esiaikuinen pesimätön kanta. Selvityksen mukaan vaikutusarviot ja populaatiomallinnus osoittivat, että tuulivoimaloiden määrän nopea kasvu voi muodostaa uhan kannan kehitykselle maakuntatasolla, jos kaikki tuulivoima-alueet toteutuisivat. Pihtinevan hanke ja sen läheisyyteen suunnitellut hankkeet sijoittuvat etäälle rannikosta, joissa kiertelevien merikotkien tiheys ei ole rannikkoseudun luokkaa, minkä vuoksi ne eivät lukeudu merikotkan kannalta riskialttiimpiin alueisiin.

Estevaikutuksena kaikkien hankkeiden toteutuessa muodostuisi itä-länsisuunnassa Pihtinevan hankealueesta ja sen itäpuolelle suunnitelluista hankkeista usean kymmenen kilometrin levyinen poikittainen rintama lintujen päämuuttosuuntia vastaan. Estevaikutuksia vähentävät eri tuulivoimahankkeiden sisään ja väliin jäävät tuulivoimavapaat vyöhykkeet. Pihtinevan hankkeen kohdalla muuttolintujen olisi mahdollista kiertää tuulivoimalat länsipuolelta. Pihtinevan länsipuolelle tuulivoimahankkeita ei ole juurikaan suunnitteilla. Linnut kuitenkaan eivät tee tuulivoimaloiden vuoksi pitkiä siirtymiä muuttoreiteissä. Siten suurin osa linnuista jatkaisi muuttamista tuulivoimapuistojen kautta, hyödyntäen mahdollisuuksien mukaan niihin jääviä voimalattomia käytäviä. Tällaisia käytäviä jäisi Ristinevojen kohdalle, Pihtinevan ja Rautajalan voimalaryhmien välille, Ullavan ja Välikylän jokilaakson peltoketjun kohdalle ja hankealueen ja sen itäpuolelle suunniteltujen Akkalankankaan ja Kuuronkallion välille. Kaikkiaan estevaikutuksen osalta arvioidaan, että Pihtinevan tuulipuisto yhdessä muiden lähiseudun tuulipuistojen kanssa tulisivat jonkin verran siirtämään lintujen käyttämiä muuttoreittejä ja aiheuttamaan linnuille ylimääräistä energiankulutusta.

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksessä (FCG 2022) on arvioitu muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia maakuntien tasolla. Selvityksessä arvioitiin, että kokonaisuutena vaikutuksia sekä törmäys-, este- että häiriövaikutusten suhteen pidetään vähintään kohtalaisina muuttolinnuille. Paikallisesti tärkeät muuttoväylät kuten joki- ja peltolaaksot jäävät edelleen ainakin osittain vapaaksi tuulivoimaloista, joten kokonaisuudessa kielteisten vaikutusten merkittävyys pienenee. Kerrotun mukaisesti Pihtinevan hanke ja sen lähettyville sijoittuvat hankkeet eivät sijoitu tärkeimmille muuttoalueille, jotka ovat lähempänä rannikkoa. Edelleen Pihtinevan tuulivoimahankkeen vaikutusalueella ei todettu olevan tärkeitä muuttolintujen ruokailu- tai levähdysalueita, joihin kohdistuisi hankkeesta vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan hankkeista aiheutuvat yhteisvaikutukset arvioidaan muuttolintujen osalta olevan **kohtalaisia kielteisiä**.

Yhteisvaikutukset FINIBA-alueisiin ja MAALI-alueisiin

Yhteisvaikutuksia muodostuu Kälviän-Toholammin rajaseudun suot FINIBA-alueeseen, jonka lähimmät osat Viitasalonneva ja Lähdeneva ovat Pihtinevan hankkeen lähettyvillä. Sama useammasta suoalueesta muodostettu FINIBA-alue on jo rakennetun Kuuronkallion tuulivoimapuiston lisäksi joidenkin suunniteltujen hankkeiden vaikutuspiirissä. Kyseinen alue on jonkinlaisin muutoksin rajattu ja paloiteltu maakunnallisesti tärkeiksi MAALI-alueiksi. Tällöin yhteisvaikutuksia ei ole odotettavissa Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan ja Lähdenevan MAALI-alueisiin muista suunnitelluista hankkeista. Näihin alueisiin joka tapauksessa arvioidaan ilman lieventäviä toimenpiteitä kohdistuvan **suuret kielteiset** vaikutukset jo yksin Pihtinevan hankkeesta. Vastaavasti Pihtinevan hankkeen tuulivoimaloista ei muodostuisi juurikaan vaikutuksia muihin MAALI- tai FINIBA–alueisiin, joihin taas voi kohdistua suuria kielteisiä yhteisvaikutuksia muista hankkeista.

Sähkönsiirron osalta Pihtinevan hankkeen voimajohto eri vaihtoehdoissa sijoittuu MAALI- tai FINIBA-alueisiin lähimmillään 1,5 kilometrin etäisyydelle. Voimajohto missään vaihtoehdossa ei olisi juurikaan lisäämässä mahdollisesti muista hankkeista FINIBA-/MAALI-alueille muodostuvia yhteisvaikutuksia.

## 28.2 Metsäpeura

Pihtinevan hankealueen läheisyyteen on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, kaivos ja sähkönsiirtoreittejä, pääosin hankealueen itäpuolelle. Hankkeiden toteutuessaan aiheuttaman metsien pirstoutumisen, melun, metsäpinta-alan pienenemisen ja liikkumisen rajoitteiden haitallinen vaikutus kohdistuu todennäköisimmin lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja, kuten metsäpeura. Tuulivoiman vaikutuksesta metsäpeuraan ei ole vielä tutkimustietoa, mutta porojen on havaittu välttävän tuulivoimaloita myös toiminta-aikana ja niiden alueiden käytössä on havaittu siirtymää niin vasomisen kuin kulkureittienkin osalta. Vasomiseen liittyvän siirtymä on tutkimuksissa ollut noin 5 km tuulivoimaloista etäämmäs (Skarin, ym., 2018). Metsäpeuran kannalta keskeiset alueet on Pihtinevan metsäpeuraselvityksessä luokiteltu olemassa olevan tiedon ja laadittujen selvitysten pohjalta. Pihtinevan hankkeesta syntyvä vaikutus on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi-keskisuureksi kielteiseksi. Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan alueen (Liite 25, viranomaiskäyttöön tarkoitettu kuva 28-1) koillispuolella on entuudestaan toiminnassa oleva 14

voimalan Kuuronkallion tuulipuisto, jonka voimalat yhtä lukuun ottamatta sijoittuvat 3–5 km etäisyydelle Natura-alueesta ja luokitellusta hyvin todennäköisestä vasomis- ja vasanhoitoalueesta. Suunnitteluvaiheessa olevat muut hankkeet sijoittuvat Pihtinevan hanketta etäämmälle niin Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan kuin myös Lähdeneva-Valkianevan, Ristinevojen ja Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedennevan alueista. Alle 5 km etäisyydelle Ristinevojen luokitellusta epävarmasta vasomis- ja vasanhoitoalueesta sijoittuu Pihtinevan lisäksi Jolkan hanke (n. 3,3 km). Rautajalan hanke sijoittuu noin 2,3 km etäisyydelle Kiimaneva-Tuppulanneva-Valkiavedennevan luokitellusta hyvin epävarmasta vasomis- ja vasanhoitoalueesta. Alle 5 km etäisyydelle Lähdeneva-Valkianevasta ei sijoitu muiden kuin Pihtinevan hankkeen tuulivoimaloita. Pihtinevan tuulivoimaloita lähemmäs Vionnevaa ja Konttikallionneva-Polosnevaa sijoittuvat Rautajalan ja Akkalankankaan hankkeet, joista Rautajalka sijoittuu alle 5 km etäisyydelle Vionnevasta ja Akkalankangas Konttikallionneva-Polosnevasta. Myös Keliberin kaivos sijoittuisi Vionnevan viereen. Näin ollen Pihtinevan hankkeen A-osa-alueen (Kälviän länsipuolisella osalla hankealuetta) ympäristössä sijaitsevien luokiteltujen epävarmojen ja hyvin epävarmojen vasomis- ja vasanhoitoaluiden (Ristinevat ja Kiimaneva-Tuppulaneva-Valkiavedennevan) sekä SVE1-sähkönsiirtoreittien eteläpuolelle sijoittuvan Vionnevan olosuhteet heikkenevät erityisesti melun vaikutuksesta pelkkää Pihtinevan hanketta voimakkaammin, mikäli myös muut hankkeet rakennetaan alueelle.

**Salassa pidettävä**

**Kuva 28-1. Vasomisen ja vasanhoidon osalta arvioidut laajemmat suoalueet Pihtinevan hankkeen ympäristössä ja läheiset muut rakentamishankkeet. Viranomaiskäyttöön tarkoitettu kuva (Liite 25).**

Luonnonvarakeskukselta saatu pantapeura-aineisto ulottuu vain hyvin vähäisesti Pihtinevan hankealueelle asti, joten ei ole tiedossa, mitä kautta peurat vaeltavat alueelle kesäksi. Koska metsäpeuran keskeisimmät talvilaitumet sijoittuvat kuitenkin hankealueen lounais-/eteläpuolelle Lappajärven länsipuolelle, suorin reitti on hankealueelta ja sitä ympäröiviltä soilta etelään. Toisaalta yksittäisten peurojen vaellusreitit ovat kulkeneet hankealueen kaakkoispuolelta Vionnevan ja Konttikallioneva-Polosnevan ympäristöstä. Tällöin Pihtinevan ja sen kaakkois- ja itäpuolisten hankkeiden toteuttaminen yhdessä Pihtinevan hankkeen kanssa voisi heikentää peurojen vaeltamista tarkasteltavan alueen kesälaidun- ja vasomis- ja vasanhoitosoille, mm. Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan ympäristölle (Liite 25, kuva: Vasomisen ja vasanhoidon osalta arvioidut laajemmat suoalueet Pihtinevan hankkeen ympäristössä ja läheiset muut rakentamishankkeet). Peurojen arvioidaan välttävän vaelluksissa tuulivoimaloiden rakentamisalueita rakentamisaikaan, mutta toiminta-aikana niiden arvioidaan voivan liikkua tuulivoimala-alueilla. Vaellusreittien painopiste voi kuitenkin siirtyä etäämmäs tuulivoima-alueista. Kaivosalue muodostuu sen sijaan erittäin pitkäaikaiseksi esteeksi, jonka peurat joutuvat kiertämään. Kuitenkin metsäpeurojen vaeltaminen on kaivosalueen muodostamasta esteestä huolimatta mahdollista niin tuulivoima-alueilta kuin hankkeiden ulkopuolisilta alueilta. Peurojen vaeltamisen Pihtinevan hankkeen läheisille todennäköisille ja epävarmoille vasomis- ja vasanhoitoalueille ei arvioida estyvän kuin kaivosalueella, mutta reitit siirtyvät todennäköisesti myös tuulivoimahankkeiden rakentamisaikaan pois rakentamisalueiden läheisyydestä.

Tuulivoimahankkeita on suunnitteilla erityisesti laajan Vipulasalonneva-Raikoneva alueen ympäristöön, jossa arvioidaan olevan useita todennäköisiä tai hyvin todennäköisiä vasomis- ja vasanhoitoalueita sekä niitä tukevia alueita. Pihtinevan hankealue sijoittuu lähimmillään 4,5 km etäisyydelle alueelle rajatuista vasomis- ja vasanhoitoalueista, ja lähin voimala noin 6 km etäisyydelle. Rajattujen vasomis- ja vasanhoitoalueiden lähelle ja/tai osin alueelle sijoittuvat Akkalankankaan, Pitkälehdon ja Länsi-Toholammin tuulivoimahankkeet. Myös Tuohimaa-Riutanmaan tuulivoimahankkeen Tuohimaan osa-alue sijoittuu lähelle (n. 1,2 km) todennäköisiksi arvioituja vasanhoitoalueita. Kuuronkallion toiminnassa olevan tuulivoimapuiston lähin voimala sijoittuu 2 km etäisyydelle rajatusta hyvin todennäköisestä vasomis- ja vasanhoitoalueesta. Alueelta ei ole melumallinnusta kaikkien em. hankkeiden yhteisvaikutuksista, sillä useimmat mainituista hankkeista sijoittuvat etäälle Pihtinevan hankkeesta, jolloin kyseisten hankkeiden melualueet eivät ulotu Pihtinevan hankkeen lähei-

syyteen. Pihtinevan (todennäköisesti merkityksetön) melu ulottuu mahdollisesti Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan alueelle. Muiden lähemmäs Vipusalonneva-Raikonevan vasomis- ja vasanhoitoalueita sijoittuvien hankkeiden melualue todennäköisesti peittää kaikki tai suurimman osan sen vasomis- ja vasanhoitoalueista (Liite 25, viranomaiskäyttöön tarkoitettu

**Salassa pidettävä**

Kuva 28-1). Muista hankkeista aiheutuva toiminta-aikainen melu on Vipusalonneva-Raikonevan vasomis- ja vasanhoitoalueella Pihtinevan hanketta merkittävästi voimakkaampaa.

Pihtinevan hankkeen SVE1-sähkönsiirtoreittivaihtoehdot kulkevat Kuikkalamminnevan suoalueen yli Fingrid Oyj:n suunnitteleman Jylkkä-Alajärvi 2x400 kV voimajohdon vierellä myös vielä suunnitteluvaiheessa olevalle Ullavan sähköasemalle. Vaikutus Kuikkalamminnevalle syntyy Jylkkä-Alajärvi linjan rakentamisen jälkeen, jolloin alue arvo metsäpeuralle voi olla heikentynyt. Myös Rautajalan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto kulkisi Jylkkä-Alajärvi voimajohdon vierellä Kuikkalamminnevan yli (Ecobio 2024). Kuikkalamminnevan itäpuolelta suunnitellaan rakennettavan mm. Toholampi-Lestijärven, Tuohimaa-Riutanmaan ja Länsi-Toholammin tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtovaihtoehtoja. Akkalankankaan sähkönsiirto on merkitty kulkevan joko Kuikkalamminnevan yli tai itäpuolelta (FCG 2024). Useiden sähkönsiirtoreittien rakentaminen Kuikkalamminnevan alueen todennäköiseltä vasomis- ja vasanhoitoalueelta ja sen läheisyydestä aiheuttaa kielteisen vaikutuksen alueeseen mahdollisesti useina (mahdollisesti perättäisinä) vuosina. Vasanhoitoalueen läheisyyteen suunnitellaan rakennetavan myös Ullavan sähköasema ja Akkalankankaan tuulivoimaloita. Tällöin kaikkien alueelle toteutettavien hankkeiden rakentamisajan aiheuttama häiriö muodostuu yhdessä pitkäkestoiseksi/toistuvaksi, jolloin peurat voivat alkaa välttää Kuikkalamminnevan aluetta pysyvästi.

Pihtinevan tuulivoimahanke sijoittuu Suomenselän metsäpeurapopulaation esiintymisalueen reuna-alueelle, sillä hankkeen länsipuolella ei esiinny metsäpeuran kesälaitumina käyttämiä laajoja avosoita. Talvilaitumet ovat myös keskittyneet lähelle toisiaan, eivätkä ne sijoitu yhtä laajalle kuin metsäpeuran kesälaitumet. Tuulivoimahankkeita suunnitellaan rakennettavan koko Suomenselän alueelle runsaasti niin vaellusreiteille kuin todennäköisten vasanhoitoalueiden läheisyyteen ja jopa alueelle. Talvilaidunten alueelle ja läheisyyteen on suunnitteilla vähemmän hankkeita.

Luonnonvarakeskuksen metsäpeurojen kesäaikaisista paikannushavainnoista voidaan muodostaa vasomis- ja pikkuvasa-aikaiset paikannuskeskittymärajaukset alueille, joihin keskittyy runsaasti vaatimien havaintoja (tarkemmin Liite 4 kappale 3.1). Panta-aineistosta rajattujen vasomis- ja pikkuvasa-aikaisten paikannuskeskittymien kokonaispinta-ala on noin 2040 km$^2$ (sisältää pienissä määrin vesistöjä). Panta-aineiston (Luke 2021) on arvioitu kattavan noin 7,4 % aineiston aikaisesta (2010–2020) Suomenselän metsäpeurapopulaation vaadinten määrästä, jolloin osa vaadinten käyttämistä alueista on todennäköisesti jäänyt aineiston ulkopuolelle. Tällaista aluetta voivat olla mm. Pihtinevan pohjoisreunan Natura-suot, jotka ovat kuitenkin todennäköisesti joidenkin vaadinten vasanhoitoaluetta. Koska peurat kuitenkin hoitavat vasojaan pienissä laumoissa keskittyen todennäköisesti samoille aineiston kattamille suoalueille, panta-aineiston perusteella rajattujen vasomis- ja pikkuvasa-aikaisten paikannuskeskittymien (Liite 25, viranomaiskäyttöön tarkoitettu ).

**Salassa pidettävä**

Kuva 28-2) arvioidaan kattavan todennäköisesti suurimman osan metsäpeuran vasanhoitoon käyttämistä alueista.

Karkeiden vasomis- ja pikkuvasa-aikaisten paikannuskeskittymärajauksien alueelle on rakennettu kolme tuulivoimalaa. Tuulivoimahankealueet sijoittuvat 283 km$^2$ pinta-alalle rajatuille panta-aineiston vasomis- ja pikkuvasa-aikaisille keskittymille (2039 km$^2$), jolloin hankealueet kattavat 13,9 %

niiden pinta-alasta. Huomioitavaa on, että vasomis- ja pikkuvasa-alueiden rajauksia ei ole tarkennettu muilla aineistoilla, ja että hankealuerajaukset ovat suuntaa antavia, sillä osa on karkeita digitointeja ja vain osasta saatuja hankealuerajauksia on varmuudella ajantasainen rajaus (Liite 25, viranomaiskäyttöön tarkoitettu).

## Salassa pidettävä

**Kuva 28-2. Tuulivoimahankkeiden sijoittuminen metsäpeurapopulaation käyttämille alueille. Huomioitavaa on, että esitetyt hankealuerajaukset ovat suuntaa antavia, sillä vain osa on hankealuerajauksista ajantasaisia ja lisäksi osa on karkeita digitointeja Fingridin (2025) ja Suomen uusiutuvien (2025) koontikarttojen perusteella. Fingridin kartalla (2025) aurinkovoimahankkeita ei ole eroteltu tuulivoimasta, minkä seurauksena on mahdollista, että rajauksiin on vahingossa tullut yksittäisiä aurinkovoimahankkeita. Kernell-karttatasot saatu Luonnonvarakeskukselta (2020). Ruutuaineisto on vuodelta 2021 (Luke) ja voi sisältää vähäisesti Kainuun metsäpeurapopulaation paikannuksia Oulunjärven eteläpuolella. Erittäin hyvin sopivat elinympäristöt ovat Luonnonvarakeskuksen ja MetsäpeuraLIFE-hankkeen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjä ennustavan kartan sopivin luokka.**

Pihtinevan hankkeen arvioinnin yhteydessä Luken 1x1-ruutuaineiston kaikista paikannusruuduista (talvi, kesä ja vaellus) muodostettiin yhtenäinen Suomenselän alue, josta poistettiin Kainuun, Lauhavuoren ja Seitsemisen paikannukset. Tämä vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu kuva on esitetty liitteessä 25, kuva: tuulivoimahankkeiden sijoittuminen metsäpeurapopulaation käyttämille alueille. Kainuun paikannuksia voi tosin sisältyä kuvaan tehtyyn rajaukseen vähäisesti Oulunjärven ympäristössä. Rajaus kuvaa aluetta, jolla Suomenselän populaation peurat liikkuvat, josta suuri osa on vähäisen tiheyden ympäristöä, metsäpeuran eniten käyttämien alueiden keskittyessä vain osalle koko aluetta. Tämänkin aineiston osalta rajaus on muodostettu vain pannoitettujen vaadinten käyttämästä alueesta. Populaation käyttämä alue on tosiasiassa ainakin joiltain reuna-alueilta laajempi. Suomenselän populaation käyttämälle alueelle sijoittuu nykytilanteessa 268 rakennettua tuulivoimalaa. Koko Suomenselän alueen pinta-ala on 20874 km$^2$, josta kaikkien hankealueiden pinta-ala on 2780 km$^2$. Tämä on noin 13,3 % koko alueesta.

Suomenselän alueelle sijoittuu 2735 km$^2$ Luken ja MetsäpeuraLIFE-hankkeen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartan erittäin hyvin sopivaa (0,66–1) elinympäristöä (Liite 25, kuva: tuulivoimahankkeiden sijoittuminen metsäpeurapopulaation käyttämille alueille). Näistä alueista yhteensä 300 km$^2$ sijoittuu eri hankealueille, mikä on 11 % erittäin hyvin sopivista elinympäristöistä. Erittäin hyvin vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöksi soveltuvilla alueilla on Suomenselällä 58 rakennettua voimalaa.

Tuulivoimahankkeiden vaikutusta metsäpeuraan tarkasteltiin myös vertaamalla hankkeiden sijoittumista pantapeurojen vuosikierron aikana eniten käyttämiin alueisiin, jotka on muodostettu Kernell-analyysillä (Luonnonvarakeskus 2020). Peurojen paikannukset ovat sijoittuneet 95 % ajasta 4612 km$^2$ alueelle, josta 639,8 km$^2$ sijoittuu tuulivoima-alueita. Tämä on 13,9 % alueesta. Kyseiselle 95 %/4612 km$^2$ alueelle sijoittuu 810 km$^2$ erittäin hyvin sopivaa elinympäristöä (MetsäpeuraLIFE vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta), josta tuulivoimahankealueita sijoittuu 85 km$^2$, mikä on 10,5 % alueista. Pantapeurojen paikannukset ovat sijoittuneet 50 % ajasta 889 km$^2$ alueelle, josta 114 km$^2$ eli 12,8 % sijoittuu tuulivoimahankealueita. Rakennettuja voimaloita sijoittuu 95 % alueelle 74 kappaletta ja 50 % alueelle kuusi. Metsäpeurojen 50 % ajankäyttöalue on suhteellisen pieni verrattuna 95 % ajankäyttöalueeseen sekä koko Suomenselkään, mikä kuvaa, kuinka metsäpeuralle keskeisimmät alueet sijoittuvat pinta-alallisesti kokonaisuudessaan selvästi pienemmälle alueelle.

Kaikkien yllä esitettyjen tarkastelujen perusteella tuulivoimahankkeiden pinta-ala Suomenselän populaation metsäpeura-alueilla on näin ollen noin 10–14 %. Käytetty aineisto on osittain liian suppeaa kuvaamaan kaikkia Suomenselän peurojen käyttämiä alueita. Yhteisvaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on todennäköisesti rajautunut metsäpeuran käyttämiä alueita, joiden osalta vaikutuksia

ei siten voida arvioida. Alueilla, jotka eivät sisälly yllä toteutettuun tarkasteluun, voi myös olla tässä arvioinnissa nimeämättömiä hankkeita. Mikäli metsäpeura välttää tuulivoimaa vasomis- ja vasanhoitoaikaan kuten poron on havaittu, tämä voi johtaa käytössä olleiden vasomis- ja vasanhoitosoiden hylkäämiseen. Tällöin kaikkien Suomenselän alueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden toteuttamisen aiheuttama 10–14 % elinympäristövähenemä todennäköisesti johtaisi populaation pienenemiseen. Häiriöttömien alueiden kantokyky ei todennäköisesti riittäisi nykyisen kokoiselle kannalle. Metsäpeurojen siirtyminen muille suoympäristöille ei olisi mahdollista, sillä yhtä laajoja suoalueita ei ole vastaavassa määrin Suomessa kuin poronhoitoalueella.

Käytössä olevien aineistojen perustella Kuurokankaan tuulivoimalat eivät ole estäneet toiminta- (ensimmäinen toimintakesä) tai rakentamisaikaista hyvin todennäköistä vasanhoitoa Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevalla. Vuosina 2019 ja 2020 peuran paikannuskeskittymät sijoittuvat Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan alueelle. Suurin osa vuosien 2019–2020 paikannuksista sijoittuu 3,5–7,4 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Yksittäisiä kesä-heinäkuisia paikannuksia on myös voimaloiden toiminta-ajalta 2020 myös Järvinevalta (2,6 km) sekä Ojanteennevalta (2,3 km). Toukokuisia paikannuksia on tätäkin lähempää vuodelta 2019, mutta niiden arvioidaan olevan kevätvaellusaikaisia. Peurojen on havaittu liikkuvan toiminnassa olevien tuulivoimaloiden läheisyydestä (Limakko, Välikangas, Mutkalampi), joten ei ole todennäköistä, että tuulivoimahankkeet estäisivät peurojen vaeltamista alueelta toiselle. Siirtyminen Pihtinevan hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien metsäpeuran kannalta tärkeiden alueiden välillä on myös ekologisten yhteyksiin tehdyn tarkastelun (28.4) perusteella mahdollista.

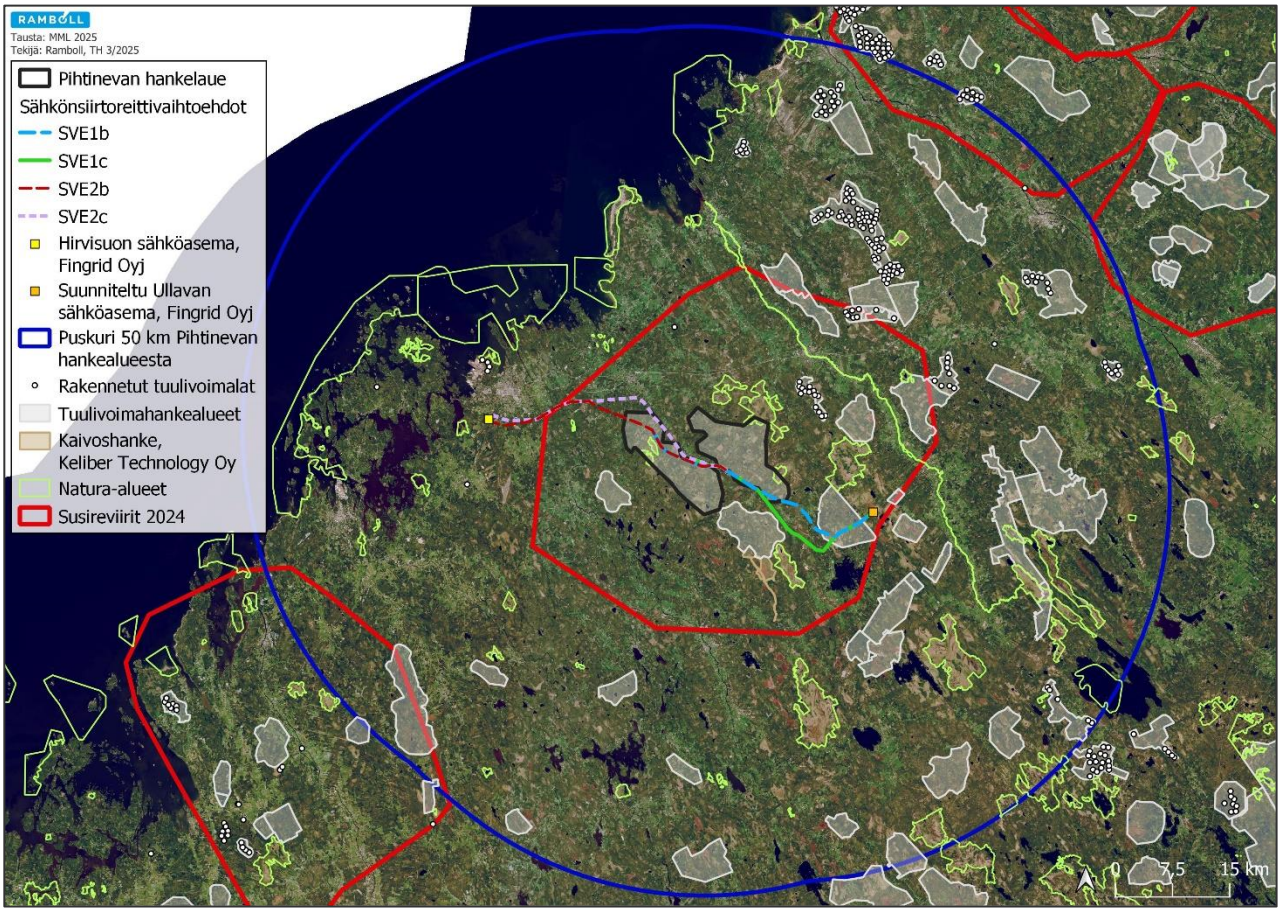
Peurojen on havaittu liikkuvan toiminnassa olevien tuulivoimaloiden läheisyydestä (Limakko, Välikangas, Mutkalampi), joten ei ole todennäköistä, että tuulivoimahankkeet estäisivät peurojen vaeltamista alueelta toiselle.

Pihtinevan hanke vaikuttaa Suomenselän metsäpeurapopulatioon yksin hyvin vähän, sillä hanke sijaitsee Suomenselän populaation reuna-alueella ja populaation peuroista vain hyvin pieni osa liikkuu alueella. Lajille merkittävämpiä vaikutuksia aiheuttavat Suomenselän keskeisimmin käytetyille sijoittuvat hankkeet. Kaikkien Suomenselän metsäpeurapopulaation levinneisyysalueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden toteuttamisesta voi aiheutua **suuret kielteiset** vaikutukset Suomenselän metsäpeurapopulaatioon, mikäli laji ei totu toiminta-aikaisiin tuulivoimaloihin.

## 28.3 Suurpedot

Pihtinevan hankealueesta 50 km etäisyydelle sijoittuu kokonaisuudessaan 154 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa ja 33 eri rakentamisvaihetta edeltävissä vaiheissa olevaa tuulivoimahanketta. Tuulivoimahankealueet ovat pääsääntöisesti kaukana asutuksesta sijaitsevia talouskäytössä olevia metsäalueita, joilla keskimäärin ihmistoiminta on vähäistä. Tällaiset alueet ovat myös suurpetojen suosiossa. Pihtinevan hankealueella arvioidaan olevan kaikkien suurpetojen elinpiirejä. Varmuudella alueella tiedetään olevan Toholammin susireviiri, joka on sijainnut suurin piirtein samalla alueella useita vuosia (Kuva 28-3).

Suurpedot pyrkivät välttämään alueita, joissa ihmiseen törmääminen on todennäköistä. Tuulivoima-alue lisää ihmistoimintaa ja siten tuulivoima-alueet todennäköisesti jonkin verran heikentävät suurpetoreviirien laatua. Ylipäätään suunniteltu mittava tuulivoimarakentaminen Pohjanmaan maakuntien metsäalueille kohdistuu huomattavin osin suurten petoeläinten keskeisille elinalueille. Suurpetojen reviirit ovat hyvin laajoja, mutta useiden laajojen hankkeiden sijoittuessa niiden elinpiireille, elinpiireistä merkittävä osa muuttuu.



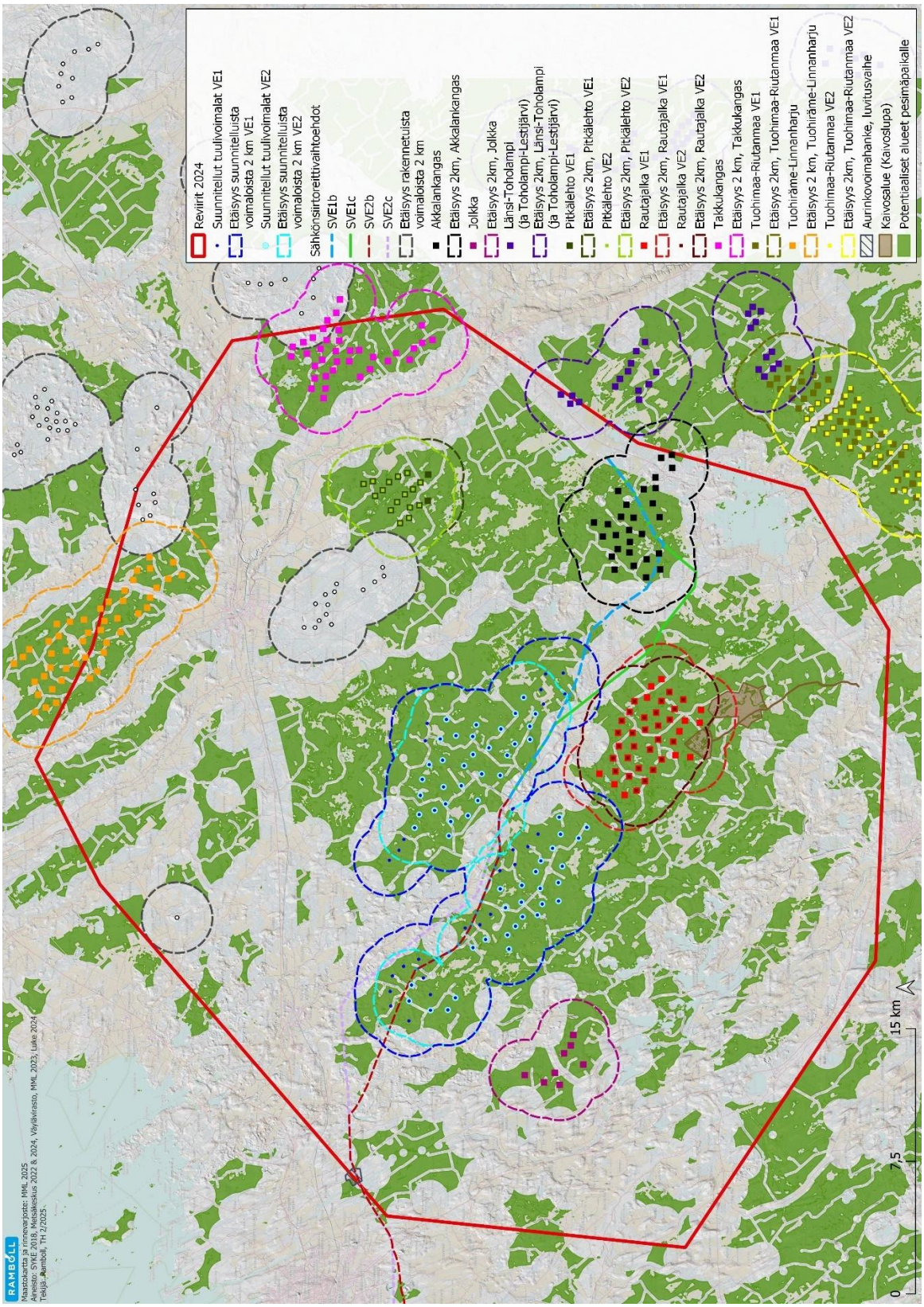

**Kuva 28-3. Tuulivoimahankkeet ja rakennetut voimalat 50 km etäisyydellä Pihtinevan hankealueesta. Muiden hankealueiden rajat ovat suuntaa antavia, koska ne on digitoitu Fingridin (2025) ja Suomen uusiutuvien (2025) hankekoontikartoista.**

Suurpetoja tulee kuitenkin todennäköisesti esiintymään tuulivoimarakennetuilla alueilla myös tulevaisuudessa, sillä niiden ravintoa, kuten hirvieläimiä esiintyy tutkimusten ja käytännön havaintojen mukaan tuulivoima-alueilla niiden rakentamisen jälkeen. Metsäkauriin on kuitenkin havaittu liikkuvan runsaammin etäämpänä (600–700 m) tuulivoimaloista (Lopucki ym. 2017). Jänisten ja kanalintujen vähenemisellä voisi olla vaikutusta ilveksen esiintymisen kannalta. Suurpedoilla on myös havaittu sopeutumista ihmistoimintaan. Esimerkiksi karhu kelpuuttaa vakituiseksi elinympäristökseen käytännössä kaikki ympäristötyypit laajoja viljelysseutuja ja taajempaa ihmisasutusta lukuun ottamatta. Skandinavian niemimaasta (Ruotsi ja Norja) yli 90 % on sopivaa elinympäristöä niin karhulle, sudelle kuin ilveksellekin (Lande ym. 2003). Metsäalueelle rakennettavan tuulivoiman vaikutuksia suurpetoihin ei tunneta luotettavasti, mutta todennäköisesti tuulivoima-alueiden elinolosuhteita heikentävä vaikutus ei ole suuruudeltaan samaa suuruusluokkaa kuin laajojen peltoalueiden tai tiheiden asutusalueiden. Mustakarhun ja ahman on havaittu mahdollisesti välttävän tuulivoimaloita rakentamisaikana (Helldin ym. 2012 viittaa Wallin ym. 1998, Flagstad ja Tovmo 2010) ja suden on havaittu välttävän voimaloita rakentamisaikana ja ensimmäisenä toimintavuotena, mutta alueella liikkumisen ja saalistamisen alkavan palautua myöhemmin (1–3 v) toiminta-aikana (Alvares ym. 2011). On siten todennäköistä, että suurpedot ainakin jossain määrin tottuvat niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin, mistä on esimerkkejä Suomesta useilta susireviireiltä. Rakentamis- ja purkamisaika kuitenkin aiheuttaa todennäköisesti alueiden välttelyä kaikkien lajien osalta.

Tuulivoiman vaikutusta susiin on tutkittu Portugalissa, jossa suden pesien on havaittu siirtyneen etäämmäs tuulivoimaloista (da Costa ym. 2018) sekä susien välttäneen voimaloita rakentamisaikana ja ensimmäisenä toimintavuotena (Alvares ym. 2011). Toholammin susireviirille suunnitellaan

Pihtinevan hankkeen lisäksi Pitkälehdon, Takkukankaan, Akkalankankaan, Rautajalan, Tuohirämе-Linnaharjun ja Jolkan tuulivoimahankkeita sekä pientä osaa Länsi-Toholammin hankkeesta, joiden toteutuessa susireviirille rakennettaisiin kaikkien hankkeiden laajimpien vaihtoehtojen toteutuessa 237 uutta tuulivoimalaa. Alueelle sijoittuu myös Keliberin Syväjärven ja Rapasaaren kaivoshanke, jolla on voimassa olevat kaivosluvat. Kaikki suunnitellut tuulivoimahankkeet sijoittuvat Pihtinevan tavoin pääosin rauhallisemmille metsäalueille, jotka arvioidaan suden pesäpaikkojen esiintymisen kannalta potentiaalisemmiksi. Laajimpia yhtenäisiä metsäalueita Toholammen susireviirillä on kolme, jotka sijoittuvat reviirin keskiosiin. Pihtinevan hanke sijoittuu näistä kahdelle, joista eteläisemmälle sijoittuvat myös Rautajalka, Jolkka ja kaivoshanke (Kuva 28-4). Kolmas laajempi suden pesintään potentiaalisempi metsäalue sijoittuu reviirillä idemmäs ja sille rakentuisivat Pitkälehdon ja Akkalankankaan tuulivoimalat. Asumatonta ja rauhallista metsäaluetta jää kaikkien reviirille suunniteltujen hankkeiden toteutuessa laajemmin vain Pihtinevan hankkeen eteläpuolelle sekä laajempien Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan ja Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan ympäristöön. Siirtyminen em. alueiden välillä on ekologisten yhteyksiin tehdyn tarkastelun (kappale 28.4) perustella mahdollista.

Toholammin susireviirillä on tehdyn elinympäristötarkastelun (Liite 9) perusteella 560,8 $km^2$ suden pesinnän kannalta potentiaalisempaa aluetta. Mikäli susi välttäisi pesimistä Portugalin kokemusten tavoin alle 2 km:n etäisyydellä tuulivoimaloista, ja kaikki suunnitellut hankkeet toteutusivat laajimmilla vaihtoehdoilla, vähentäisi se sudelle potentiaalisia pesimäalueita Toholammin reviirillä 290,5 $km^2$ (51,8 %). Muutos olisi vähintäänkin suuri. Edellä mainittu vaikutusalue sekä Keliberin kaivosalue (538,8 $km^2$) kattavat 29,5 % koko Toholammin susireviirin pinta-alasta (1826,2 $km^2$).




**Kuva 28-4. Suunnitellut ja toteutuneet tuulivoimahankkeet Toholammin susireviirillä. Taustalla vihreällä täyttövärillä suden pesimisen kannalta potentiaalisimmat alueet. Tuulivoimaloiden ympärille havainnollistettu 2 km:n vyöhyke. Takkukankaan, Jolkan ja Tuohiräme-Linnanharjun voimalat on digitoitu hankkeiden YVA-ohjelmista ja -selostuksista.**

Olennaista vaikutustarkastelussa on luontodirektiivin suotuisan suojelutason vaatimuksien täyttyminen suurpetojen kohdalla. Tuulivoimahankkeet saattavat osaltaan heikentää suotuisan suojelutason säilymistä lajeilla, etenkin jos niiden pesimäalueet sijoittuvat keskeisesti hankealueille. Suden osalta Toholammin reviirin oletetuille ydinalueille sijoittuu niin olemassa olevia tuulivoimahankkeita kuin eri suunnitteluvaiheessa olevia. Tausta-aineistojen perusteella karhun pentue-elipiirit sijoittuvat Pihtinevan hankealueen itä- ja pohjoispuolelle, joiden läheisyyteen on suunnitteilla myös muita tuulivoimahankkeita. Ilveksen pentue-elinpiirejä sijoittuu vastaavasti todennäköisemmin Pihtinevan länsi- ja pohjoispuolelle, mutta runsaimmin havaintoja on alueilta, joille ei ole suoraan suunnitteilla tuulivoimahankkeita.

Suurpedot pyrkivät mahdollisesti joltain osin välttämään tuulivoima-alueita etenkin rakennusvaiheessa, mutta myös osin toimintavaiheessa, jolloin ne pyrkivät etsimään korvaavia, rauhallisempia alueita reviiriltä tai niiden laidoilta. Korvaavien alueiden löytymisen mahdollisuuteen vaikuttavat monet tekijät kuten ympäröivien alueiden maankäyttö, häiriöttömyys sekä lajien kantojen tiheydestä aiheutuvat rajoitteet. Tuulivoimahankkeita suunnitellaan runsaasti juuri etäämpänä asutuksesta sijaitseville metsäalueille, jolloin erämaisempien alueiden määrä vähenee runsaasti 50 km etäisyydellä hankealueesta. Rauhallisempia metsäalueita jää kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessakin jäljelle kuitenkin runsaasti erityisesti Natura-alueiden ympäristöön. Lännessä asutus- ja peltoalueet rajoittavat korvaavien alueiden löytymistä. Tällöin petojen sekä muun lajiston mahdollisuus siirtyä muille alueille on rajoitetumpaa, sillä näiden alueiden kantokyky ei mahdollisesti riitä sekä alueelle siirtyvälle, että niillä jo nykyisellään oleville eläinyksilöille.

Susi on viimeisimmän uhanalaisuusarvion mukaan erittäin uhanalainen (Hyvärinen ym. 2019) ja lajille tehdyn suotuisan suojelutasoarvion (Mäntyniemi ym. 2022) mukaan susikannan tulee kasvaa vielä runsaasti geneettisesti elinvoimaisen populaatiokoon saavuttamiseksi. Suomen susikanta on geneettisesti yksipuolinen ja eristynyt länsi- ja itäpopulaatioksi ja vaatii yhteyttä Suomen ulkopuolisiin susipopulaatioihin elinvoimaisen kannan säilymiseksi (Mäntyniemi ym. 2022). Susikanta on ollut viime vuodet kasvussa (Heikkinen ym. 2023), mutta kannan elinvoimaisuuden osalta olennaista on susikannan kasvu myös tulevaisuudessa sekä geneettinen sekoittuminen läntisen ja itäisen populaation välillä (Mäntyniemi ym. 2022), minkä seurauksena suden tulisi voida levittäytyä uusille alueille ja liikkua alueiden välillä. Mikäli susi välttäisi voimakkaasti tuulivoimaloita, laajan tuulivoimarakentamisen vaikutus Suomessa voi osaltaan heikentää suden suotuisan suojelutason saavuttamista vähentämällä pinta-alaa, joille uusia susireviirejä voi muodostua. Myös olemassa olevien reviirialueiden menettäminen heikentäisi suotuisaa suojelutasoa.

Kaikkien suunniteltujen tuulivoimahankkeiden aiheuttamien muutosten suuruus suurpetoihin arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**. Toholammin susireviirillä kaikkien hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan **erittäin suureksi kielteiseksi**.

## 28.4 Luonnonympäristö ja ekologiset yhteydet

### Ekologiset yhteydet hankealueella ja sen lähiympäristössä

Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään elinympäristöjä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla kuitenkin varmistetaan, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia luontotyyppejä, elinympäristöjä tai eliöstöä. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta. Vaikutusten merkittävyys ekologisille yhteyksille Pihtinevan hankkeesta arvioidaan vähäiseksi.

Maankäytön muutokset ja energiahankkeet pirstovat metsäalueita ja voivat aiheuttaa myös katkoksia rakenteellisessa kytkeytyvyydessä (mm. Jalkanen ym. 2018). Pihtinevan hankkeessa tuulivoimaloiden etäisyys toisistaan on keskimäärin 800–1000 m. Pihtinevan hankealue ja sähkönsiirtoreittien alue on pääsääntöisesti ihmisen muokkaamaa metsätalousvaltaista aluetta**.** Hankkeen luontoselvityksissä on huomioitu keskeinen eläinlajisto, joiden kannalta ekologisia yhteyksiä voidaan huomioida. Lisäksi kasvillisuusselvityksissä on tunnistettu luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat luontotyypit, jotka toimivat askelkivinä hankealueella. Osaltaan laaditut selvitykset mahdollistavat vihreän ja sinisen infrastruktuurin vähenemisen määrän arvioinnin (Mäkelä & Salo, 2024). Hankkeen ei arvioida katkaisevan lajiston rakenteellisia yhteyksiä, sillä yhteydet voivat muodostua, joko hankealueen kautta tai sen ulkopuolelta.

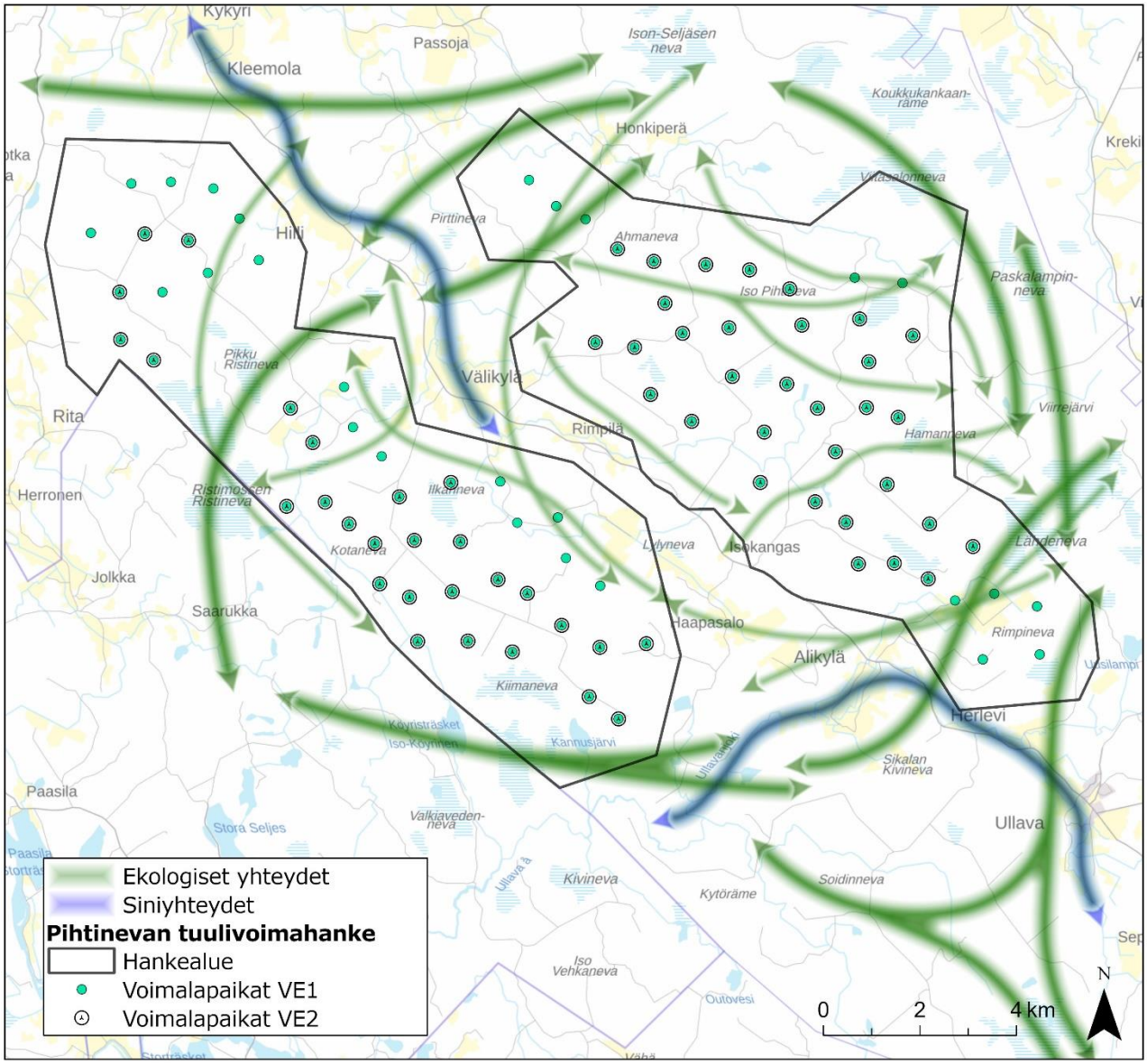
Ekologisille yhteyksille ei ole olemassa tarkkoja mittoja (ts. etäisyysvaatimuksia) tai määreitä. Ekologisen yhteyden ei välttämättä tarvitse itsessään olla luonnonarvoiltaan erityisen arvokas (Väre & Krisp, 2005). Suomessa laadituissa ekologista verkostoa tarkastelevissa selvityksissä yhteyksien leveytenä käytetään monesti haja-asutusalueilla 500–1000 metriä (mm. Väre & Rekola 2007). Mitat perustuvat erilaisiin eläinten käyttäytymiseen liittyviin tutkimuksiin (Saarela & Söderman, 2008). Joillain eläinlajeilla tarvittavan ekologisen yhteyden leveystarpeen arvellaan olevan laajempi. Esimerkiksi peuran (Rangifer tarandus) eri alalajeilla tehtyjen tutkimusten mukaan tarvittava yhteyden leveys voi olla useita kilometrejä (Skarin ym. 2018; Leblond ym. 2013). Toisaalta laji vaeltaa myös kymmenien kilometrien levyisellä vyöhykkeellä ja on seurantatutkimuksissa ja pantapeura-aineiston perusteella havaittu vaeltavan tuulivoima-alueiden läheisyydessä ja niiden kautta. Pinta-alan merkitys korostuu kuitenkin reunavaikutuksen myötä, mitä leveämpi yhteys, sitä vähemmän yhteys on altis reunavaikutuksen aiheuttamille häiriöille. Reunavaikutuksen melko vakioituneena mitoituksena pidetään 250 metriä, joka perustuu ihmisten läsnäolon vaikutuksia luonnoneläinten käyttäytymiseen tarkasteleviin tutkimuksiin (mm. Söderman ym. 2012). Em. varoetäisyys vaihtelee ihmistoiminnan tyypistä ja tarkasteltavasta lajista. Suurpedot ja hirvieläimet kulkevat kuitenkin myös ihmisvaikutuksen läheisyydessä, josta havaintoja kertyy yleisesti vuosittain. Useilla eläinlajeilla tarvittavan ekologisen yhteyden leveyttä tuulivoimaloihin nähden ei vielä tarkalleen tiedetä.

Liito-oravan osalta on huomioitu toiminnalliset kytkeytyvyydet seikkaperäisesti ja tuotu esille lajikohtaisessa arvioinnissa, sekä Pihtinevan sähkönsiirron että tuulivoima-alueen osalta, kuinka laji pääsee liikkumaan lajityypillisesti hankealueella ja hankealueelta, metsäalueiden nykytila huomioiden. Tämä laajempi tarkastelu osoittaa lajin kannalta tärkeiden ekologisten yhteyksien säilyvän suunniteltujen rakentamisalueiden ulkopuolellakin. Kuten metsät ovat keskeisiä leviämisreittejä metsissä elävien eliölajien kannalta, ovat vesistöt vesielinympäristöjen eliöstölle. Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia saukon kannalta tärkeiden alueiden käyttöön tai niiden välillä liikkumiseen, sillä virtavesiin, lampiin ja järviin ei kohdistu olennaisia vaikutuksia. Pihtinevan hankkeessa laadittujen selvitysten perusteella Ullavanjoki on lajin kannalta keskeinen elinympäristö ja leviämisreitti, joka on tässä tarkastelussa huomioitu keskeisenä siniyhteytenä.

Koska metsäpeuran levinneisyysalue on talvisten laidunalueiden myötä hiljalleen laajentunut kohti rannikkoa, osa metsäpeuroista ilmeisesti vaeltaa Lappajärven ja Ullavanjärven länsipuolitse kesälaidunalueille Suomenselälle tai Pohjois-Pohjanmaalle. Metsäpeuran kannalta tulisikin huomioida ekologisten yhteyksien toteutuminen etenkin Rautajalan ja Pihtinevan väliseltä alueelta ja Pihtinevan kollispuolelta sekä Rautajalan ja Akkalankankaan väliseltä alueelta Lähdenevan Natura-alueen kautta Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan Natura-alueelle. Lajilla ei laajemmin ole tiedossa olevia vakiintuneita reittejä Pihtinevan hankealueella tai sen läheisyydessä. Pihtinevan YVA vaihtoehtoasettelussa ja tuulivoimaloiden sijoittelussa onkin pyritty huomioimaan lajin kannalta keskeiset yhteydet käytössä olevan aineiston perusteella.

Tarkasteltaessa luonnonsuojelualueiden ja luonnontilaltaan arvokkaampien alueiden sijoittumista, tärkeimmät ekologiset yhteystarpeet sijoittuvat Pihtinevan hankealueen pohjois- ja itäpuolelle em. suojelualueille, toisaalta länteen perhonjokivarteen. Pihtinevan hankealue sijoittuu metsäiselle vyöhykkeelle, jolla viheryhteyksien toteuttamien pohjois- ja itäpuolisille suojelualueelle (Lähdeneva,

Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva, Vionneva) on mahdollista useita eri reittejä. Lähimmät tuulivoimahankkeet esitetyssä laajuudessaan, voivat kuitenkin yhdessä heikentää ekologisia yhteyksiä. Vertailtaessa vaihtoehtojen välisiä eroja havaitaan, että Pihtinevan hanke kokonaisuudessaan tai tuulivoimaloiden alue ei estä ekologisia yhteyksien toteutumista em. alueiden välillä missään hankevaihtoehdossa. Vaihtoehto VE2 voidaan kuitenkin arvioida paremmaksi vaihtoehdoksi suojelualueiden näkökulmasta tarkasteltuna.




**Kuva 28-5. Ekologiset yhteydet hankevaihtoehdoittain.**

Kuvassa edellä (Kuva 28-5) esitetty Pihtinevan osalta ekologinen verkosto tuulivoimaloiden alueen ympäristössä ja sen kautta. Ekologisten yhteyksien määrittelyssä on huomioitu myös muu maankäyttö karttatarkastelun perusteella. Vahvemmat ekologiset yhteydet on esitetty kytkeytyneisyystarkastelussa paksuilla vihreillä nuolilla ja hankealueen sisäiset yhteydet ohuemmilla vihreillä nuolilla. Tuulivoimaloiden väliset etäisyydet toisistaan vaihtelevat Pihtinevan hankkeessa noin 650–1500 metrin välillä ja ne vaihtelevat yleisesti hankkeissa 600–1000 metrin välillä. Kuvassa 28-6 (Kuva 28-6) on esitetty ekologisia yhteyksiä Pihtinevan hankealueella hankealueen läpi luontoarvoiltaan monimuotoisimpien alueiden kautta, huomioiden että voimaloiden väliset ovat laajimpia mahdollisia. Yhteyksien kohdalla voimaloiden väliset etäisyydet vaihtelevat 13 lähimmän voimalan kohdalla 1100–1500 metrin välillä ja yhdessä kohtaa etäisyys on noin 800 metriä.

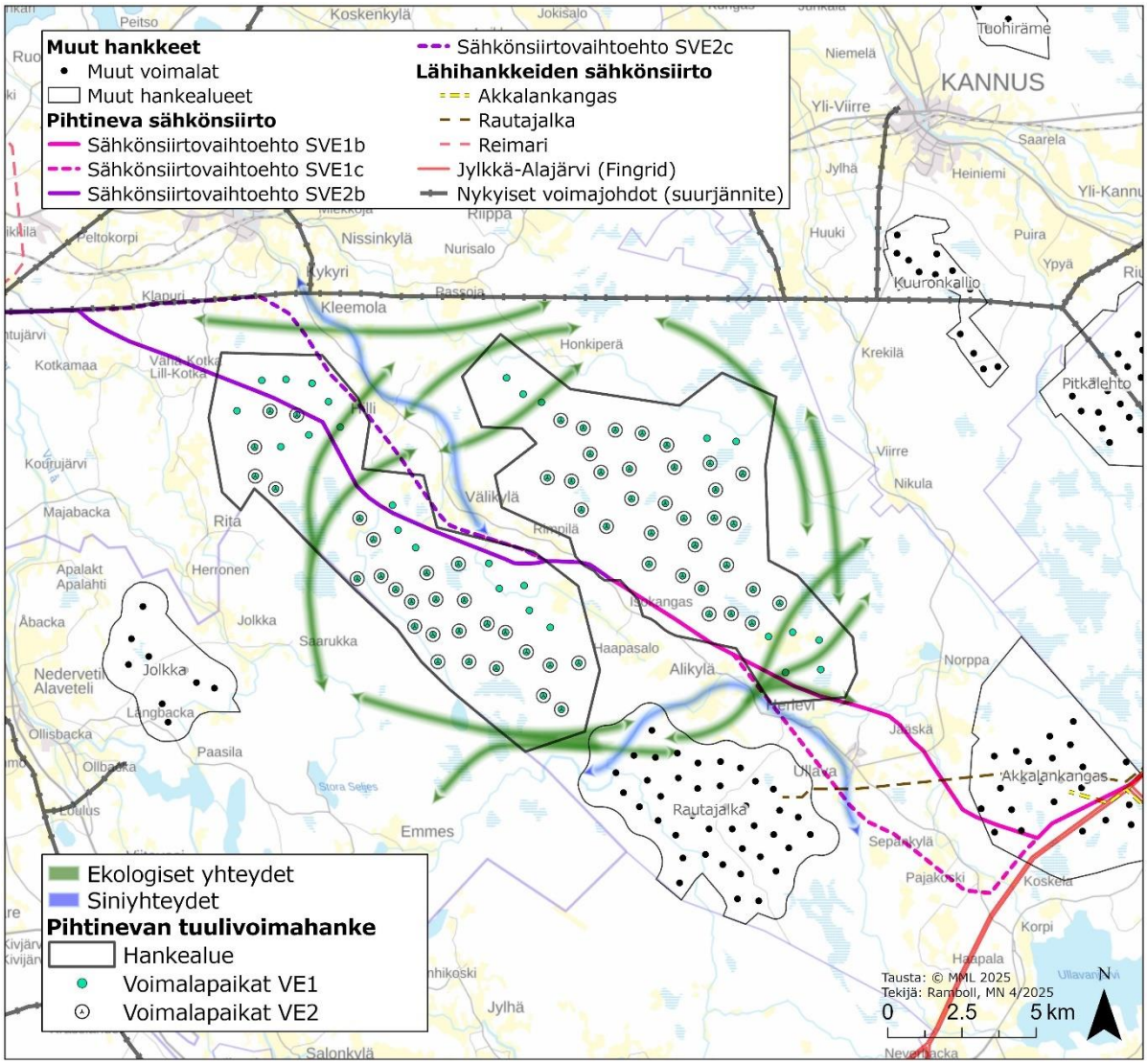
Tarkastelun perusteella Pihtinevan hankealue ei muodostu esteeksi länsi-itäsuuntaisten yhteyksien kannalta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Ne voivat toteutua joko tuulivoimala-alueen etelä ja pohjoispuolelta tai Ullavan jokivarteen, Välikylän Alikylän väliselle alueelle muodostuvan, noin 3–4 km levyisen kulttuurivaikutteisemman luode-kaakko -suuntaisen yhteyden kautta. Ainakin kulttuurivaikutteisuutta sietävät eläinlajit, kuten myös talousmetsissä viihtyvät lajit, voivat hyödyntää viljelyalueiden rikkomia asutuksien lähimetsiä elinympäristöinään ja kulkureitteinään. Pohjois-eteläsuuntaiset yhteydet voivat muodostua vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä hankealueen ulkopuolelta että hankealueen kautta sen länsiosasta Ristinevojen suojelualueiden kautta. Tällöin ekologisen yhteyden leveys vaihtelee noin 3–4 km välillä. Alueella esiintyy laadukkaita ja vaihtelevia metsä- ja suoelinympäristöjä, joita useimmat lajit voivat käyttää elinympäristöinään. Kaikki lajit voivat todennäköisesti myös käyttää esitetyn levyistä yhteyttä kulkureittinään. Itäosasta yhteydet voivat muodostua vaihtoehdossa VE1 hankealueen ulkopuolelta tai vaihtoehdossa VE2 niin ikään ulkopuolelta, mutta jonkin verran suoraviivaisemmin. Vertailtaessa vaihtoehtojen välisiä eroja havaitaan, että Pihtinevan hanke kokonaisuudessaan tai tuulivoimaloiden alue ei estä ekologisia yhteyksien toteutumista missään hankevaihtoehdossa. Vaihtoehto VE2 voidaan kuitenkin arvioida paremmaksi vaihtoehdoksi suojelualueiden näkökulmasta tarkasteltuna.

**Hankkeiden yhteisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin**

Kuvassa alla (Kuva 28-6) on esitetty ekologinen verkosto tuulivoimaloiden alueen ympäristössä ja sen kautta, mikäli kaikki lähialueen suunnitellut tuulivoimapuistot toteutuvat. Ekologisten yhteyksien määrittelyssä on huomioitu myös muu maankäyttö karttatarkastelun perusteella. Tarkastelun perusteella Pihtinevan ja Rautajalan hankkeiden välinen ekologinen yhteys kaventuu muiden edellä kerrottujen yhteyksien tilan säilyessä samankaltaisena. Pihtinevan itäpuolella yhteydet voivat muodostua edelleen vaihtoehdossa VE1 hankealueen ulkopuolelta tai vaihtoehdossa suoraviivaisemmin. Itäpuolella mahdollistuu myös Pihtinevan hankealeen sisäisiä yhteyksiä laajempi yhteyskäytävä Pihtinevan ja Rautajalan hankkeiden väliselle alueelle. Kapeimmillaan se on noin 2,5 km levyinen.

Metsäpeuran levinneisyysalue on talvisten laidunalueiden myötä hiljalleen laajentunut kohti rannikkoa, jolloin osa metsäpeuroista ilmeisesti vaeltaa Lappajärven ja Ullavanjärven länsipuolitse kesälaidunalueille Suomenselälle tai pohjoispohjanmaalle. Metsäpeuran kannalta tulisikin huomioida ekologisten yhteyksien toteutuminen etenkin Rautajalan ja Pihtinevan väliseltä alueelta ja Pihtinevan kollispuolelta sekä Rautajalan ja Akkalankankaan väliseltä alueelta Lähdenevan Natura-alueen kautta Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan Natura-alueelle. Lajilla ei laajemmin ole tiedossa olevia vakiintuneita reittejä Pihtinevan hankealueella tai sen läheisyydessä. Pihtinevan YVA vaihtoehtoasettelussa ja tuulivoimaloiden sijoittelussa onkin pyritty huomioimaan lajin kannalta keskeiset yhteydet käytössä olevan aineiston perusteella.

Tarkasteltaessa luonnonsuojelualueiden ja luonnontilaltaan arvokkaampien alueiden sijoittumista, tärkeimmät ekologiset yhteystarpeet sijoittuvat Pihtinevan hankealueen pohjois- ja itäpuolelle suojelualueille, ja toisaalta länteen perhonjokivarteen. Pihtinevan hankealue sijoittuu metsäiselle vyöhykkeelle, jolla viheryhteyksien toteuttamien pohjois- ja itäpuolisille suojelualueelle (Lähdeneva, Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva, Vionneva) on mahdollista useita eri reittejä. Lähimmät tuulivoimahankkeet sähkönsiirtoreitteineen esitetyssä laajuudessaan, voivat kuitenkin yhdessä heikentää ekologisia yhteyksiä.




**Kuva 28-6. Kuvassa on esitetty suunnitellut ja toteutuneet tuulivoimahankkeet ja ekologiset yhteydet. Jolkan ja Tuohiräme-Linnanharjun voimalat on digitoitu hankkeiden YVA-ohjelmista ja -selostuksista.**

## 28.5 Maisema

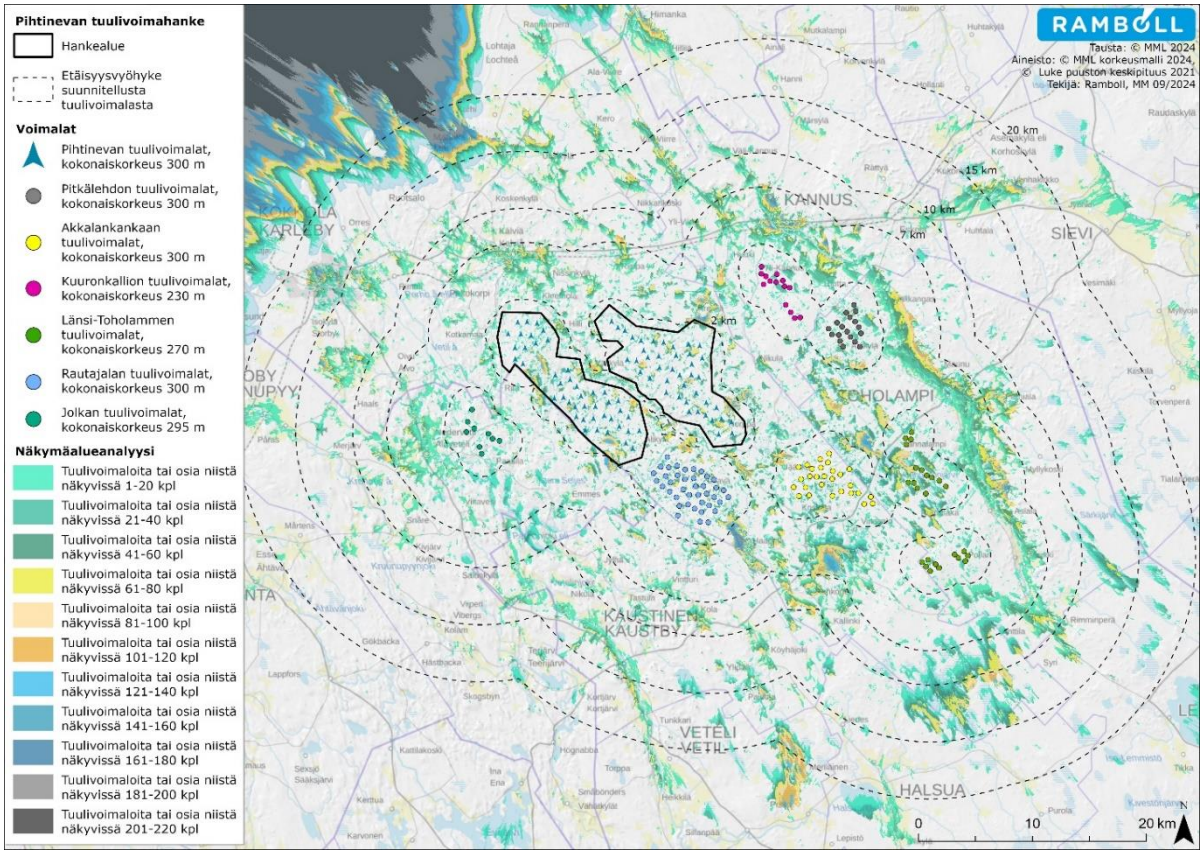
Voimaloiden yhteisvaikutukset maisemaan

Pihtinevan hankealueen läheisyyteen on suunnitteilla, rakenteilla tai luvitettu useita eri tuulivoimahankkeita. Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on selvitetty, voiko Pihtinevan tuulivoimahankkeen tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupamenettely käynnissä) hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty muissa hankkeissa tuotettua ja julkisesti saatavilla olevaa arviointitietoa (mm. YVA- ja kaavamenettelyissä tuotettu tieto). Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Muiden hankkeiden suorat ja keskinäiset yhteisvaikutukset arvioidaan ko. hankkeiden vaikutusarvioinneissa.

Yhteisvaikutusten arviointia varten on koottu tiedot lähialueen muiden tuulipuistohankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti on kiinnitetty huomiota mahdollisesti laajimmalle

ulottuviin vaikutuksiin. Asiantuntija-arviona on esitetty ennakkoarvio siitä, lisäävätkö lähimmät hankkeet toistensa aiheuttamia maisemavaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää. Maiseman osalta yhteisvaikutuksia on havainnollistettu myös näkyvyysanalyysein (Kuva 28-7 ja Liite 16) sekä havainnekuvin (Kuva 28-8, Kuva 28-9, Kuva 28-10, Kuva 28-11, Kuva 28-12 ja Liite 15). Arvioinnissa on keskitytty merkittävimpiin yhteisvaikutuksiin noin 15 kilometrin säteellä Pihtinevan hankealueesta. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu myös Pihtinevan väli- ja kaukovaikutusalueella tarkemmin, mikäli kyseisellä alueella sijaitseviin vaikutuskohteisiin on alustavasti arvioitu kohdistuvan huomattavia maisemavaikutuksia.

Pihtinevan tuulivoimahanketta lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimalat ovat Kannuksen kaupungin Kuuronkallion alueella (etäisyys Pihtinevan hankealueesta noin 8 kilometriä) ja Koskenkylän (etäisyys noin 13 kilometriä) yksittäinen tuulivoimala. Lähimmän 15 kilometrin sisään on lisäksi suunnitteilla Rautajalan, Akkalankankaan, Jolkan, Pitkälehdon ja Länsi-Toholammin tuulivoimahankkeet. 30 kilometrin säteelle Pihtinevan hankealueesta sijoittuu yhteensä 12 tuulivoimahanketta ja 57 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa. Jos kaikki tai useimmat tuulivoimahankkeet toteutuvat, energiantuotanto tulee näkymään maisemassa laajalla alueella (Kuva 5-23).




**Kuva 28-7. Näkymäaluenalyysi, jossa on esitetty Pihtinevan tuulivoimahanke VE1 sekä suunnitteilla olevat Pitkälehdon, Akkalankankaan, Länsi-Toholammin, Rautajalan ja Jolkan tuulivoimahankkeet sekä Kuuronkallion olemassa olevat voimalat, jotka sijoittuvat enintään 15 km etäisyydelle Pihtinevan hankealueesta (Länsi-Toholampi osittain hieman kauemmas). Kartta on esitetty isompina liitteessä 16 (Liite 16).**

Yhteisvaikutusarvioinnissa on keskitytty ensisijaisesti Pihtinevan lähivaikutusalueen maisemavaikutuksiin (0–8 km) sekä väli- ja kaukovaikutusalueen (8–30 km) merkittävimpiin yhteisvaikutuksiin, joita maisemaan aiheutuu seuraavissa taulukoissa esitettyjen hankkeiden kanssa. Arvioinnissa on nostettu esille maisema-alueet, arvokohteet ja asutusmaisemat, joihin kohdistuu yhteisvaikutuksia erityisesti Pihtinevan hankkeen vuoksi (Taulukko 28-1). Lisäksi on tunnistettu kohteita, joihin **ei kohdistu** mainittavia yhteisvaikutuksia Pihtinevan hankkeen kanssa, mutta näitä ei ole kirjattu

taulukkoon. Näitä kohteita ovat lähivaikutusalueella mm. Pajalan taloryhmä ja Puukangas. Väli- ja kaukovaikutusalueella tällaisia kohteita ovat Pohjanmaan rantatien kulttuurimaisemat, Kaarlela, Kokkolan keskustan kohteet, Vattajan ja Ohtakarin rantamaisemat, Rimmin alue sekä Räbbin taloryhmä. Edellä mainittujen lisäksi alueita, joihin **voi kohdistua** lieviä, kaukovaikutusalueen yhteisvaikutuksia, ovat esimerkiksi järvet rantoineen ja muut laajat avoimet maisema-alueet. Lisäksi joihinkin asutusmaisemiin saattaa kohdistua lieviä yhteisvaikutuksia. Asutusmaisemien osalta näitä alueita ovat mm. Kruunupyyn alue, Kokkolan Kirilahti ja Kallot, Himanka, Sievin alue, Kaustinen ja Veteli.

**Taulukko 28-1. Pihtinevan ja lähteisten tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset maisemaan. Taulukossa on huomioitu tiedossa olevat tuulivoimahankkeet, jotka sijoittuvat enintään 15 km etäisyydelle Pihtinevan tuulivoima-alueesta.**

| **Vaikutuskohde max 15 km etäisyydellä Pihtinevan hankkeesta**<br><br>(VAMA = valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, RKY = valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet,<br>MAMA = maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue,<br>MRKY = Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristöt) | **Vaikutuskohteen lähimaisemavyöhykkeen hankkeet, joista voi aiheutua maisemavaikutuksia vaikutuskohteeseen** | **Vaikutuskohteen kaukomaisemavyöhykkeen hankkeet (etäisyys Pihtinevasta max 30 km), joista voi aiheutua maisemavaikutuksia vaikutuskohteeseen**<br>(lähimpien hankkeiden taakse jäävät hankkeet on pääsääntöisesti jätetty pois luettelosta niiden vähäisten mahdollisten maisemavaikutusten vuoksi) | **Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset** |
|---|---|---|---|
| Kannuksen alue:<br>• Kannuksen keskustan kohteet<br>• Lestijoen kulttuurimaisema (Kannus) (MAMA)<br>• Kannuksen työväentalo (suojeltu rakennus)<br>• Mäkiraonmäen vanha asutus ja Kannuksen kirkko (RKY)<br><br>Havainnekuva 12 | Kuuronkallio<br>Pitkälehto<br>Tuohiräme<br>Kaukasenneva | Pihtineva<br>Takkukangas<br>Puutikankangas<br>Koskenkylä<br>Linnanharju<br>Malakakangas<br>Mutkalampi | Alueelle sijoittuu useita eri herkkyysluokan arvokohteita ja -alueita. Näkymiä tuulivoimahankkeille avautuu paikoin koko Kannuksen alueelta eri ilmansuuntiin. Kannuksen taajama-alueen rakennukset ja puusto peittävät tuulivoimaloita kuitenkin tehokkaasti. Merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat lähimaisemavyöhykkeen tuulivoimaloista. Pihtinevan tuulivoimaloiden vaikutukset alueelle ovat vähäiset tuulivoimaloiden vähäisen näkyvyyden vuoksi, mutta näkyessään Lestijokilaakson pohjoispuolen avoimilta pelloilta ne voivat muodostaa taustamaisemaan muiden saman suunnan tuulivoimahankkeiden kanssa laajan tuulivoimahorisontin. Yhteisvaikutuksista on laadittu havainnekuva kuvauspaikasta 12. |
| Alikylän kulttuurimaisema (MAMA) | Pihtineva<br>Rautajalka | Akkalankangas | Alue jää Pihtinevan ja Rautajalan hankealueiden keskelle ja sijoittuu lisäksi molempien hankkeiden lähivaikutusalueelle. Lähimmät tuulivoimalat näkyvät selvästi avoimiin maisemiin ja voivat hallita maisemaa kaikissa ilmansuunnissa sekä muuttaa merkittävästi maiseman luonnetta. Yhteisvaikutukset voivat paikoin olla merkittäviä. |
| Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo<br>(RKY) | Pihtineva<br>Rautajalka | Akkalankangas | Kohteet jäävät Pihtinevan, Akkalankankaan ja Rautajalan hankkeiden keskelle. Lähelle sijoittuvat tuulivoimalat näkyvät paikoin maisemassa. Pihapuusto peittää tuulivoimaloita osin näkyvistä, eikä arvokohteiden asema maisemassa heikkene merkittävästi. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kälviänjoen kulttuurimaisema (MAMA)<br>Kälviän kirkonkylä (RKY)<br>Peltokorven kulttuurimaisema (MAMA)<br>Ruotsalon kyläalue (MAMA)<br>Klapurin taloryhmä (RKY) | Pihtineva | Kuuronkallio<br>Jolkka | Avoimilta maisema-alueilta aukeaa näkymiä melko laajasti Pihtinevan hankealueen suuntaan. Jolkan ja Kuuronkallion yksittäisiä voimaloita saattaa näkyä paikoin Pihtinevan voimaloiden rinnalla, mutta näiden väliin jää myös tuulivoimavapaata tilaa. Rakennetuilla alueilla puusto ja rakennukset estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Maiseman kokeminen saattaa muuttua osittain, mutta tuulivoimalat eivät hallitse maisemaa tai heikennä alueen maisema-arvoja. Yhteisvaikutukset eivät ole merkittäviä. |
| Alavetelin kulttuurimaisemat (MAMA)<br>Alavetelin kirkko (RKY) ja Tastin kylä (RKY)<br><br>Havainnekuva 15. | Jolkka | Pihtineva<br>Rautajalka | Avoimilta maisema-alueilta avautuu melko laajoja näkymiä hankealueiden suuntaan, kuten myös muuta maisemaa korkeammalle nousevalta Alavetelin kirkon mäeltä. Voimakkaimmat maisemavaikutukset aiheutuvat Jolkan tuulivoimahankkeesta, joka sijoittuu Alavetelin lähivaikutusvyöhykkeelle. Pihtinevan tuulivoimalat näkyvät kauempana, mutta jäävät pääosin puuston taakse. Paikoin Pihtinevan voimalat voivat näkyä samoissa paikoissa voimistaen voimaloiden maisemavaikutusta. |
| Ridan taloryhmä (MRKY) | Pihtineva<br>Jolkka | Rautajalka | Kohde sijoittuu Pihtinevan ja Jolkan hankealueiden väliin niiden lähivaikutusvyöhykkeelle. Ridankylän asutuskeskittymään näkyy näkymäalueanalyysin perusteella useampia tuulivoimaloita Pihtinevan ja Jolkan hankealueilta. Pihapiirit ovat kuitenkin jonkin verran puustoisia ja rakennuksia on melko paljon, ja ne sijoittuvat alueella melko tiheästi. Todellisuudessa rakennukset ja pihapuusto vähentävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä alueella ja voimalat näkyvät vähäisesti. |
| Köyhäjokivarren kulttuurimaisemat Tastulanjärveltä Isojärvelle (MAMA), Perhonjoen kulttuurimaisema (MAMA), Salonkylä (MAMA) | | Pihtineva<br>Rautajalka<br>Jolkka<br>Akkalankangas<br>Tuohimaa-Riutanmaa | Alueelle näkyy melko kapeita näkymäsektoreita hankealueiden suuntaan. Voimalat sijoittuvat melko kauas, joten voimaloista saattaa näkyä pääasiassa lapojen kärkiä eivätkä ne hallitse maisemaa. Yhteisvaikutukset ovat vähäisiä. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ullavanjärven kulttuurimaisema (MAMA)<br><br>Havainnekuva 13. | Akkalankangas<br>Länsi-Toholampi<br>Tuohimaa-Riutanmaa | Pihtineva<br>Rautajalka | Pihtinevan tuulivoimaloita ei näy Ullavanjärven rannoille kuin hyvin vähäisesti muutamassa kapeassa näkymäsektorissa, sillä puusto peittää tehokkaasti kaukana olevat voimalat. Pihtinevan lähimmistä voimaloista näkyy pääasiassa hieman lapojen kärkiä. Järven keskiosaan saattaa muodostua laajempia näkymäalueita. Muiden lähempänä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset ovat todennäköisesti merkittävämmät kuin Pihtinevan. Yhteisvaikutuksista on laadittu havainnekuva kuvauspaikasta 13. |
| Hongistonjärvet (MAMA) | Länsi-Toholampi<br>Akkalankangas | Pihtineva<br>Rautajalka<br>Takkukangas<br>Kuuronkallio<br>Pitkälehto | Rantapuusto suojaa tehokkaasti näkymiltä, mutta paikoin saattaa avautua kapeita näkymiä lähimpiin tuulivoimaloihin, jotka kuuluvat Akkalankankaan ja Länsi-Toholammin hankealueet. Pihtinevan tuulivoimalat eivät näy Iso-Hongistonjärven virkistyskohteisiin, mutta voivat näkyä järven itäosaan ja itärannoille yhdessä Akkalankankaan voimaloiden kanssa. Järven keskiosaan muodostuu todennäköisesti laajempia näkymäalueita, mutta Pihtinevan hankkeen voimaloiden merkitys on tällöinkin vähäinen. |
| Sokojan kyläalue (MAMA)<br>• Rasmusbackenin tienvarsiasutus ja kivinavetta (RKY)<br><br>Havainnekuva 16. | Jolkka | Pihtineva<br>Ykspihlaja<br>Koskenkylä | Jolkan ja Pihtinevan tuulivoimaloita näkyy alueelle melko laajalti. Melko suuri osa tuulivoimaloista nousee myös metsänreunan yli, jolloin lentoestevalot erottuvat maisemassa hyvin. Näkymäsektori ei muodostu kuitenkaan kovin leveäksi, vaan hankealueiden ulkopuolella ja niiden välissä on myös tuulivoimavapaata tilaa. Tienvarsiasutus ja pihapuusto estävät näkymää avautumasta suoraan hankealueille. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Luonnonmaisemat, soidensuojelualueet ja Natura-alueet<br>• Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva<br>• Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan alue<br>• Lähdeneva<br>• Vionneva | Pihtineva<br>Kuuronkallio<br>Akkalankangas<br>Rautajalka | Länsi-Toholampi<br>Pitkälehto<br>Tuohiräme | Hankealueiden läheisyydessä sijaitseviin erämaisiin luonnonmaisemiin saattaa kohdistua paikoin merkittäviä yhteisvaikutuksia. Luonnonmaisemien luonne saattaa muuttua suuresti tuulivoimaloiden ja lentoestevalojen näkymisen myötä. Alueilla ei ole virkistyskäyttörakenteita tai -reittejä, jolloin maisemavaikutusten kokijoiden määrä jää vähäiseksi. Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan luonnonsuojelualueelle, joka sijoittuu Pihtinevan ja Kuuronkallion väliin, molempien hankkeiden lähivaikutusalueelle. Näiden yhteisvaikutukset voivat olla paikoin merkittäviä, sillä tuulivoimaloita näkyy alueen molemmin puolin avoimilta suoalueilta. |
| Asutusmaisemat<br>• Alikylä<br>• Ullava<br>• Hilli<br>• Välikylä | Pihtineva<br>Akkalankangas<br>Rautajalka | | Asutusalueille rakennukset ja pihapuusto vähentävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Osaan avoimien maisematilojen asuinrakennusten pihapiirejä kohdistuu maisemallisia yhteisvaikutuksia, joiden arvioitiin olevan suuria kielteisiä johtuen tuulivoimahankkeiden läheisyydestä. Tällaisia pihapiirejä on mahdollisesti esimerkiksi Alikylän Vähälän, Välikylän jokivarressa ja Ullavan kirkonkylän läheisyydessä. Voimalat voivat näkyessään muuttaa merkittävästi asutusmaiseman luonnetta ja maisemakokemusta. |
| Pihtinevan hankealue, osa-alue A<br>• Ristilammen laavu<br>• Soidensuojeluohjelman soita ja luonnonsuojelualueita | Pihtineva<br>Jolkka | | Ristilammen laavun läheisyydestä aukeaa merkittävä luonnonmaisema Iso Ristinevan luonnonsuojelualueelle. Pihtinevan voimaloita näkyy melko laajalle alueelle luode-kaakko akselilla. Jolkan tuulivoimalat saattavat voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemassa näkyessään suon lounaispuolella. Luonnonmaiseman luonne muuttuu ja häiriintyy selvästi tuulivoimaloiden ja lentoestevalojen vuoksi. |
| Pihtinevan hankealue, osa-alue B<br>• Natura-alueet ja soidensuojeluohjelman alueet<br>• Juurikkodiscin frisbeegolf | Pihtineva<br>Kuuronkallio<br>Rautajalka<br>Akkalankangas | Pitkälehto | Lähimaisemavyöhykkeen tuulivoimalat näkyvät paikoin samoilla avoimilla maisema-alueilla. Osa-alueella on laajojakin avoimia suoalueita joihin muodostuu näkymäalueita, mutta metsäisillä alueilla tuulivoimaloita on vaikeampi havainnoida. Virkistyskäyttö sijoittuu melko sulkeutuneeseen maisemaan metsän ympäröimänä, jolloin maisemavaikutukset eivät pääsääntöisesti ole merkittäviä. |

| Vaikutuskohde 15-30 km etäisyydellä Pihtinevan hankkeesta | Vaikutuskohteen lähimaisemavyöhykkeen hankkeet, joista voi aiheutua maisemavaikutuksia vaikutuskohteeseen | Vaikutuskohteen kaukomaisemavyöhykkeen hankkeet (etäisyys Pihtinevasta max 30 km), joista voi aiheutua maisemavaikutuksia vaikutuskohteeseen | Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset |
|---|---|---|---|
| Lestijokilaakson kulttuurimaisema (VAMA)<br><br>Havainnekuva 14. | Kuuronkallio<br>Pitkälehto<br>Takkukangas<br>Tuohiräme<br>Kaukasenneva | Linnanharju<br>Pihtineva<br>Puutikangas<br>Malakangas<br>Länsi-Toholampi<br>Toholampi-Lestijärvi<br>Akkalankangas | VAMA-alueelle Pihtinevan maisemavaikutukset arvioitiin vähäiseksi. Todennäköisesti muut jokilaaksoa lähempänä olevat tuulivoimalat aiheuttavat maisema-alueelle Pihtinevaa huomattavampia maisemavaikutuksia. Näkymäalueanalyysin mukaan näkymäalueita kohdistuu laajalle alueelle, mutta voimalat jäävät pääasiassa näkymäesteiden taakse ja niistä näkyy vain lapojen kärkiä. Yhteisvaikutuksista on laadittu havainnekuva kuvauspaikasta 14. |
| Marinkaisen ja Ala-Viirteen välinen kulttuurimaisema ja Lohtajanjokilaakso (MAMA) | | Jolkka<br>Pihtineva<br>Kuuronkallio<br>Tuohiräme<br>Linnanharju<br>Koskenkylä<br>Ykspihlaja | Avoimille maisema-alueille saattaa kohdistua maisemavaikutuksia. Kohteet sijaitsevat kuitenkin melko kaukana, jolloin melko laajojenkin näkymäalueiden vaikutus on hyvin vähäinen. |
| Kruunupyyn kulttuurimaisema (MAMA), Kruunupyyn reservikompania (RKY) ja Kruunupuun kirkko ympäristöineen (RKY) | | Jolkka<br>Pihtineva<br>Ykspihlaja | Muutama voimala saattaa näkyä alueen avoimissa maisematiloissa. Näkymäsektorti ovat kapeita ja muutos maisemassa hyvin vähäinen. |
| Perhojoen kulttuurimaisema (MAMA), Kaustisen kirkonmäki (RKY), Vetelinjokilaakson viljelymaisema (VAMA), Vetelin kirkonseutu (RKY) | | Jolkka<br>Pihtineva<br>Akkalankangas<br>Tuohimaa-Riutanmaa | Avoimille maisema-alueille saattaa kohdistua maisemavaikutuksia. Kohteet sijaitsevat kuitenkin melko kaukana, jolloin melko laajojenkin näkymäalueiden vaikutus on hyvin vähäinen. |
| Kokkolan-Kälviän ulkosaaristo (MAMA) | | Jolkka<br>Pihtineva<br>Kuuronkallio<br>Tuohiräme<br>Linnanharju<br>Koskenkylä<br>Ykspihlaja | Tuulivoimaloiden näkyvyyksiä kohdistuu pääosin merelle ja saarten etelä- ja kaakkoisrannoille. Useiden eri hankkeiden tuulivoimaloista voi muodostua yhtenäinen kaukomaisemman elementti. Etäisyyden johdosta tuulivoimalat eivät |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | hallitse maisemaa eivätkä muodosta merkittävää maisemakuvaa heikentävää tekijää. |

**Kuva 28-8. Havainnekuvapari kuvauspaikasta 12, Kannuksen Himangantien varrelta lounaaseen. Yllä valokuvasovite ja alla rautalankamalli. Kuvan taustalla näkyvät Kuuronkallion olemassa olevat tuulivoimalat. Rautalankamallista voidaan todeta, että Pihtinevan tuulivoimalat eivät juurikaan erotu Kuuronkallion voimaloiden kanssa Kannuksen alueelta. Kuvassa esitetty VE1. Kuva otettu 27.07.2022 ja valokuvasovite ja rautalankamalli tehty 15.02.2024.**

**Kuva 28-9. Havainnekuvapari kuvauspaikasta 13, Ullavanjärven etelärannalta. Yllä valokuvasovite ja alla rautalankamalli. Valokuvan päällä on esitetty Pihtinevan (sinisellä) Rautajalan (oranssilla) ja Jolkan (keltaisella) tuulivoimalat ns. rautalankamalleina, jotta voidaan arvioida puuston yms. näkymiä peittävää vaikutusta. Rautalankamallista voidaan todeta, että Pihtinevan tuulivoimalat eivät juurikaan erotu Ullavanjärven etelärannalle muiden voimaloiden kanssa. Kuvassa esitetty VE1. Kuva otettu 29.09.2022 ja valokuvasovite ja rautalankamalli tehty 08.11.2024.**

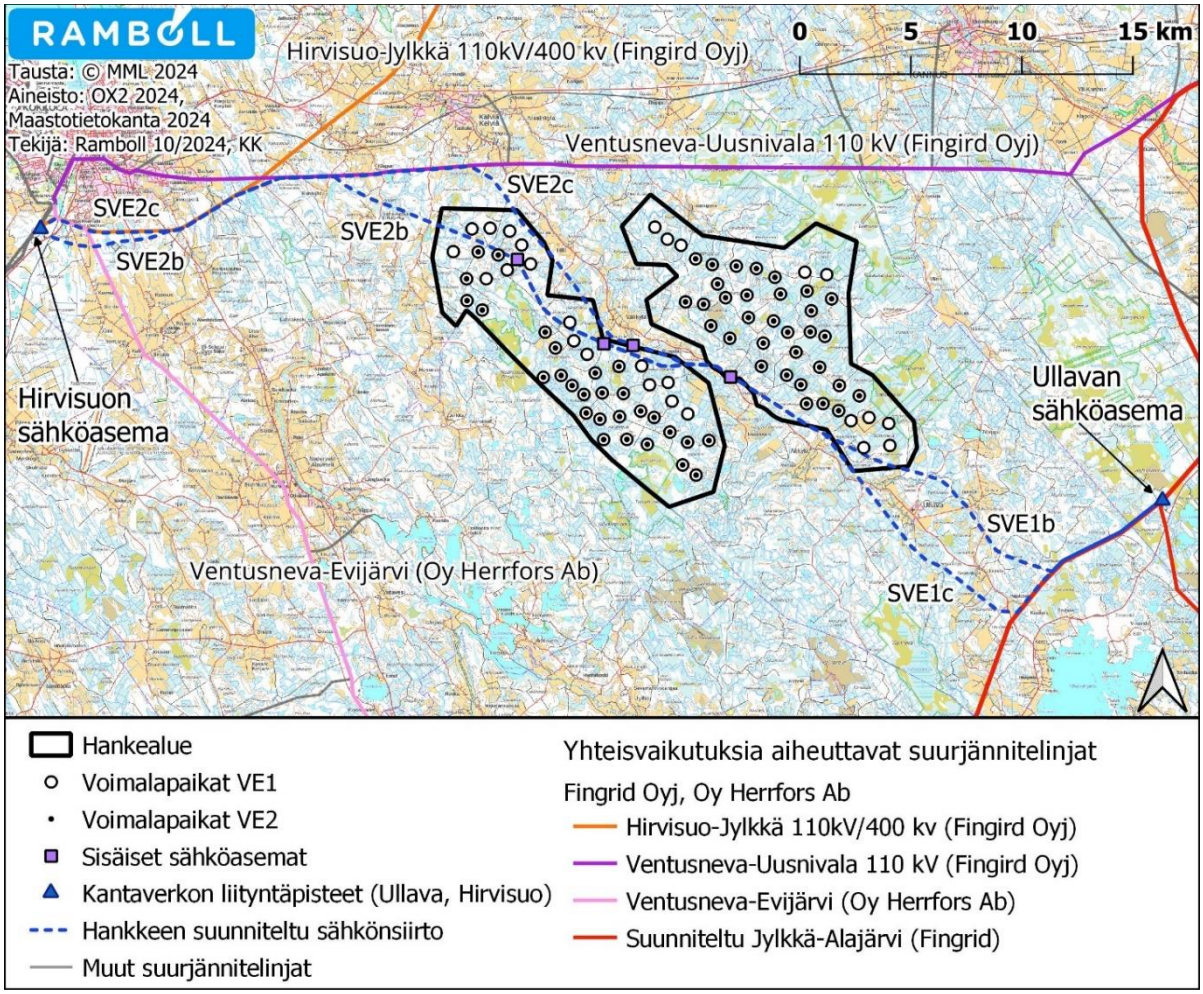
**Kuva 28-10. Havainnekuvapari kuvauspaikasta 14, Toholammin Kirkkotien varrelta länteen. Yllä valokuvasovite ja alla rautalankamalli. Valokuvan päällä on esitetty Pihtinevan (sinisellä) Rautajalan (oranssilla) ja Pitkälehdon (punaisella) tuulivoimalat ns. rautalankamalleina, jotta voidaan arvioida puuston yms. näkymiä peittävää vaikutusta. Rautalankamallista voidaan todeta, että Pihtinevan tuulivoimalat eivät erotu Kirkkotien varteen muiden voimaloiden kanssa. Kuvassa esitetty VE1. Kuva otettu 29.09.2022 ja valokuvasovite ja rautalankamalli tehty 04.12.2024.**

**Kuva 28-11. Havainnekuvapari kuvauspaikasta 15, Alavetelin kirkolta itään. Yllä valokuvasovite ja alla rautalankamalli. Valokuvan päällä on esitetty Pihtinevan (sinisellä), Rautajalan tuulivoima-puisto (oranssilla) ja Jolkan tuulivoimapuisto (keltaisella) tuulivoimalat ns. rautalankamalleina, jotta voidaan arvioida puuston yms. näkymiä peittävää vaikutusta. Kuvassa esitetty Pihtinevan hankkeen VE1. Kuva otettu 26.07.2022 ja valokuvasovite ja rautalankamalli tehty 09.01.2025.**

**Kuva 28-12. Havainnekuvapari kuvauspaikasta 16, Koivistontien varrelta itään. Yllä valokuvasovite ja alla rautalankamalli. Valokuvan päällä on esitetty Pihtinevan (sinisellä), Rautajalan tuulivoimalat (oranssilla), Jolkan tuulivoimalat (keltaisella) ja Akkalankankaan tuulivoimalat (vihreällä) ns. rautalankamalleina, jotta voidaan arvioida puuston yms. näkymiä peittävää vaikutusta. Kuvassa esitetty Pihtinevan hankkeen VE1. Kuva otettu 26.07.2022 ja valokuvasovite ja rautalankamalli tehty 30.01.2025.**

Sähkönsiirron yhteisvaikutukset maisemaan

Pihtinevan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehtoihin liittyy mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden sähkönsiirtolinjojen kanssa (Kuva 28-13). Arvioinnissa on otettu huomioon olemassa olevat suurjännitelinjat (Hirvisuo-Jylkkä, Ventusneva-Evijärvi ja Ventusneva-Uusnivala), suunnitellut suurjännitelinjat (Jylkkä-Alajärvi), sekä yhteisvaikutuksia aiheuttavien läheisten suunniteltujen tuulivoimaloiden sähkönsiirtolinjat (Rautajalka, Akkalankangas, Reimari ja Laine).

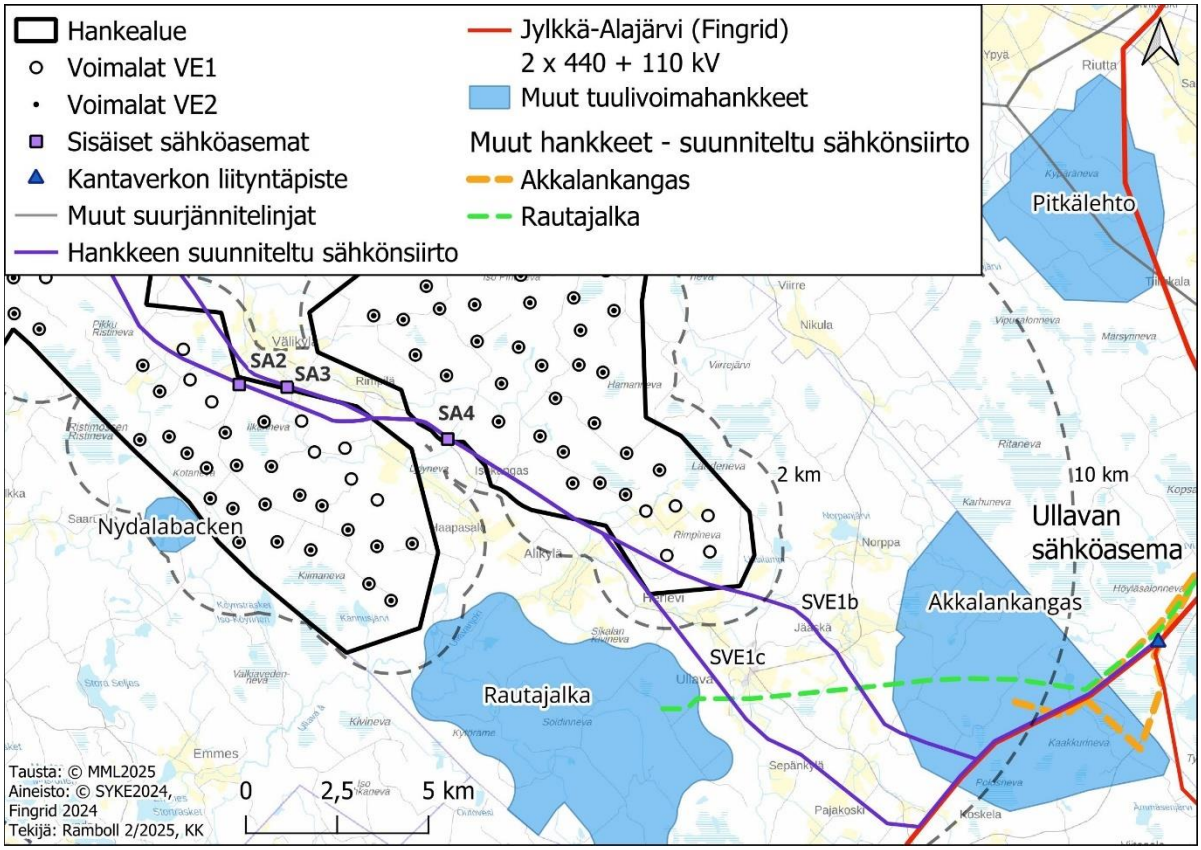



**Kuva 28-13. Yhteisvaikutuksia aiheuttavat Fingridin olemassa olevat ja suunnitellut suurjännitelinjat.**

SVE1 hankealueelta Ullavan sähköasemalle

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 mukaiset linjaukset Ullavan sähköasemalle (Fingrid) voivat sijoittua samaan sähkönsiirtokäytävään kahden tai kolmen muun 400 kV voimajohdon kanssa (Kuva 28-13, Kuva 28-14). Ullavan sähköasema tulee sijoittumaan Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimalinjan (2 x 400+110 kV) varrelle. Ullavan sähköasemalle sähkönsiirtoreitin alavaihtoehto SVE1c kulkee Ullavan kirkonkylän eteläpuolelta Vähäjärvenkankaan suuntaan ja jatkaa Jylkkä-Alajärvi voimalinjan rinnalla Ullavan sähköasemalle noin 10 kilometrin matkan. Alavaihtoehto SVE1b liittyy Jylkkä-Alajärvi voimalinjan johtokäytävään Ullavan kirkonkylän pohjoispuolella ja kulkee tämän voimalinjan rinnalla noin 8 kilometrin matkan. Johtokäytävän leventyessä vaikutus maisemaan voimistuu ja vaikutusalue laajenee. Maisemavaikutukset kohdistuvat kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa vähäisen herkkyyden alueelle, jolloin niiden merkittävyys ei muodostu suureksi. Huomattavimmat, visuaaliset maiseman yhteisvaikutukset kohdistuvat teiden ylityskohtiin. Maisemaan kohdistuvia sähkönsiirron vaikutuksia vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE1c on arvioitu pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**. Mikäli kaikki suunnitellut sähkönsiirtolinjat toteutuisivat ja johtokäytävän leveys olisi 178 metriä, olisi vaikutusten merkittävyys tällöin **kohtalainen kielteinen.**

Maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia Pihtinevan hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 läheisyydessä olevien muiden suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen kanssa on kuvattu ja eritelty tarkemmin taulukoissa alla (Taulukko 28-2, Taulukko 28-3).




**Kuva 28-14. Yhteisvaikutuksia aiheuttavat suunnitellut voimalinjat Pihtinevan hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 läheisyydessä.**

**Taulukko 28-2. Pihtinevan sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1c ja sen lähiympäristöön sijoittuvan suunnitellun sähkönsiirron yhteisvaikutukset maisemaan.**

| Yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyvät hankkeet (Pihtinevan lisäksi) | Yhteisen johtokäytävän pituus (km) | Yhteisen johtokäytävän leveys (m) | Maiseman herkkyys muuttuvilla alueilla | Hankkeiden yhteisvaikutuksen muutoksen suuruus | Yhteisvaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|---|
| Fingrid Jylkkä-Alajärvi (kaksi rinnakkaista 400+100kV) | 10,3 km | 110 m | Maisema nykytilassa koostuu pääasiassa sulkeutuneista talousmetsäalueista sekä pienialaisista avoimista suoalueista. Maiseman herkkyys tällä alueella on **vähäinen.** | Voimalinjat rakennetaan uuteen johtokäytävään. Voimajohtojen yhteisvaikutus voimistaa maisemavaikutusta ja laajentaa vaikutusaluetta paikallisesti. Maiseman luonne muuttuu paikallisesti, voimajohtojen välittömässä läheisyydessä suuresti, mutta muutokset eivät näy kovin kauas. Muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi**, kohtuullisen pitkän ja leveän johtoaukean vuoksi. | **Vähäinen kielteinen** |

| Yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyvät hankkeet (Pihtinevan lisäksi) | Yhteisen johtokäytävän pituus (km) | Yhteisen johtokäytävän leveys (m) | Maiseman herkkyys muuttuvilla alueilla | Hankkeiden yhteisvaikutuksen muutoksen suuruus | Yhteisvaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|---|
| Akkalankangas SVEA<br>400 kv<br>(+Fingrid Jylkkä-Alajärvi) | 5,1 km | 144 m | Johtokäytävä kulkee suunnitellun Akkalankankaan tuulivoimahankkeen läpi. Maisema koostuu pääasiassa sulkeutuneista talousmetsäalueista sekä avoimista suoalueista. Maiseman herkkyys tällä alueella on **vähäinen.** | Voimalinjat rakennetaan uuteen johtokäytävään. Voimajohtojen yhteisvaikutus voimistaa maisemavaikutusta ja laajentaa vaikutusaluetta paikallisesti. Maiseman luonne muuttuu paikallisesti, voimajohtolinjojen välittömässä läheisyydessä suuresti, mutta muutokset eivät näy kovin kauas. Muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi** ottaen huomioon vaikutusalueen muuttuminen osittain tuulivoima-alueeksi. | **Vähäinen kielteinen** |
| Akkalankangas SVEB<br>400 kv<br>(+Fingrid Jylkkä-Alajärvi) | 2,0 km | 144 m | Johtokäytävä kulkee suunnitellun Akkalankankaan tuulivoimahankkeen läpi. Maisema koostuu pääasiassa sulkeutuneista talousmetsäalueista sekä avoimista pelto- ja suoalueista. Maiseman herkkyys tällä alueella on **vähäinen.** | Voimalinjat rakennetaan uuteen johtokäytävään. Voimajohtojen yhteisvaikutus voimistaa maisemavaikutusta ja laajentaa vaikutusaluetta paikallisesti. Maiseman luonne muuttuu paikallisesti, voimajohtolinjojen välittömässä läheisyydessä suuresti, mutta muutokset eivät näy kovin kauas. Muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi** ottaen huomioon vaikutusalueen muuttuminen osittain tuulivoima-alueeksi. | **Vähäinen kielteinen** |
| Rautajalka<br>400 kv<br>(+Fingrid Jylkkä-Alajärvi) | 4,2 km | 144 m | Maisema koostuu pääasiassa sulkeutuneista talousmetsäalueista sekä avoimista suoalueista. Maiseman herkkyys tällä alueella on **vähäinen.** Arvioinnissa oletuksena on, että Akkalankangas ei toteudu eli maisema muuttuisi | Voimalinjat rakennetaan uuteen johtokäytävään. Voimajohtojen yhteisvaikutus voimistaa maisemavaikutusta ja laajentaa vaikutusaluetta paikallisesti. Maiseman luonne muuttuu paikallisesti, voimajohtolinjojen välittömässä läheisyydessä suuresti, mutta muutokset eivät näy kovin kauas. Muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan | **Vähäinen kielteinen** |

| Yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyvät hankkeet (Pihtinevan lisäksi) | Yhteisen johtokäytävän pituus (km) | Yhteisen johtokäytävän leveys (m) | Maiseman herkkyys muuttuvilla alueilla | Hankkeiden yhteisvaikutuksen muutoksen suuruus | Yhteisvaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | vain voimajohdon rakentamisen osalta, toisin kuin Akkalankankaan voimajohtoa yhteisvaikutusten osalta tarkasteltaessa. | **kohtalaiseksi,** kohtuullisen pitkän ja leveän johtoaukean vuoksi. | |
| Akkalankangas + Rautajalka<br>400+400 kv (+Fingrid Jylkkä-Alajärvi) | 4,2 km | 178 m | Johtokäytävät kulkevat suunnitellun Akkalankankaan tuulivoimahankkeen läpi. Maisema koostuu pääasiassa sulkeutuneista talousmetsäalueista sekä avoimista suoalueista. Maiseman herkkyys tällä alueella on **vähäinen.** | Voimalinjat rakennetaan uuteen johtokäytävään. Voimajohtojen yhteisvaikutus voimistaa maisemavaikutusta ja laajentaa vaikutusaluetta paikallisesti. Maiseman luonne muuttuu paikallisesti, voimajohtolinjojen välittömässä läheisyydessä suuresti, mutta muutokset eivät näy kovin kauas. Muutoksen suuruus, ottaen huomioon vaikutusalueen muuttuminen osittain tuulivoima-alueeksi ja johtokäytävän merkittävä leventyminnen, on **suuri.** | **Kohtalainen kielteinen** |

**Taulukko 28-3. Pihtinevan sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1b ja sen lähiympäristöön sijoittuvan suunnitellun sähkönsiirron yhteisvaikutukset maisemaan.**

| Yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyvät hankkeet (Pihtinevan lisäksi) | Yhteisen johtokäytävän pituus (km) | Yhteisen johtokäytävän leveys (m) | Maiseman herkkyys muuttuvilla alueilla | Hankkeiden yhteisvaikutuksen muutoksen suuruus | Yhteisvaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|---|
| Fingrid Jylkkä-Alajärvi (kaksi rinnakkaista 400+100kV) | 7,9 km | 110 m | Maisema koostuu pääasiassa sulkeutuneista talousmetsäalueista sekä avoimista suoalueista. Maiseman herkkyys tällä alueella on **vähäinen.** | Voimalinjat rakennetaan uuteen johtokäytävään. Voimajohtojen yhteisvaikutus voimistaa maisemavaikutusta ja laajentaa vaikutusaluetta paikallisesti. Maiseman luonne muuttuu paikallisesti, voimajohtojen välittömässä läheisyydessä suuresti, mutta muutokset eivät näy kovin kauas. Muutoksen suuruus arvioidaan | **Vähäinen kielteinen** |

| Yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyvät hankkeet (Pihtinevan lisäksi) | Yhteisen johtokäytävän pituus (km) | Yhteisen johtokäytävän leveys (m) | Maiseman herkkyys muuttuvilla alueilla | Hankkeiden yhteisvaikutuksen muutoksen suuruus | Yhteisvaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi**, kohtuullisen pitkän ja leveän johtoaukean vuoksi. | |
| Akkalankangas SVEA<br>400 kv<br>(+Fingrid Jylkkä-Alajärvi) | 5,1 km | 144 m | Johtokäytävä kulkee suunnitellun Akkalankankaan tuulivoimahankkeen läpi. Maisema koostuu pääasiassa sulkeutuneista talousmetsäalueista sekä avoimista suoalueista. Maiseman herkkyys tällä alueella on **vähäinen.** | Voimalinjat rakennetaan uuteen johtokäytävään. Voimajohtojen yhteisvaikutus voimistaa maisemavaikutusta ja laajentaa vaikutusaluetta paikallisesti. Maiseman luonne muuttuu paikallisesti, voimajohtolinjojen välittömässä läheisyydessä suuresti, mutta muutokset eivät näy kovin kauas. Muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi** ottaen huomioon vaikutusalueen muuttuminen osittain tuulivoima-alueeksi. | **Vähäinen kielteinen** |
| Akkalankangas SVEB<br>400 kv<br>(+Fingrid Jylkkä-Alajärvi) | 2,0 km | 144 m | Johtokäytävä kulkee suunnitellun Akkalankankaan tuulivoimahankkeen läpi. Maisema koostuu pääasiassa sulkeutuneista talous metsäalueista sekä avoimista suoalueista. Maiseman herkkyys tällä alueella on **vähäinen.** | Voimalinjat rakennetaan uuteen johtokäytävään. Voimajohtojen yhteisvaikutus voimistaa maisemavaikutusta ja laajentaa vaikutusaluetta paikallisesti. Maiseman luonne muuttuu paikallisesti, voimajohtolinjojen välittömässä läheisyydessä suuresti, mutta muutokset eivät näy kovin kauas. Muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi** ottaen huomioon vaikutusalueen muuttuminen osittain tuulivoima-alueeksi. | **Vähäinen kielteinen** |
| Rautajalka<br>400 kv<br>(+Fingrid Jylkkä-Alajärvi) | 4,2 km | 144 m | Maisema koostuu pääasiassa sulkeutuneista talousmetsäalueista sekä avoimista suoalueista. Maiseman herkkyys | Voimalinjat rakennetaan uuteen johtokäytävään. Voimajohtojen yhteisvaikutus voimistaa maisemavaikutusta ja laajentaa vaikutusaluetta paikallisesti. Maiseman luonne muuttuu paikallisesti, voimajohtolinjojen | **Vähäinen kielteinen** |

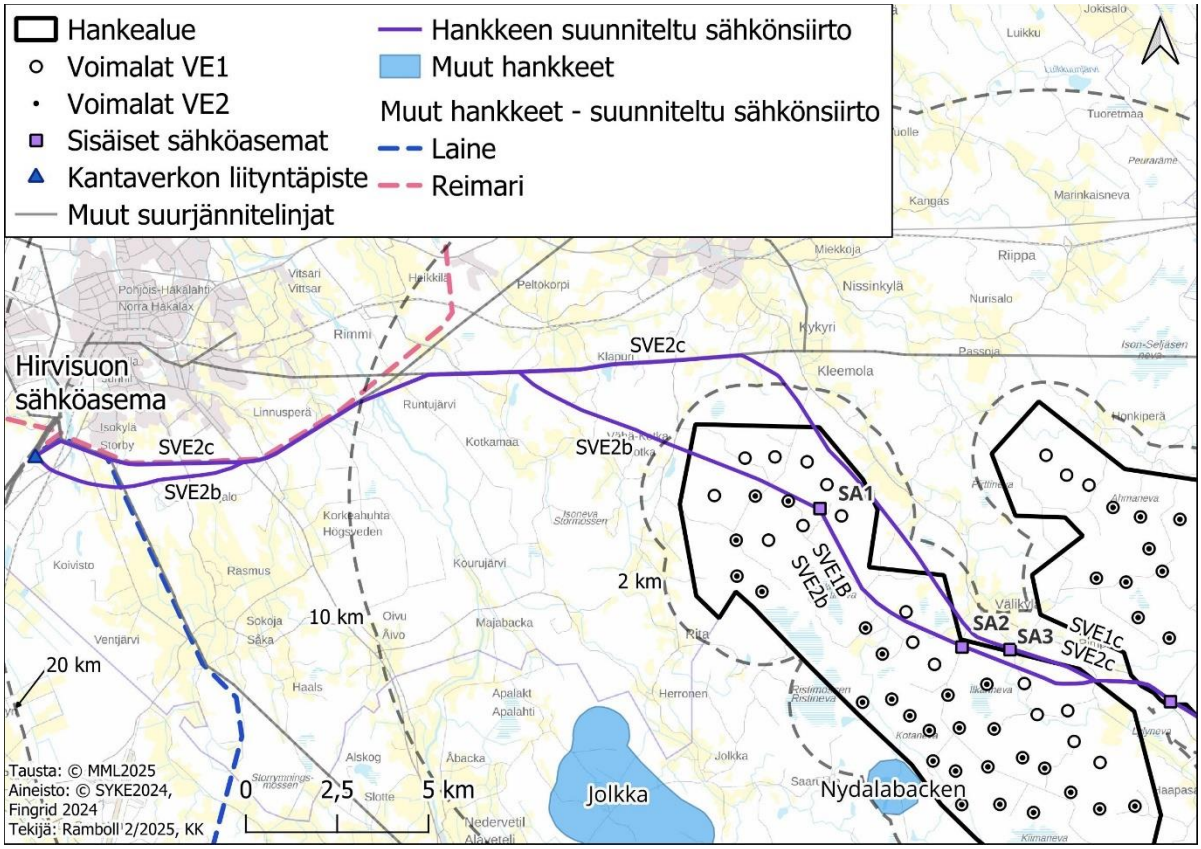
| Yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyvät hankkeet (Pihtinevan lisäksi) | Yhteisen johtokäytävän pituus (km) | Yhteisen johtokäytävän leveys (m) | Maiseman herkkyys muuttuvilla alueilla | Hankkeiden yhteisvaikutuksen muutoksen suuruus | Yhteisvaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | tällä alueella on **vähäinen.** Arvioinnissa oletuksena on, että Akkalankangas ei toteudu eli maisema muuttuisi vain voimajohdon rakentamisen osalta, toisin kuin Akkalankankaan voimajohtoa yhteisvaikutusten osalta tarkasteltaessa. | välittömässä läheisyydessä suuresti, mutta muutokset eivät näy kovin kauas. Muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi,** kohtuullisen pitkän ja leveän johtoaukean vuoksi. | |
| Akkalankangas + Rautajalka<br>400+400 kv (+Fingrid Jylkkä-Alajärvi) | 4,2 km | 178 m | Johtokäytävä kulkee suunnitellun Akkalankankaan tuulivoimahankkeen läpi. Maisema koostuu pääasiassa sulkeutuneista talousmetsäalueista sekä avoimista suoalueista. Maiseman herkkyys tällä alueella on **vähäinen.** | Voimalinjat rakennetaan uuteen johtokäytävään. Voimajohtojen yhteisvaikutus voimistaa maisemavaikutusta ja laajentaa vaikutusaluetta paikallisesti. Maiseman luonne muuttuu paikallisesti, voimajohtolinjojen välittömässä läheisyydessä suuresti, mutta muutokset eivät näy kovin kauas. Muutoksen suuruus, ottaen huomioon vaikutusalueen muuttuminen osittain tuulivoima-alueeksi ja johtokäytävän merkittävä leventyminnen, on **suuri.** | **Kohtalainen kielteinen** |

SVE2 hankealueelta Hirvisuon sähköasemalle

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE2 Pihtinevan hankealueen sähköasemilta sähkönsiirto toteutetaan länteen 400 kV ilmajohdolla Kokkolan keskusta-alueen eteläpuolella sijaitsevalle Fingrid Oy:n Hirvisuon sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitti kulkee osittain Fingridin olemassa olevien (400kV, 110 kV) voimalinjojen rinnalla hankealueen länsiluoteispuolella. Vaihtoehdossa SVE2 on kaksi alavaihtoehtoa SVE2b ja SVE2c. Alavaihtoehdot SVE2b ja SVE2c kulkevat valtaosin samaa reittiä Fingridin Ventusneva-Uusnivala (110 kV) ja Hirvisuo-Jylkkä (110kv/400 kV) linjojen rinnalla. Hirvisuon sähköasemalle on suunnitteilla myös kahden merituulivoimahankkeen, Reimarin sekä Laineen, sähkönsiirtoreitit. Nämä hankkeet eivät kuitenkaan voi toteutua molemmat, jolloin myös sähkönsiirtolinjoista voi toteutua vain toinen. Reimarin sähkönsiirtovaihtoehto S1A kulkee Fingridin ja Pihtinevan sähkönsiirtoreitin SVE2c rinnalla noin 10 kilometrin matkan, toinen Reimarin sähkönsiirtoreiteistä ainoastaan vajaa kilometrin matkalla. Tämä johtokäytävä sijoittuu sähkönsiirtoaseman läheisyyteen, eikä se muodosta merkittäviä yhteisvaikutuksia Pihtinevan hankkeen kanssa. Tästä syystä Reimarin toinen vaihtoehto on jätetty tarkemmasta arvioinnista pois. Laineen sähkönsiirtoreitti yhdistyy Pihtinevan sähkönsiirtoreitin SVE2c rinnalle etelästä ja sen rinnalla noin 1,4 kilometrin matkan. Maisemavaikutukset kohdistuvat pääosin vähäisen herkkyyden alueelle, jolloin niiden merkit-

tävyys ei muodostu suureksi. Huomattavimmat maiseman yhteisvaikutukset kohdistuvat Vaasantien ja Klapurinjärven ylityskohtiin. Maisemaan kohdistuvia sähkönsiirron vaikutuksia vaihtoehdoissa SVE2b ja SVE2c on arvioitu pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia Pihtinevan hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 läheisyydessä olevien muiden olemassa olevien ja suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen kanssa on kuvattu ja eritelty tarkemmin taulukoissa alla (Taulukko 28-4, Taulukko 28-5).




**Kuva 28-15. Yhteisvaikutuksia aiheuttavat suunnitellut voimalinjat Pihtinevan hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 läheisyydessä.**

Pihtinevan sähkönsiirtoreitti **SVE2C** kulkee pääasiassa olemassa olevien sähkönsiirtolinjojen rinnalla. Näillä osuuksilla johtokäytävä levenisi noin 34 metriä. Pihtinevan hankkeen lisäksi samaan johtokäytävään voi sijoittua myös Reimarin tai Laineen tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtolinjat (Kuva 28-15). Mikäli kaikki nämä sähkönsiirtoreitit toteutuisivat, olisi johtokäytävän leveys suurimmillaan 134 metriä leveä.

**Taulukko 28-4. Pihtinevan (SVE2C) ja läheisten sähkönsiirtolinjojen yhteisvaikutukset maisemaan. Taulukossa on huomioitu tiedossa olevat nykyiset ja suunnitellut sähkönsiirtolinjat.**

| Yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyvät hankkeet (Pihtinevan lisäksi) | Yhteisen johtokäytävän pituus (km) | Yhteisen johtokäytävän leveys (m) | Maiseman herkkyys muuttuvilla alueilla | Hankkeiden yhteisvaikutuksen muutoksen suuruus | Yhteisvaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|---|
| Ventusneva-Uusnivala 110kV<br>(Fingrid Oyj, olemassa oleva) | 8,6 km | 65 m | Maisema koostuu pääasiassa talousmetsä- ja peltoalueista, joiden halki kulkeva Fingrid voimalinja on jo olemassa oleva maisemahäiriö. Näkymäetäisyydet ovat pääasiassa lyhyet (näkyvyys lähinnä johtoaukealla ja sen välittömässä läheisyydessä). Johtokäytävän varrella herkimmät alueet ovat Klapurinjärven ylitys ja Peltokorven kulttuurimaiseman ylitys. Herkkyys näillä alueille on **kohtalainen.** Maiseman herkkyys pääasiassa alueella on **vähäinen.** | Olemassa oleva johtokäytävä levenee 34 m, jolloin voimajohtojen maisemavaikutus voimistuu ja vaikutusalue laajenee. Maiseman luonne ei kuitenkaan muutu nykyisestä. Muutoksen suuruus on **vähäinen.** | **Vähäinen kielteinen** |
| Hirvisuo-Jylkkä 110kV/400kv<br>(Fingrid Oyj, olemassa oleva) | 9,0 km | 76 m | Maisema koostuu pääasiassa talousmetsä- ja peltoalueista, joiden halki kulkeva Fingrid voimalinja on jo olemassa oleva maisemahäiriö. Näkymäetäisyydet ovat pääasiassa lyhyet (näkyvyys lähinnä johtoaukealla ja sen välittömässä läheisyydessä). Johtokäy- | Olemassa oleva johtokäytävä levenee 34 m, jolloin voimajohtojen maisemavaikutus voimistuu ja vaikutusalue laajenee. Maiseman luonne ei kuitenkaan muutu nykyisestä. Muutoksen suuruus on **vähäinen.** | **Vähäinen kielteinen** |

| Yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyvät hankkeet (Pihtinevan lisäksi) | Yhteisen johtokäytävän pituus (km) | Yhteisen johtokäytävän leveys (m) | Maiseman herkkyys muuttuvilla alueilla | Hankkeiden yhteisvaikutuksen muutoksen suuruus | Yhteisvaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | tävän varrella herkin alue on Perhonjoen ulkoilureitistö, jonka herkkyys on **kohtalainen.** Voimajohdot näkyvät kuitenkin vain sellaisella virkistysreitin kohdalla, jossa on jo olemassa oleva Hirvisuo-Jylkkä voimalinja. Maiseman herkkyys muilta osin alueella on **vähäinen.** | | |
| Ventusneva-Evijärvi 110kv (Oy Herrfors Ab, olemassa oleva) + Hirvisuo- Jylkkä 110kV/400kv (Fingrid Oyj, olemassa oleva) | 1,5 km | 100 m | Voimajohdot sijoittuvat jo olemassa olevaan johtokäytävään. Näkymäetäisyydet ovat pääasiassa lyhyet (näkyvyys lähinnä johtoaukealla ja sen välittömässä läheisyydessä). Alueen herkin kohta on Vaasantien ylitys, josta muodostuu näkymät johtoaukealle. Myös voimajohtokäytävän pohjoispuolella olevat Mustikkamäen asuinalueet ovat herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Maiseman herkkyys kokonaisuudessaan alueella on **vähäinen.** | Olemassa oleva johtokäytävä levenee 34 m, jolloin voimajohtojen maisemavaikutus voimistuu ja vaikutusalue laajenee. Maiseman luonne ei kuitenkaan muutu nykyisestä. Muutoksen suuruus on **vähäinen.** Mikäli johtokäytävä levenee pohjoisen suuntaan, on sillä mahdollisesti suurempi maisemavaikutus Mustikkamäen asuinalueen suuntaan. | **Vähäinen kielteinen** |

| Yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyvät hankkeet (Pihtinevan lisäksi) | Yhteisen johtokäytävän pituus (km) | Yhteisen johtokäytävän leveys (m) | Maiseman herkkyys muuttuvilla alueilla | Hankkeiden yhteisvaikutuksen muutoksen suuruus | Yhteisvaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|---|
| Reimari 400 kV + Hirvisuo- Jylkkä 110kV/400kv (Fingrid Oyj, olemassa oleva) | 9,0 km | 134 m | Reimarin suunniteltu johtolinja yhdistyy nykyiseen Hirvisuo-Jylkkä johtokäytävään samassa kohdassa kuin Pihtinevan sähkölinja SVE2c. Näkymäetäisyydet ovat pääasiassa lyhyet (näkyvyys lähinnä johtoaukealla ja sen välittömässä läheisyydessä). Alueen herkimmät kohdat ovat Vaasantien ylitys, josta muodostuu pitkät näkymät johtoaukealle sekä Perhonjoen ulkoilureitistö. Voimajohdot näkyvät kuitenkin vain sellaisella virkistysreitin kohdalla, jossa on jo olemassa oleva Hirvisuo-Jylkkä voimalinja. Myös voimajohtokäytävän pohjoispuolella olevat Mustikkamäen asuinalueet ovat herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Näiden kohteiden osalta maiseman herkkyys on **kohtalainen.** Maiseman herkkyys kokonaisuudessaan alueella on **vähäinen.** | Olemassa oleva johtokäytävä levenee 68 m. Voimajohtojen maisemavaikutus voimistuu ja vaikutusalue laajenee. Maiseman luonne ei kuitenkaan muutu olennaisesti. Muutoksen suuruus on **kohtalainen**, melko pitkän ja leveän johtokäytävän vuoksi. Mikäli johtokäytävä levenee pohjoisen suuntaan, on sillä mahdollisesti suurempi maisemavaikutus Mustikkamäen asuinalueen suuntaan. | **Vähäinen/kohtalainen kielteinen** |

| Yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyvät hankkeet (Pihtinevan lisäksi) | Yhteisen johtokäytävän pituus (km) | Yhteisen johtokäytävän leveys (m) | Maiseman herkkyys muuttuvilla alueilla | Hankkeiden yhteisvaikutuksen muutoksen suuruus | Yhteisvaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|---|
| Laine 400 kV+ Hirvisuo- Jylkkä 110kV/400kv (Fingrid Oyj, olemassa oleva) + Ventusneva-Evijärvi 110kv (Oy Herrfors Ab, olemassa | 1,5 km | 134 m | Laineen suunniteltu voimajohto kulkee samassa johtokäytävässä Ventusneva-Evijärvi johtolinjan kanssa ja yhdistyy olemassa olevaan Hirvisuo-Jylkkä johtokäytävään. Maiseman herkkyys kokonaisuudessaan alueella on **vähäinen**. Voimajohtokäytävän pohjoispuolella olevat Mustikkamäen asuinalueet ovat herkempiä maisemassa tapahtuville muutoksille. | Voimajohtojen maisemavaikutus voimistuu ja vaikutusalue laajenee. Maiseman luonne ei kuitenkaan muutu olennaisesti. Muutoksen suuruus on **kohtalainen**. Mikäli johtokäytävä levenee pohjoisen suuntaan, on sillä mahdollisesti suurempi maisemavaikutus Mustikkamäen asuinalueen suuntaan. | **Vähäinen kielteinen** |
| Reimari 400kV / Laine 400kV + Hirvisuo-Jylkkä 110kV/400kv (Fingrid Oyj, olemassa oleva) + Ventusneva-Evijärvi 110kv (Oy Herrfors Ab, olemassa | 2,5 km | 134 m | Reimarin tai Laineen suunniteltu sähkönsiirtolinja kulkee samassa johtokäytävässä Hirvisuo-Jylkkä sekä Ventusneva-Evijärvi sähkönsiirtolinjojen kanssa. Maiseman herkkyys kokonaisuudessaan alueella on **vähäinen**. Voimajohtokäytävän pohjoispuolella olevat Mustikkamäen asuinalueet ovat herkempiä maisemassa tapahtuville muutoksille. | Voimajohtojen maisemavaikutus voimistuu ja vaikutusalue laajenee. Maiseman luonne ei kuitenkaan muutu olennaisesti. Muutoksen suuruus on **kohtalainen**. Mikäli johtokäytävä levenee pohjoisen suuntaan, on sillä mahdollisesti suurempi maisemavaikutus Mustikkamäen asuinalueen suuntaan. | **Vähäinen kielteinen** |

Pihtinevan sähkönsiirtovaihtoehto SVE2b erkaantuu omaksi johtokäytäväkseen Jyväskyläntien ja Hirvisuo-Jylkkä-voimalinjan risteyskohdassa. Tässä vaihtoehdossa uutta johtokäytävää rakennettaisiin noin 34–40 metriä leveydeltä, noin 5 kilometrin matkalla. Uusi johtoaukea kulkee pääasiassa metsä- ja peltoalueiden läpi, kaukana maiseman arvoalueista. Kyseinen vaihtoehto halkoo olemassa olevaa Ventusneva-Evijärvi sähkölinjaa sekä Laineen suunniteltua sähkönsiirtolinjaa.

**Taulukko 28-5. Pihtinevan (SVE2B) ja läheisten sähkönsiirtolinjojen yhteisvaikutukset maisemaan. Taulukossa on huomioitu tiedossa olevat nykyiset ja suunnitellut sähkönsiirtolinjat.**

| Yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyvät hankkeet (Pihtinevan lisäksi) | Yhteisen johtokäytävän pituus (km) | Yhteisen johtokäytävän leveys (m) | Maiseman herkkyys muuttuvilla alueilla | Hankkeiden yhteisvaikutuksen muutoksen suuruus | Yhteisvaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|---|
| Ventusneva-Uusnivala 110kV<br>(Fingrid Oyj, olemassa oleva) | 2,7 km | 65 m | Maisema koostuu pääasiassa talousmetsä- ja peltoalueista, joiden halki kulkeva Fingrid voimalinja on jo olemassa oleva maisemahäiriö. Näkymäetäisyydet pääasiassa lyhyet (näkyvyys lähinnä johtoaukealla ja sen välittömässä läheisyydessä). Johtokäytävän varrella herkin alue on Klapurinjärven ylitys. Maiseman herkkyys kokonaisuudessaan alueella on **vähäinen.** | Olemassa oleva johtokäytävä levenee 34 m, jolloin voimajohtojen maisemavaikutus voimistuu ja vaikutusalue laajenee. Maiseman luonne ei kuitenkaan muutu nykyisestä. Muutoksen suuruus on **vähäinen.** | **Vähäinen kielteinen** |
| Hirvisuo-Jylkkä 110kV/400kv<br>(Fingrid Oyj, olemassa oleva) | 4,0 km | 76 m | Maisema koostuu pääasiassa talousmetsä- ja peltoalueista, joiden halki kulkeva Fingrid voimalinja on jo olemassa oleva maisemahäiriö. Näkymäetäisyydet pääasiassa lyhyet (näkyvyys lähinnä johtoaukealla ja sen välittömässä läheisyydessä). Maiseman herkkyys kokonaisuudessaan alueella on **vähäinen.** | Olemassa oleva johtokäytävä levenee 34 m, jolloin voimajohtojen maisemavaikutus voimistuu ja vaikutusalue laajenee. Maiseman luonne ei kuitenkaan muutu nykyisestä. Muutoksen suuruus on **vähäinen.** | **Vähäinen kielteinen** |
| Reimari 400 kV + Hirvisuo-Jylkkä 110kV/400kv | 4,0 km | 134 m | Reimarin suunniteltu johtolinja yhdistyy nykyiseen Hirvisuo-Jylkkä johtokäytävään samassa kohdassa kuin | Voimajohtojen maisemavaikutus voimistuu ja vaikutusalue | **Vähäinen kielteinen** |

| Yhteisvaikutuksen arviointiin sisältyvät hankkeet (Pihtinevan lisäksi) | Yhteisen johtokäytävän pituus (km) | Yhteisen johtokäytävän leveys (m) | Maiseman herkkyys muuttuvilla alueilla | Hankkeiden yhteisvaikutuksen muutoksen suuruus | Yhteisvaikutuksen merkittävyys |
|---|---|---|---|---|---|
| (Fingrid Oyj, olemassa oleva) | | | Pihtinevan sähkölinja SVE2b. Näkymäetäisyydet pääasiassa lyhyet (näkyvyys lähinnä johtoaukealla ja sen välittömässä läheisyydessä). Maiseman herkkyys kokonaisuudessaan alueella on **vähäinen.** | laajenee. Maiseman luonne ei kuitenkaan muutu olennaisesti. Muutoksen suuruus on **kohtalainen**, melko leveän johtokäytävän vuoksi. | |

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset kohdistuvat pääosin vähäisen herkkyyden alueille, jolloin niiden merkittävyys ei muodostu suureksi. Merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat tilanteissa, jolloin samaan johtokäytävään sijoittuu useampi johtolinja rinnakkain. Jos samaan johtokäytävään sijoittuu rinnakkain useampi johtolinja, johtoaukean leveys kasvaa suureksi ja yhteisvaikutus on selvästi havaittavissa. Toisaalta yhteisvaikutuksiltaan voi kokonaisuudessaan silti olla negatiivisempi vaihtoehto, jossa jokainen voimajohto tehtäisiin omaan johtokäytäväänsä pirstoen maisemaa. Vaihtoehdoissa **SVE1B ja SVE1C** yhteisvaikutukset arvioitiin korkeintaan **kohtalaiseksi kielteiseksi,** mikäli kaikki suunnitellut sähköinjat toteutuisivat ja johtokäytävä levenisi merkittävästi. Vaihtoehdoissa **SVE2B ja SVE2C** maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**. Herkimmillä alueilla vaikutukset saattavat nousta **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Merkittävimmät maiseman yhteisvaikutukset kohdistuvat lännen suuntaan kulkevalla sähkönsiirtoreitillä **SVE2C,** sillä vaihtoehdolla saattaa olla vaikutusta herkkiin maisema-alueisiin, kuten Klapurinjärveen ja sen rannoilla oleviin loma-asutuksiin, Peltokorven kulttuurimaisemaan, Perhonjoen ulkoilureittiin sekä Vaasantien tuntumassa sijaitseviin Mustikkamäen asutusalueisiin. Tälläkin linjalla vaikutukset arvioitiin kuitenkin korkeintaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen

Sähkönsiirtolinjojen yhteisvaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla voimajohtoja samoihin pylväisiin mahdollisuuksien mukaan, jolloin johtokäytävä ei muodostu turhan leveäksi. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin (pienipiirteiset kulttuuriympäristöt, asutuksen tai tiemaiseman kannalta merkittävät näkymäsuunnat, tärkeät näkymäakselit ja niin edelleen) voidaan lieventää valitun johtoreitin tarkemmassa yleissuunnitteluvaiheessa yksittäisten pylväiden sijoitussuunnittelulla. Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvien pihapiirien kohdalla pylväspaikkojen suunnittelu on erityisen tärkeää. Metsäsaarekkeet, puusto ja kasvillisuus ylipäätään rajaavat näkymäakseleiden muodostumista voimajohtoreitille sekä lieventävät usein myös voimajohdon näkyvyyttä avoimilla alueilla. Reunametsät puolestaan antavat taustasuojaa, jolla on myös voimajohdon näkyvyyttä vähentävä vaikutus. Suojapuustoistutukset ovat myös mahdollisia pienialaisissa ja erityisen herkissä kohdissa.

Sähkönsiirtolinjojen läheisyydessä sijaitsee useampia muinaisjäännöksiä, joihin saattaa kohdistua yhteisvaikutuksia johtokäytävän leventyessä. Erityistä huomioimista yhteisvaikutusten osalta tarvitaan seuraavien muinaisjäännösten kohdalla: Haaskabergen, Pirttineva, Kaunisvesi ja Hongistonoja. Muinaisjäännösten säilyminen voidaan yhteisvaikutusten alueella kuitenkin turvata samoilla

keinoilla, kuin on esitetty luvussa 2.6 Arkeologinen kulttuuriperintö, Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Sähkönsiirtolinjojen yhteisvaikutusten arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ovat samoja kuin on esitetty luvussa *1.9 Sähkönsiirron vaikutukset*.

## 28.6 Liikenne

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia liikenteen osalta muodostuu, mikäli voimaloiden rakennusvaiheet ajoittuvat samaan ajankohtaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Tuulivoimaloiden osien kuljetus tuontisatamasta hankealueelle vaikuttaa huomattavasti maantieliikenteen sujuvuuteen ja saattaa ohitustilanteiden lisääntyessä vaarantaa liikenneturvallisuutta. Mikäli useamman hankkeen rakennusvaihe on aikataulutettu samaan aikaan, myös liikennemäärät lisääntyvät tuontisataman sekä hankealueen välillä sekä hankealueiden läheisyydessä. Pihtinevan tuulipuiston lähelle on suunnitteilla useita tuulipuistoja sekä Kalaveden litiumkemiantehtaan tuotantolaitos, joiden rakentaminen saattaisi kohdistua kokonaan tai osittain samalle rakentamisajalle Pihtinevan tuulipuiston kanssa.

Hankealueen lähelle suunniteltu Keliber Oy:n Litiumkemiantehtaan Kalaveden tuotantolaitos sijoittuu kantatien 63 varrelle. Tehtaan rakentamisenaikaiset liikennevaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja tuotantolaitoksen rakentamisen aikaiset kuljetukset käyttävät Pihtinevan tuulivoimalahankkeen kanssa pääasiassa eri reittejä. Tuotantolaitoksen toiminnan aikana kokonaisliikenne kasvaa noin 10 prosenttia, josta raskaanliikenteen kasvun osuus on 3 prosenttia nykyisestä kantatiellä 63. Yhteisvaikutuksia Pihtinevan tuulipuiston rakentamisvaiheessa koituu kantatielle 63, mutta yhteisvaikutukset ovat väliaikaisia ja tie kestää lisääntyvän raskaan liikenteen.

Lähimmät suunnitteilla olevat tuulipuistot ovat Rautajalan, Akkalankankaan ja Jolkan tuulipuistot sekä hankealueen itäpuolella sijaitsevat Länsi-Toholammin tuulivoimahanke.

Jolkkaan suunnitellaan noin 9 voimalan tuulipuistoa. Voimalat tuotaisiin todennäköisesti Pietarsaaren sataman kautta kantatietä 68 ja seututietä 747 pitkin, samaa reittiä Pihtinevan hankkeen kanssa. Mikäli Jolkan hankkeen rakentamisen aika sijoittuisi samaan ajankohtaan Pihtinevan rakentamisen kanssa, hankkeiden yhteenlaskettu raskaan liikenteen lisääntyminen saattaisi heikentää liikenteen sujuvuutta, mutta vaikutukset olisivat luultavasti vähäisiä ja väliaikaisia. Vaikka Jolkan hankkeen rakentaminen ajoittuisi samaan ajankohtaan Pihtinevan rakentamisen kanssa, raskaan liikenteen lisäys Pihtinevan arvioituihin liikennemääriin on korkeintaan vähäinen.

Rautajalan tuulipuistoon suunnitellaan enimmillään 40 voimalan tuulipuistoa. Voimalat tuotaisiin luultavasti samoja reittejä pitkin Pihtinevan hankkeen kanssa. Mikäli Rautajalan hankkeen rakentamisen aika sijoittuisi samaan ajankohtaan Pihtinevan hankkeen rakentamisen kanssa, raskaan liikenteen lisääntyminen saattaisi heikentää liikenteen sujuvuutta sekä kävelijöiden ja pyöräilijöiden koettua turvallisuutta etenkin kantatiellä 63 sekä seututiellä 757.

Akkalankankaan tuulipuistoon suunnitellaan enimmillään 28 voimalan tuulipuistoa. Voimalat ja muu rakentamiseen tarvittava materiaali tuotaisiin luultavasti samoja reittejä pitkin Akkalankankaalle, kuin Pihtinevan hankkeen voimalat. Mikäli Akkalankankaan tuulipuiston rakentamisen aika sijoittuisi samaan ajankohtaan Pihtinevan rakentamisen kanssa, raskaan liikenteen lisääntyminen saattaisi heikentää liikenteen sujuvuutta sekä kävelijöiden ja pyöräilijöiden koettua turvallisuutta etenkin kantatiellä 63 sekä seututiellä 757.

Länsi-Toholammin tuulipuistoon suunnitellaan enimmillään 25 voimalan tuulipuistoa. Voimalat ja muu rakentamiseen tarvittava materiaali tuotaisiin luultavasti samoja reittejä pitkin Länsi-Toholammille, kuin Pihtinevan hankkeen voimalat. Mikäli Länsi-Toholammin tuulipuiston rakentamisen aika sijoittuisi samaan ajankohtaan Pihtinevan rakentamisen kanssa, raskaan liikenteen lisääntyminen

saattaisi heikentää liikenteen sujuvuutta sekä kävelijöiden ja pyöräilijöiden koettua turvallisuutta etenkin kantatiellä 63 sekä seututiellä 757.

Raskaiden ajoneuvojen lisääntyminen hankkeiden samanaikaisen rakentamisen aiheuttamana saattaa heikentää liikenteen sujuvuutta niissä liittymissä, joissa erikoiskuljetukset kääntyvät. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden osalta liikenneturvallisuus heikkenisi erityisesti sellaisten teiden varsilla, joissa ei ole erillisiä jalankulun- ja pyöräilynväylää. Liikenteen yhteisvaikutusten suuruus riippuu voimakkaasti siitä, mitkä hankkeet ja mitkä hankkeiden vaihtoehdosta lopulta toteutuvat sekä lopullisesta rakentamisaikataulusta. Vaikutukset ovat kohtalaisen lyhytaikaisia ja liikennemäärät palautuvat ennalleen, kun hankkeiden rakentamistyöt päättyvät.

Samojen reittien hyödyntäminen tuulivoimaloiden osien kuljettamisessa on erittäin suositeltavaa, sillä erikoiskuljetusten mahdollistamiseksi joudutaan joka tapauksessa tekemään erinäisiä toimenpiteitä liittymissä ja risteysalueilla. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi liikennemerkkien väliaikaiset poistot, risteysalueiden muokkailut ja täytöt sekä teiden levennykset.

## 28.7 Melu

Melun yhteisvaikutuksia on arvioitu yhteismelumallinnuksilla, joissa on huomioitu Pihtinevan hankkeen vaikutukset yhdessä hanketta lähimpänä sijaitsevan Kokkolan Rautajalan tuulipuiston kanssa. Yhteismelumallinnus VE1 (yhteensä 126 voimalaa) muodostuu Pihtinevan hankevaihtoehdosta VE1 (86 voimalaa) ja Rautajalan enimmäisvaihtoehdosta (40 voimalaa). Yhteismelumallinnus VE2 (yhteensä 100 voimalaa) muodostuu Pihtinevan vaihtoehdosta VE2 (60 voimalaa) ja Rautajalan enimmäisvaihtoehdosta (40 voimalaa). Merkittävä osa Rautajalan tuulivoimaloista ei etäisyytensä vuoksi muodosta yhteismeluvaikutuksia Pihtinevan tuulivoimaloiden kanssa. Jäljempänä esitetyissä kuvissa (Kuva 28-16 ja Kuva 28-18) kuva-alue on rajattu siten, että ainoastaan yhteisvaikutuksien alueet käyvät kartalta ilmi. Kuva-alueen rajauksesta huolimatta koko Rautajalan voimalakokonaisuus on huomioitu yhteismelun laskennassa täysimääräisesti.

Muut lähialueen hankkeet kuten Akkalankangas ja Jolkka eivät etäisyytensä vuoksi muodosta yhtenäistä melualuetta Pihtinevan tai Rautajalan hankkeiden kanssa, eikä niitä ole yhteismelumallinnuksessa esitetty. Melumallinnusraportti ja täysikokoiset karttaotteet on esitetty liitteessä 18 (Liite 18).

Yhteismelumallinnukset on laadittu GE 158 -voimalamallilla. Mallinnuksessa käytettiin voimalan napakorkeutena 200 metriä ja melupäästöarvona LWA 107,0 dB, johon lisättiin + 2 dB kokonaisepävarmuustaso (Uc) sekä tilaajan pyynnöstä + 1 dB lisäepävarmuustaso. Melukäyrien lisäksi yhteismelumallinnuksessa laskettiin melutasot samoihin 38 reseptoripisteeseen, joita käytettiin Pihtinevan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 meluvaikutuksien arvioinnissa.

Yhteismelumallinnuksissa mallinnettiin myös pienitaajuisen melun yhteisvaikutuksia, soveltamalla DSO 1284 mukaista menetelmää Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Yhteismelumallinnuksissa ei ole huomioitu rakennuksia tai metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut).

<u>Yhteismallinnuksen enimmäisvaihtoehto VE1(126 voimalaa)</u>

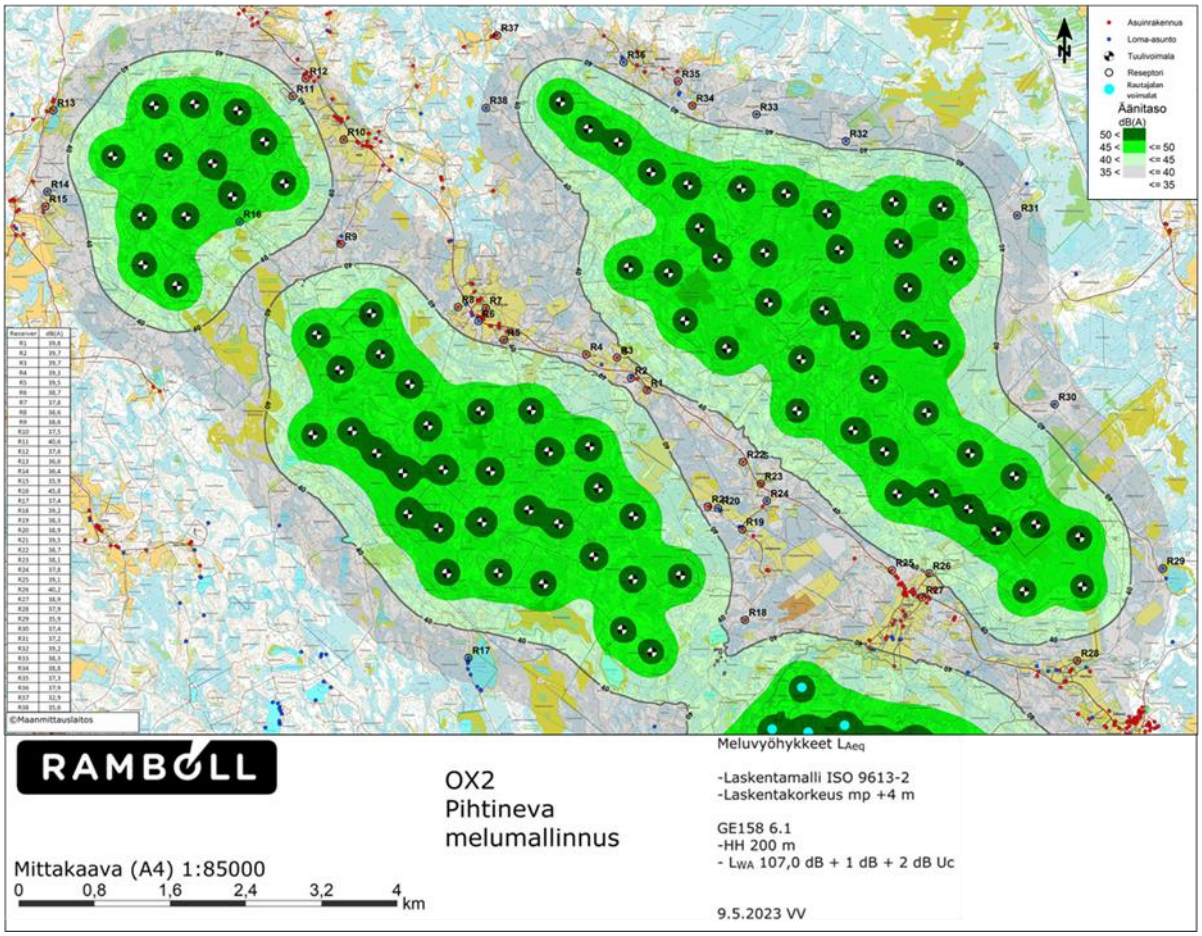
Yhteismelumallinnuksen enimmäisvaihtoehdossa VE1 merkittävin osa yhteismeluvaikutuksista kohdistuu Rautajalan ja Pihtinevan hankealueiden väliin Alikylän lähialueille ja Ullavantien varrelle (Kuva 28-10, Kuva 28-17). Lisäksi yhteisvaikutuksia kohdistuu vähäisemmissä määrin Pihtinevan hankealueen eteläpuolelle ja itäpuolelle. Verrattuna Pihtinevan hankevaihtoon VE1 melutaso nousee 12 reseptoripisteen alueella 0,1–1,0 dB ja kolmen reseptoripisteen alueella 1,8–2,6 dB. Yhteisvaikutuksien vuoksi ulkomelun ohjearvo 40 dB (yöajan ohjearvo asutukselle ja loma-asutukselle) ylittyy vähäisesti reseptoripisteessä R26, jossa melun kokonaistaso on mallinnuksen mukaan 40,2 dB (+ 0,9 dB verrattuna pelkän Pihtinevan VE1 mallinnukseen). Muissa 23 reseptoripisteessä melutaso

ei yhteisvaikutuksen vuoksi nouse. Ohjearvon 40 dB ylitys reseptoripisteissä R11 ja R16 aiheutuu pelkästään Pihtinevan hankkeesta (Taulukko 28-6).

Alikylän alueella sijaitsevat reseptoripisteet R25-R27 sijaitsevat lähempänä Pihtinevan tuulivoima-hanketta ja siten reseptoreille lasketut melutasot korostavat Pihtinevan hankkeen meluvaikutuksia. Liikuttaessa Alikylästä lounaaseen Vähälän suuntaan, korostuvat vastaavasti Rautajalan hankkeen voimaloiden meluvaikutukset.

**Taulukko 28-6. Yhteismallinnuksen keskiäänitasot reseptoripisteissä enimmäisvaihtoehdossa VE1.**

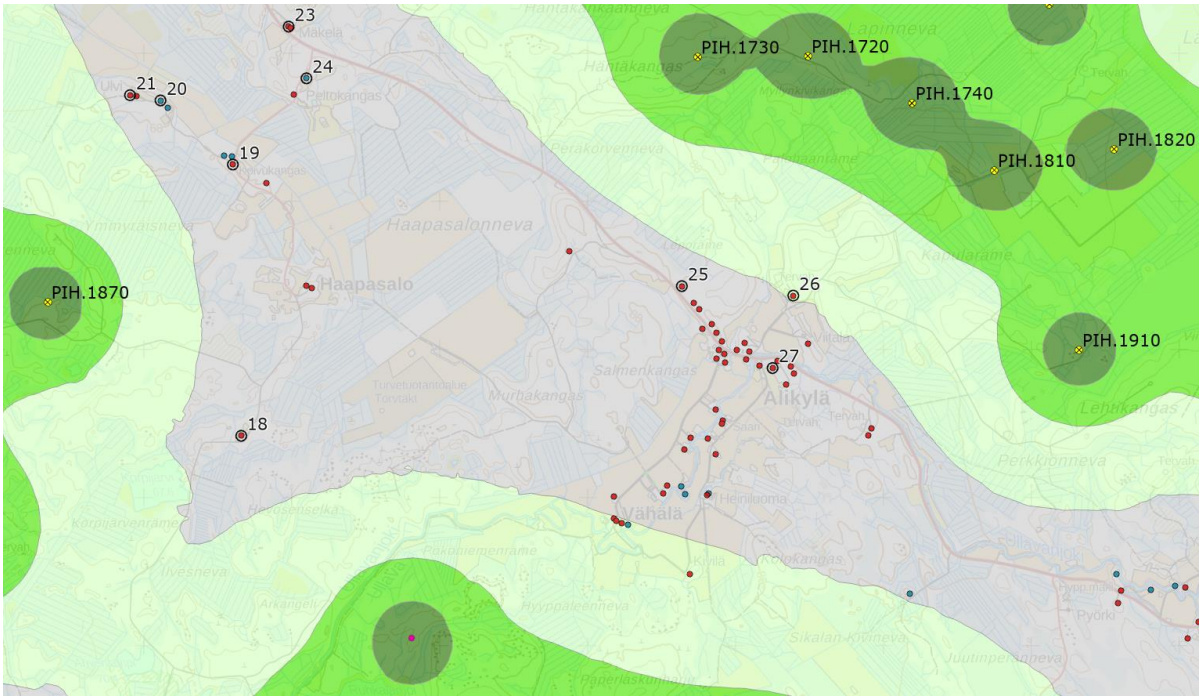
| Reseptori | Yhteismelumallinnus VE1, $L_{Aeq}$, dB | Ero verrattuna Pihtinevan VE1 melumallinnukseen dB(A) |
|---|---|---|
| 1 | 39,8 | + 0,1 |
| 2 | 39,7 | - |
| 3 | 39,7 | - |
| 4 | 39,3 | - |
| 5 | 39,5 | - |
| 6 | 38,7 | - |
| 7 | 37,8 | - |
| 8 | 38,6 | - |
| 9 | 38,6 | - |
| 10 | 37,5 | - |
| **11** | **40,6** | - |
| 12 | 37,6 | - |
| 13 | 36,6 | - |
| 14 | 36,4 | - |
| 15 | 35,9 | - |
| **16** | **45,8** | - |
| 17 | 37,4 | + 0,2 |
| 18 | 39,2 | + 2,6 |
| 19 | 38,3 | + 0,6 |
| 20 | 38,9 | + 0,3 |
| 21 | 39,5 | + 0,3 |
| 22 | 38,7 | + 0,2 |
| 23 | 38,1 | + 0,2 |
| 24 | 37,8 | + 0,5 |
| 25 | 39,1 | + 1,0 |
| **26** | **40,2** | + 0,9 |
| 27 | 38,9 | + 1,8 |
| 28 | 37,9 | + 2,1 |
| 29 | 35,9 | + 0,8 |
| 30 | 37,4 | +0,2 |
| 31 | 37,2 | - |
| 32 | 39,2 | - |
| 33 | 38,3 | - |
| 34 | 38,8 | - |
| 35 | 37,3 | - |
| 36 | 37,9 | - |
| 37 | 32,9 | - |
| 38 | 35,6 | - |




**Kuva 28-16. Pihtinevan hankevaihtoehdon VE1 ja Rautajalan hankkeen yhteismelumallinnus. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

Pienitaajuinen melu yhteismelumallinnuksessa VE1

Yhteismelumallinnuksen VE1 mukaan melun yhteisvaikutuksista ei aiheudu pienitaajuiselle melulle sisätiloihin annettujen toimenpiderajojen (STM asetus 545/2015) ylityksiä reseptoripisteissä. Toimenpiderajan ylitys reseptoripisteessä R16 aiheutuu kokonaisuudessaan Pihtinevan hankkeen voimaloista (ks. luku 22).




**Kuva 28-17. Asuin- ja lomarakennuksien sijoittuminen suhteessa melualueisiin ja voimaloihin yhteismelumallinnuksessa VE1. Ohjearvon 40 dB mukainen melualue muodostuu Vähälän suunnasta etelään pääosin Rautajalan voimaloista ja Alikylästä pohjoiseen pääosin Pihtinevan voimaloista.**

Yhteismelumallinnuksen vaihtoehto VE2 (100 voimalaa)

Yhteismelumallinnuksen vaihtoehdossa VE2 melun ohjearvo 40 dB ei ylity yhdessäkään reseptoripisteessä. Yhteismeluvaikutuksia kohdistuu enimmäisvaihtoehdon tapaan pääosin Rautajalan sekä Pihtinevan hankealueiden väliin Alikylän lähialueelle sekä Ullavantien varrelle (Kuva 28-18). Lisäksi yhteisvaikutuksia kohdistuu vähäisemmissä määrin Pihtinevan hankealueen eteläpuolelle sekä itäpuolelle (

Taulukko 28-7). Verrattuna Pihtinevan hankevaihtoon VE2 melutaso nousee 11 reseptoripisteen alueella 0,1–1,2 dB ja neljän reseptoripisteen alueella 2,6–8,2 dB. Muissa 23 reseptoripisteessä melutaso ei yhteisvaikutuksen vuoksi nouse.

Alikylän alueella sijaitsevat reseptoripisteet R25-R27 sijaitsevat lähempänä Pihtinevan tuulivoimahanketta ja siten reseptoreille lasketut melutasot korostavat Pihtinevan hankkeen meluvaikutuksia. Liikuttaessa Alikylästä lounaaseen Vähälän suuntaan, korostuvat vastaavasti Rautajalan hankkeen voimaloiden meluvaikutukset. Yhteismelumallinnuksen vaihtoehdossa VE2 Pihtinevan hankkeen meluvaikutukset Ullavan suuntaan jäävät vaihtoehtoa VE1 vähäisemmäksi.

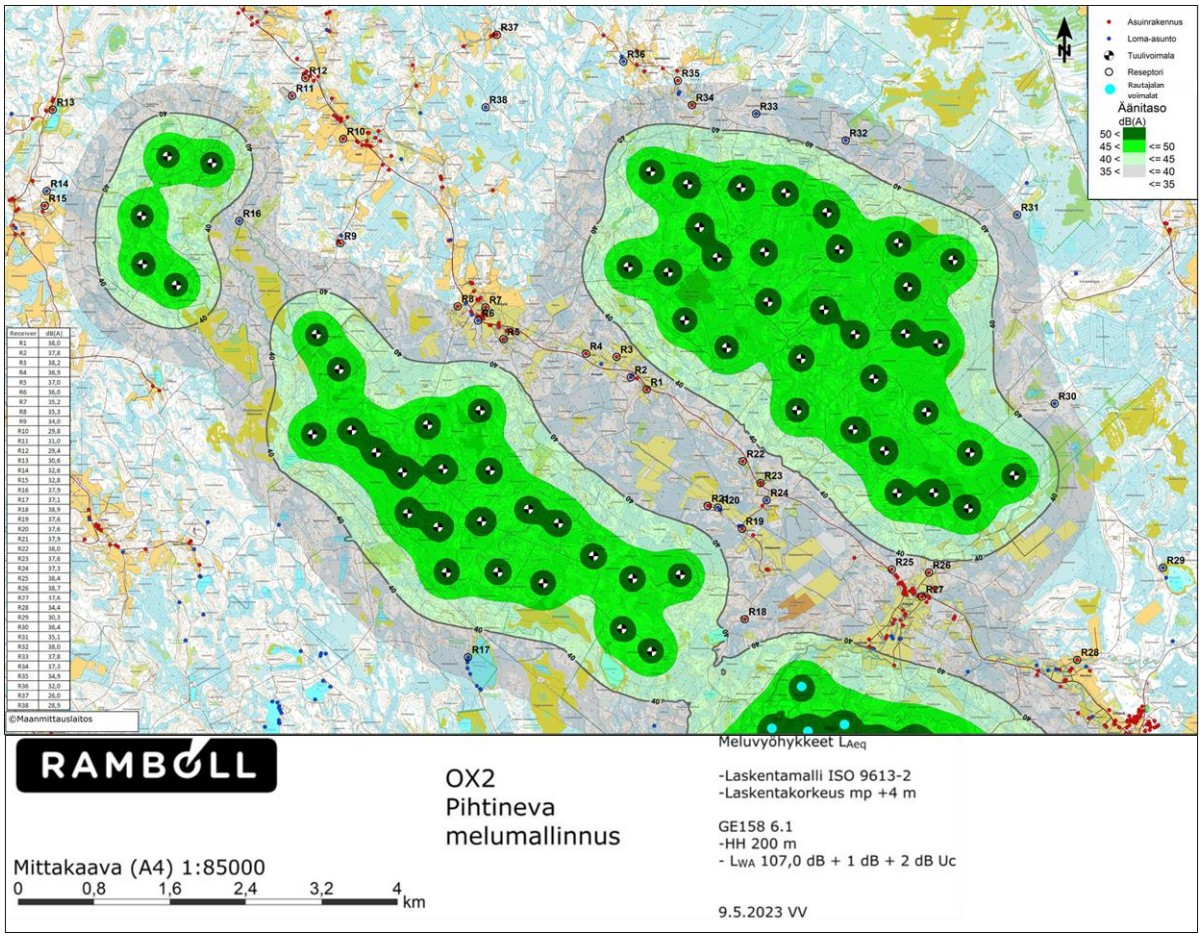
**Taulukko 28-7. Yhteismallinnuksen keskiäänitasot reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE2.**

| Reseptori | Yhteismelumallinnus VE2, $L_{Aeq}$, dB | Ero verrattuna Pihtinevan VE2 melumallinnukseen dB(A) |
|---|---|---|
| 1 | 38,0 | + 0,1 |
| 2 | 37,8 | - |
| 3 | 38,2 | - |
| 4 | 36,9 | - |
| 5 | 37,0 | - |
| 6 | 36,0 | - |
| 7 | 35,2 | - |
| 8 | 35,3 | - |
| 9 | 34,0 | - |
| 10 | 29,8 | - |
| 11 | 31,0 | - |
| 12 | 29,4 | - |
| 13 | 30,6 | - |
| 14 | 32,6 | - |
| 15 | 32,8 | - |
| 16 | 37,9 | - |
| 17 | 37,1 | + 0,2 |
| 18 | 38,9 | + 2,8 |
| 19 | 37,6 | + 0,8 |
| 20 | 37,6 | + 0,4 |
| 21 | 37,9 | + 0,4 |
| 22 | 38,0 | + 0,2 |
| 23 | 37,6 | + 0,3 |
| 24 | 37,3 | + 0,7 |
| 25 | 38,4 | + 1,2 |
| 26 | 38,7 | + 1,2 |
| 27 | 37,6 | + 2,6 |
| 28 | 34,4 | + 8,2 |
| 29 | 30,3 | + 3,8 |
| 30 | 36,4 | +0,3 |
| 31 | 35,1 | - |
| 32 | 38,0 | - |

| | | |
|---|---|---|
| 33 | 37,8 | - |
| 34 | 37,3 | - |
| 35 | 34,9 | - |
| 36 | 32,0 | - |
| 37 | 26,0 | - |
| 38 | 28,9 | - |

Pienitaajuinen melu yhteismelumallinnuksessa VE2

Pienitaajuisen melun yhteismelumallinnuksen VE2 mukaan sisätiloihin arvioidut pienitaajuisen melun tasot alittavat sisätiloihin annetut 545/2015 mukaiset toimenpiderajat kaikkien ympäristön rakennusten kohdalla.




**Kuva 28-18. Pihtinevan hankevaihtoehdon VE2 ja Rautajalan hankkeen yhteismelumallinnus. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

Melun yhteisvaikutuksien merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2

Pihtinevan ja Rautajalan hankkeiden yhteismelun mallinnustulokset poikkeavat pääosin vähäisessä määrin Pihtinevan erillismallinnuksista. Selkeimmin havaittava yhteismelun vaikutus on meluvaikutusalueen laajentuminen kokonaisuudessaan. Melun yhteisvaikutuksien vuoksi vaihtoehdossa VE1 melun ohjearvo 40 dB ylittyy Alikylän alueella reseptoripisteen R26 asuinrakennuksen kohdalla. Vaihtoehdossa VE2 melun ohjearvot eivät ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Vaihtoehdossa VE1 melun yhteisvaikutuksien merkittävyyden on arvioitu olevan reseptorissa 26 ilman lieventäviä toimia **suuri kielteinen** ja muilta osin **kohtalainen kielteinen.** Vaihtoehdossa VE2 yhteismeluvaikutuksien merkittävyyden on arvioitu olevan **kohtalainen kielteinen.** Pienitaajuisen melun yhteisvaikutuksien on arvioitu olevan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen**.

Melun yhteisvaikutuksia ei kohdistu yleisessä käytössä oleville Ristilammen ja Kapularämeen laavuille.

## 28.8 Välke

Välkkeen yhteisvaikutuksia on arvioitu yhteisvälkemallinnuksella Pihtinevan hankevaihtoehdon VE1 (86 voimalaa) ja VE2 (60 voimalaa) sekä hanketta lähimpänä sijaitsevien muiden hankkeiden enimmäishankevaihtoehtojen kanssa. Mallinnuksessa huomioidut muut tuulipuistot ovat Kokkolan Rautajalka (40 voimalaa), Kokkolan Akkalankangas (28 voimalaa) sekä Kruunupyyn Jolkka (9 voimalaa). Yhteisvälkemallinnus muodostui Pihtinevan vaihtoehdossa VE1 163 voimalan ja vaihtoehdossa VE2 137 voimalan kokonaisuudesta. Mallinnusraportti ja täysikokoiset karttaotteet on esitetty liitteessä 19 (Liite 19). Yhteisvälkemallinnukset on laadittu WindPRO 4.0 -ohjelman Shadow -moduulilla.

Mallinnuksessa käytetyt voimaladimensiot ja -tiedot on esitetty taulukossa alla (Taulukko 28-8). Välkevyöhykelaskentojen lisäksi yhteismallinnuksessa laadittiin laskennat samoihin 38 reseptoripisteeseen, joita käytettiin Pihtinevan hankkeen erillisten välkevaikutuksien arvioinnissa. Välkevaikutukset reseptoripisteisiin ovat tarkasteltavissa liitteestä 15. Välkevyöhykkeet sekä reseptoripisteiden sijainti ilmenevät jäljempänä olevista kuvista (Kuva 28-20, Kuva 28-22). Tarkemmat tiedot yhteisvälkemallinnuksen menetelmistä, lähtötiedoista ja välkkeen ajoittumisesta ovat tarkasteltavissa välkeraportista YVA-selostuksen liitteestä 19 (Liite 19).

Pihtinevan tuulipuiston ympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset jäävät yhteisvälkemallinnuksien mukaan pääosin 8 h/a välkealueen ulkopuolelle. Mallinnuksien perusteella Pihtinevan hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 tuottavat yhteisvaikutuksia ainoastaan Rautajalan tuulipuiston kanssa. Akkalankangas sekä Jolkka eivät etäisyytensä vuoksi muodosta yhtenäistä välkealuetta muiden yhteismallinnuksen tuulipuistojen kanssa.

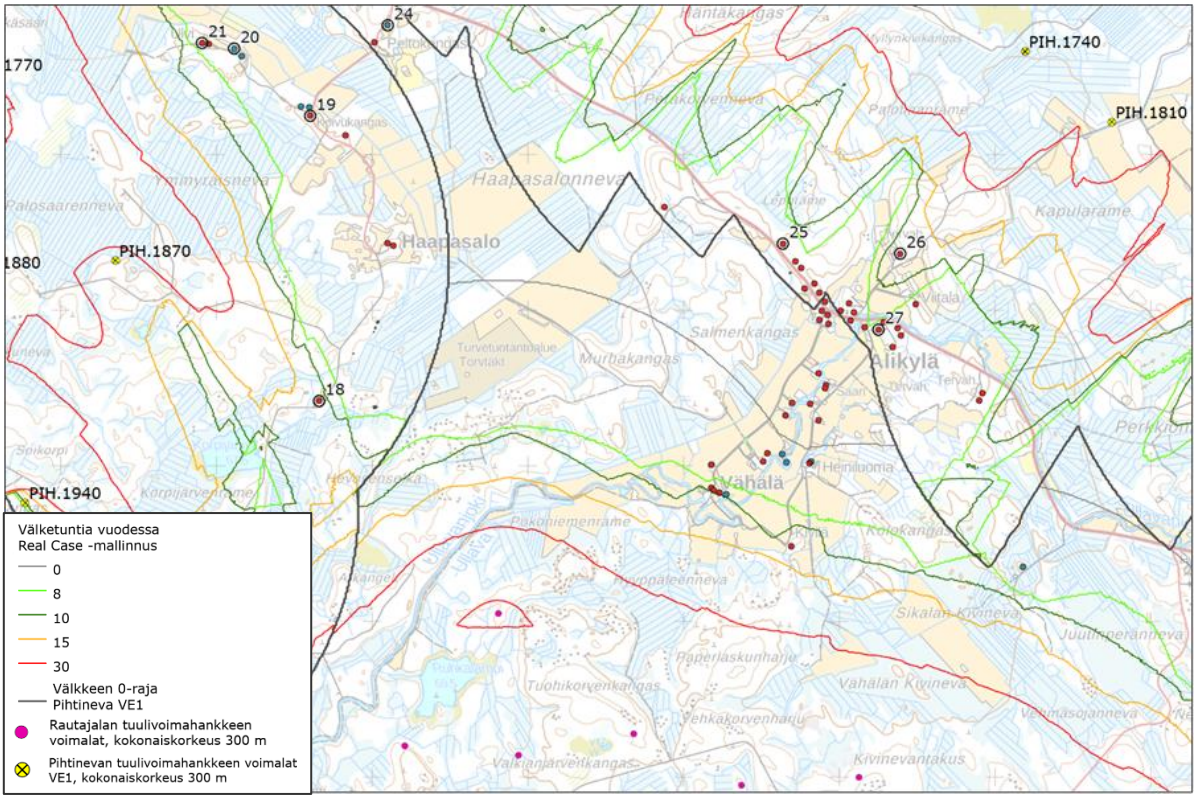
**Taulukko 28-8. Yhteisvälkemallinnukseen valittujen tuulipuistojen voimalakoot.**

| Tuulipuisto | Napakorkeus | Roottorin halkaisija | Kokonaiskorkeus |
|---|---|---|---|
| Pihtineva<br>(VE1 86 voimalaa ja VE2 60 voimalaa) | 200 m | 200 m | 300 m |
| Rautajalka<br>(40 voimalaa) | 200 m | 200 m | 300 m |
| Akkalankangas<br>(28 voimalaa) | 200 m | 200 m | 300 m |
| Jolkka<br>(9 voimalaa) | 195 m | 200 m | 295 m |

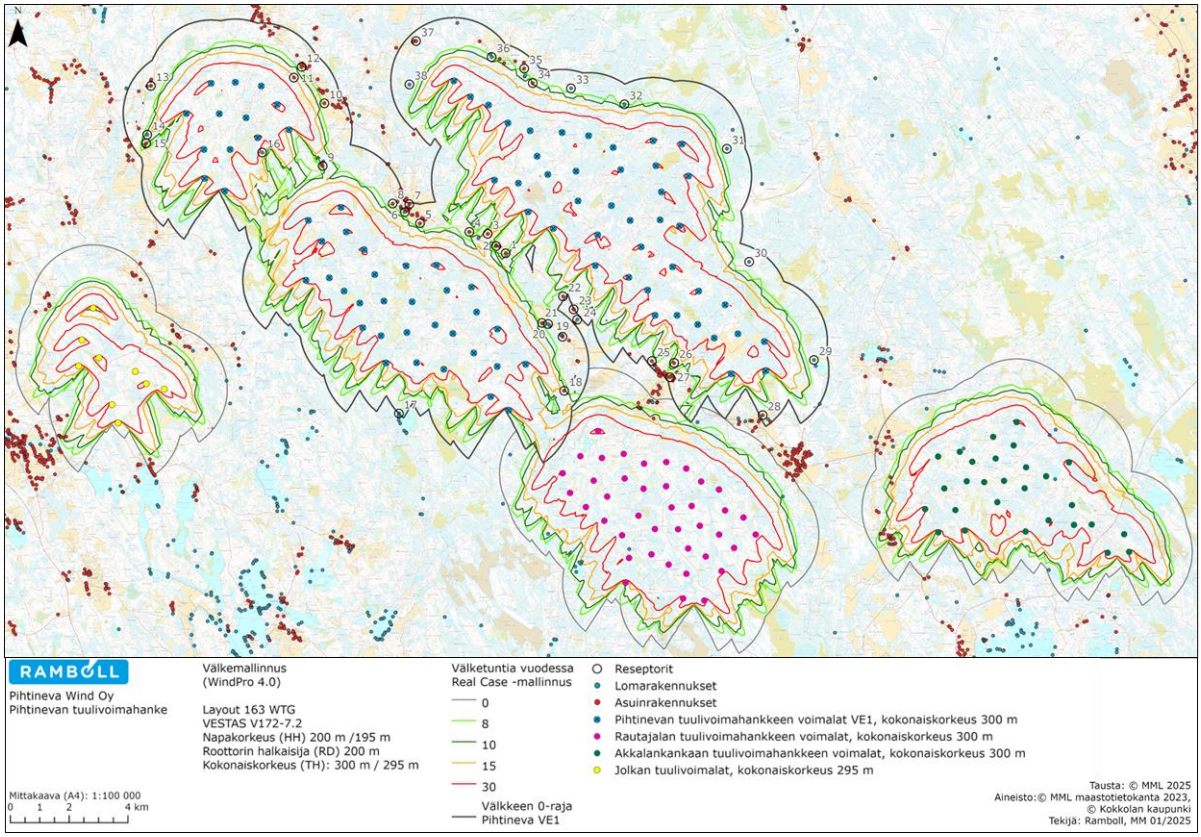
Yhteisvälkemallinnuksen enimmäisvaihtoehto VE1 (163 voimalaa)

Yhteismallinnuksen vaihtoehto VE1 (163 voimalaa) koostuu Pihtinevan hankevaihtoehdosta VE1 sekä hanketta lähimpänä sijaitsevien tuulipuistojen enimmäisvaihtoehdoista. Yhteisvälkemallinnuksen VE1 välkemäärät eivät aiheuta uusia suositusarvojen ylityksiä verrattuna Pihtinevan erillisvälkemallinnuksen VE1 tilanteeseen (luku 23). Asuin- ja lomarakennuksien osalta yhteisvälkevaikutuksia kohdistuu ainoastaan reseptoripisteeseen 18 (Kuva 28-19).

Rautajalan voimalat lisäävät reseptoripisteen 18 asuinrakennukseen aiheutuvan välkkeen määrää kahdella välketunnilla vuosittain (yhteensä 11:18 h/a). Välketunneista merkittävin osa aiheutuu Pihtinevan voimalasta 1870. Yhteisvälkevaikutuksia muihin asuin- ja lomarakennuksiin ei aiheudu. Reseptoripisteen R18 ympäristössä on suojaavaa puustoa välkesuuntiin, joka voi todellisuudessa rajoittaa välkevaikutusta kohteessa. Yhteisvälkemallinnuksen perusteella reseptorin 18 välkevaikutukset ajoittuvat pääosin kesään noin kello 21 aikaan.




**Kuva 28-19. Yhteisvälkevyöhykkeiden sijoittuminen lähialueen loma- ja asuinrakennuksiin nähden (Pihtineva VE1 + Rautajalka).**




**Kuva 28-20. Välkkeen yhteisvaikutukset Pihtinevan vaihtoehdossa VE1 ja lähistöllä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden enimmäisvaihtoehdoissa (163 voimalaa). Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

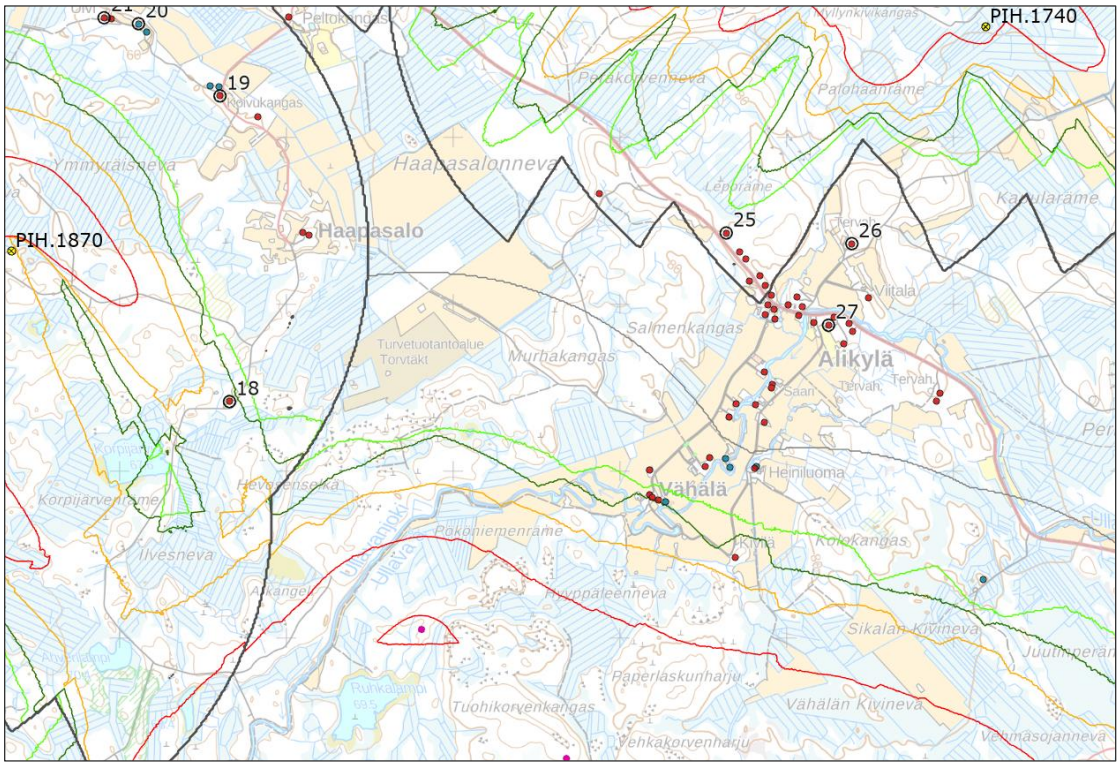
Yhteisvälkemallinnuksen enimmäisvaihtoehdossa yleisessä käytössä oleville Ristinevan ja Kapularämeen laavuille kohdistuu välkettä ainoastaan Pihtinevan voimaloista, eikä yhteisvälkevaikutuksia näin ollen muodostu.

Yhteisvälkemallinnuksen vaihtoehto VE2 (137 voimalaa)

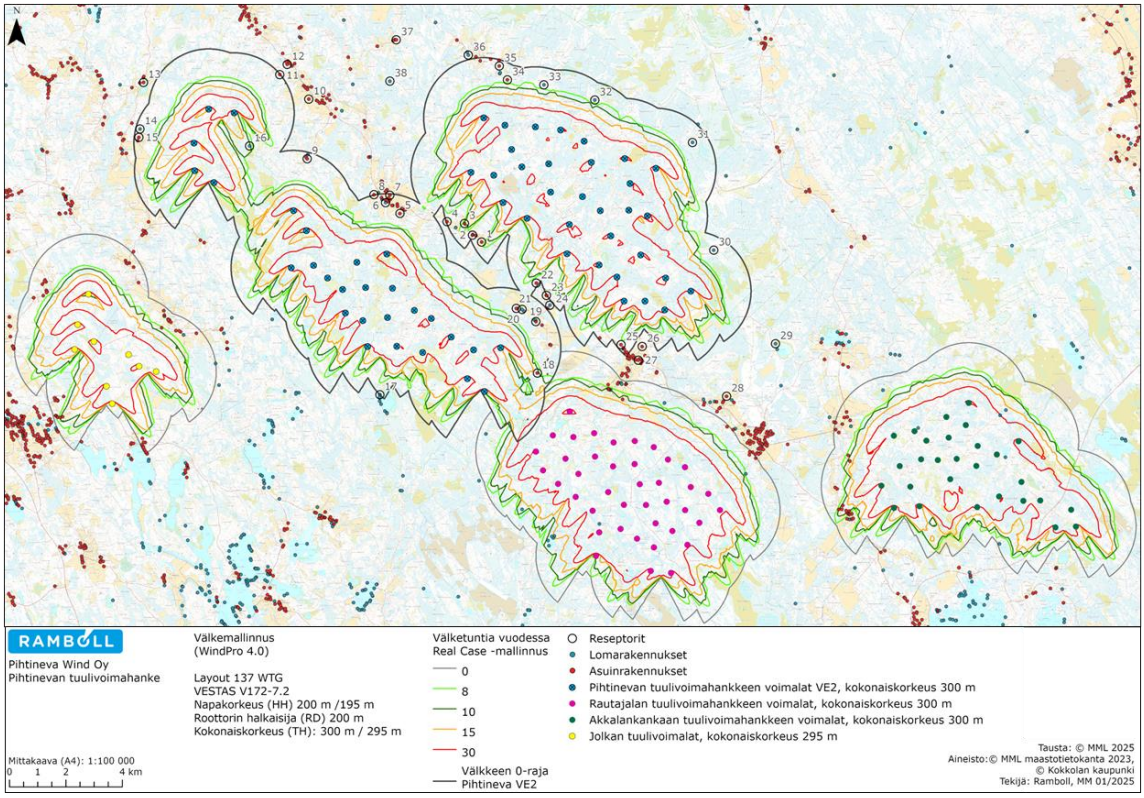
Yhteismallinnuksen vaihtoehto VE2 (137 voimalaa) koostuu Pihtinevan hankevaihtoehdosta VE2 sekä hanketta lähimpänä sijaitsevien tuulipuistojen enimmäisvaihtoehdosta. Yhteisvälkemallinnuksen VE2 välkemäärät eivät aiheuta uusia suositusarvojen ylityksiä verrattuna Pihtinevan erillisvälkemallinnuksen VE2 tilanteeseen (luku 23). Asuin- ja lomarakennuksien osalta yhteisvälkevaikutuksia kohdistuu ainoastaan reseptoripisteeseen 18 (Kuva 28-21).

Rautajalan hankkeen voimalat lisäävät reseptoripisteen 18 asuinrakennukseen aiheutuvan välkkeen määrää noin kahdella välketunnilla vuosittain (yhteensä 11:18 h/a). Välketunneista merkittävin osa aiheutuu Pihtinevan voimalasta 1870. Yhteisvälkevaikutuksia muihin asuin- ja lomarakennuksiin ei aiheudu. Reseptoripisteen R18 ympäristössä on suojaavaa puustoa välkesuuntiin, joka voi todellisuudessa rajoittaa välkevaikutusta kohteessa. Yhteisvälkemallinnuksen perusteella reseptoriin 18 kohdistuvat välkevaikutukset ajoittuvat pääosin kesään noin kello 21 aikaan.

Yhteisvälkemallinnuksen vaihtoehdossa VE2 yleisessä käytössä oleville Ristinevan ja Kapularämeen laavuille kohdistuu välkettä ainoastaan Pihtinevan voimaloista, eikä yhteisvälkevaikutuksia muodostu.




**Kuva 28-21. Yhteisvälkevyöhykkeiden sijoittuminen lähialueen loma- ja asuinrakennuksiin nähden (Pihtineva VE2 sekä Rautajalka). Suosituksen mukainen 8 h/a välkealue muodostuu Vähälän suunnasta etelään Rautajalan voimaloista ja Alikylästä pohjoiseen Pihtinevan voimaloista.**




**Kuva 28-22. Välkkeen yhteisvaikutukset Pihtinevan vaihtoehdossa VE2 ja lähistöllä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Suurennos kuvasta liitteessä 20.**

Yhteisvälkevaikutuksien VE1 ja VE2 merkittävyyden arviointi

Yhteisvälkkeen selkeimmin havaittavissa oleva vaikutus molemmissa vaihtoehdoissa on yhtenäisen välkevaikutusalueen suurentuminen. Yhteisvälkemallinnuksien VE1 sekä VE2 yhteisvaikutukset ovat keskenään identtiset ja kohdistuvat ainoastaan reseptoripisteeseen 18.

Mallinnuksien perusteella välkkeen yhteisvaikutuksien merkittävyyden arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1 reseptorin 18 kohdalla **suuri kielteinen** ja kokonaisuudessaan **kohtalainen kielteinen**. Yhteisvälkemallinnuksen vaihtoehdossa VE2 yhteisvaikutuksien merkittävyyden arvioidaan olevan reseptorin 18 kohdalla **suuri kielteinen** ja kokonaisuudessaan **vähäinen kielteinen**. Yhteismallinnuksen vaihtoehtojen kielteiset vaikutukset perustuvat pääosin Pihtinevan hankkeen voimaloiden välkevaikutuksiin, sillä yhteisvälkevaikutuksia ei asuin- tai lomarakennuksille juurikaan muodostu.

## 28.9 Sosiaaliset vaikutukset

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia voi muodostua erityisesti rakentamisaikaisen liikenteen, maisemanmuutoksen ja virkistysolosuhteisiin kohdistuvien muutosten kautta sekä paikoin melu- ja välkevaikutusten kautta. Yhteisvaikutuksissa on tarkasteltu erityisesti suunnitteilla olevia Jolkan (enintään 9 tuulivoimalaa), Rautajalan (enintään 40 tuulivoimalaa) ja Akkalankankaan (enintään 28 tuulivoimalaa) tuulivoimahankkeita.

Huoli yhteisvaikutuksista erityisesti Rautajalan, Jolkan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa nousi esille asukaskyselyssä. Lähes 60 prosenttia vastaajista arveli Pihtinevan ja muiden lähelle suunnitellut tuulivoimahankkeiden synnyttävän yhteisvaikutuksia, jotka kohdistuvat asumiseen, virkistykseen ja elinkeinon harjoittamiseen. Avoimissa vastauksissa mainittuja huolia olivat vaikutukset maanomistajiin ja asukkaisiin, joiden kiinteistö jäisi kahden tuulivoimahankkeen väliin sekä voimaloiden näkyminen joka suunnassa, jos kaikki hankkeet toteutuisivat. Myös virkistys- ja metsästysalueiden pieneneminen sekä luontokato ja elinympäristöjen pirstoutuminen huolettivat vastaajia.

Merkittävimmät voimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset asuinviihtyvyyteen kohdistuvat Kälviäntien varteen erityisesti Alikylän ja Ullavan asutukselle, joissa Pihtinevan, Rautajalan ja Akkalankankaan voimaloita sijoittuisi eri puolille kyliä. Liikennevaikutusten arvioinnin (luku 28.6) mukaan Rautajalan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden tuulivoimalat tuotaisiin luultavasti samoja reittejä pitkin Pihtinevan hankkeen kanssa. Rakentamisaikaisten yhteisvaikutusten synty riippuu merkittävästi hankkeiden toteutuksen ajoittumisesta. Rakentamisaikana vaikutuksia kohdistuu kaikkien kuljetusreittien varrelle, mutta Kälviäntien lisääntyvästä liikenteestä aiheutuvat yhteisvaikutukset Pihtinevan kanssa kohdistuisivat pääosin Alikylän ja Ullavan asutukselle, koska Rautajalan ja Akkalankankaan hankealueet sijaitsevat Pihtinevan alueen eteläpuolella. Jos tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu peräkkäin, voivat hankealueiden ja kuljetusreittien lähellä asuvat kokea lähiympäristönsä olevan jatkuvien rakentamistöiden kohteena useiden vuosien ajan.

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 28.5) mukaan eri hankkeiden voimaloita voi näkyä talojen pihapiiriin erityisesti Alikylän Vähälän, Välikylän jokivarren ja Ullavan kirkonkylän alueella. Rakennukset ja pihapuusto vähentävät paikoin tuulivoimaloiden näkyvyyttä, mutta liikkuessaan arkiympäristössään pihapiirin ulkopuolella, voivat asukkaat kokea voimaloiden näkymisen häiritsevänä, jos niitä näkyy maisemassa eri etäisyyksillä monissa eri ilmansuunnissa. Melu- ja välkevaikutusten arvioinnin (luvut 28.7 ja 28.8) mukaan Pihtinevan hankkeella voi syntyä yhteisvaikutuksia suunnitteilla olevan Rautajalan tuulivoimahankkeen kanssa, vaikutusten kohdistuessa erityisesti hankealueiden väliin Alikylän lähialueelle sekä Kälviäntien varren asutukselle. Melutasojen nousu yhdessä mahdollisten välkevaikutusten ja maisemanmuutoksen sekä lähivirkistysalueisiin kohdistuvien muutosten myötä voivat heikentää asuinviihtyvyyttä. Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia myös viestintäyhteyksiin. Niitä on käsitelty luvussa 26.3.

Lähialueelle suunnitellut Akkalankankaan ja Jolkan tuulivoimahankkeet eivät etäisyytensä vuoksi muodosta yhtenäistä melu- tai välkealuetta Pihtinevan tuulivoimahankkeen kanssa. Hankkeet sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille, mutta alueilla on myös useita erämaamaisia suoalueita ja osa alueista on määritelty maakuntakaavan selvityksessä (2022) potentiaalisiksi hiljaisiksi alueiksi. Hankkeet eivät estä alueiden virkistyskäyttöä, kuten marjastusta, metsästystä ja luonnossa liikkumista. Pihtinevan ja lähiseudun muiden tuulivoimahankkeiden toteutuminen toisi kuitenkin suuria muutoksia erityisesti virkistyskäyttöolosuhteisiin luonnonympäristön, maiseman ja äänimaiseman muuttuessa laajoilla alueilla. Yhteismallinnuksen enimmäisvaihtoehdossa yleisessä käytössä oleville Ristinevan ja Kapularämeen laavuille kohdistuu melua ja välkettä ainoastaan Pihtinevan voimaloista, eikä yhteisvaikutuksia melun tai välkkeen osalta muodostu. Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 28.5) mukaan Kruunupyyn puolelle suunnitellut Jolkan tuulivoimalat voivat kuitenkin näkyä Ristinevan luonnonsuojelualueelle, muuttaen luonnonmaisemaa ja voimistaen Pihtinevan voimaloiden tuomaa muutosta maisemassa. Pihtinevan ja Kuuronkallion tuulivoimalat voivat myös aiheuttaa yhteisvaikutuksia etenkin Kälviäntien itäpuolella Pihtinevan hankealueella olevien avoimien erämaamaisten suoalueiden maisemaan ja sitä kautta alueilla liikkuvien virkistyskokemukseen. Maisemavaikutuksia kohdistuu etenkin Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan luonnonsuojelualueelle, joka sijoittuu Pihtinevan ja toiminnassa olevien Kuuronkallion voimaloiden väliin.

Ullavanjärven asutukseen kohdistuu Toholammintien mahdollisten rakentamisaikaisten liikennevaikutusten lisäksi yhteisvaikutuksia myös voimaloiden näkymisestä maisemassa hankkeiden toimintavaiheessa. Pihtinevan lähimmät voimalat sijaitsevat kuitenkin yli 10 km etäisyydellä Ullavanjärvestä ja voimalat näkyvät puuston takaa vain yläosiltaan. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan muiden lähempänä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset ovat Pihtinevaa merkittävämmät. Lähimmäs Ullavanjärveä sijoittuu suunniteltu Akkalankankaan tuulivoimahanke. Pihtinevan hankkeen vaikutukset asumisviihtyvyyteen Ullavanjärven rannoilla tuulipuiston toiminnan aikana arvioidaan vähäisiksi.

Ullavan suunnalla yhteisvaikutuksia voimistavat useiden hankkeiden tuulivoimaloiden lisäksi myös eri hankkeiden sähkönsiirto. Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutuksissa muiden suunniteltujen hankkeiden kanssa korostuvat etenkin Pihtinevan vaihtoehdot SVE1b ja SVE1c, jotka liittyvät suunnitteilla olevan Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään. Pihtinevan voimajohto leventäisi Jylkkä-Alajärvi-voimajohtojen johtoaukeaa 41 metriä, jolloin johtoaukean leveydeksi muodostuisi 117 metriä. Rautajalan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa on myös suunniteltu Ullavan sähköasemalle ja johtoalue voi niiden myötä edelleen paikoin laajentua, jos johdot toteutetaan samaan johtokäytävään, eikä yhteisjohto tule kyseeseen. Toteutuessaan hankkeiden sähkönsiirto pirstoisi metsäalueita etenkin Ullavan kirkonkylän ympäristössä ja vaikuttaisi sekä maanomistajiin että metsäalueiden virkistyskäyttäjiin. Kokkolan Hirvisuon sähköasemalle suunnitellut sähkönsiirron vaihtoehdot SVE2b ja SVE2c voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia suunniteltujen Reimarin tai Laineen merituulivoimahankkeiden sähkönsiirron kanssa osuuksilla, joissa ne kulkevat myös nykyisten voimajohtojen rinnalla. Yhteisvaikutusten arviointi sähkönsiirron osalta on kuitenkin tässä vaiheessa vielä haastavaa, koska hankkeilla on tarkastelussa useita eri vaihtoehtoja, niille ei ole vielä osoitettu liittymäpisteitä kantaverkkoon ja lopulliset linjaukset voivat vielä muuttua.

Toteutuessaan hankkeet muuttaisivat laajoja alueita tuulivoiman tuotantoalueeksi vaikutusten ollessa kestoltaan useita kymmeniä vuosia. Alueet, joihin vaikutuksia kohdistuu, ovat nykyisin monin paikoin helposti virkistyskäyttäjien saavutettavia, sijaitessaan Kälviäntien läheisyydessä ja metsäautoteiden lähellä. Pihtineva on alueelle suunnitelluista tuulivoimahankkeista laajuudeltaan ja voimalamäärältään suurin ja sen vaikutukset kohdistuvat laajoille alueille Kälviäntien molemmin puolin, eri hankkeiden läheisyyteen. Jos kaikki hankkeet toteutuvat suunnitellusti, heikentää se asukkaiden mahdollisuuksia löytää tarpeeksi rauhallisia virkistyskäyttöön soveltuvia laajempia yhtenäisiä luontoalueita ja luonnonmaisemia läheltä asutusta. Myös alueen metsästäjät saattavat kokea

yhteisvaikutukset metsästykseen merkittäviksi metsästysalueiden luonteen muuttuessa. Luonnonympäristöön, linnustoon ja muuhun eläimistöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu luvuissa 28.1–**Error! Reference source not found.**.

Hankkeilla on myös myönteisiä vaikutuksia Kokkolan kaupungille sekä maanomistajien talouteen maanvuokratulojen tai elinkeinovaikutusten kautta. Myös aluetaloudelliset vaikutukset laajemmin, hankkeiden työllistävä vaikutus ja osaamisen kumuloituminen sekä palvelujen kysyntä osaltaan lisäävät alueen elinvoimaa ja voivat tuoda alueelle kerrannaisvaikutuksina lisähyötyjä. Osa maanomistajista on myös alueen asukkaita, ja heihin voi kohdistua sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Hyötyjen jakautuessa laajemmin kuntatasolle, haitalliset vaikutukset asumiseen ja virkistykseen kohdistuvat kaikissa hankkeissa pääosin Kokkolan lounaisosiin etenkin Kälviäntien varren asutukselle sekä kuntarajojen toiselle puolelle Toholammin, Kruunupyyn ja Kaustisen alueelle, kauas Kokkolan keskustasta. Kyse on maaseutumaisista alueista, joissa muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat olleet suhteellisen vähäisiä.

# OSA IV

# VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA JOHTOPÄÄTÖKSET

# 29. HANKEALUEEN NYKYTILAN KEHITTYMINEN, JOS HANKETTA EI TOTEUTETA HANKEVAIHTOEHTOJEN MUKAISESTI

Arvioinnissa on käsitelty vaihtoehtoa VE0, jossa hanketta ei toteuteta lainkaan. Hankealueen nykytila ja sen kehittyminen sekä vaihtoehdon VE0 vaikutukset on käsitelty erikseen arviointiosioittain sekä seuraavan luvun yhteenvedossa.

# 30. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

Yhteenvetona hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyystaulukko vaihtoehdoittain (Taulukko 30-1) ja sähkönsiirron osalta (Taulukko 30-2).

Suuri osa hankkeen vaikutuksista on arvioitu vähäisiksi tai kohtalaisiksi kielteisiksi. Arvioidulla hankesuunnitelmalla syntyy kuitenkin myös suuria vaikutuksia. Suuria kielteisiä vaikutuksia arviointiin kohdistuvan pintavesiin, pohjavesiin ja arvokkaisiin maaperämuodostumiin yksittäisistä tuulivoimalan sijoituspaikoista. Vaikutukset ovat kuitenkin lievennettävissä näiden yksittäisten voimaloiden poistolla/siirrolla tai huoltotielinjausten muuttamisella. Eläimistöstä liito-oravalle lajin asuttamien metsäkuvioiden osalta, lepakoille kolmen voimalanpaikan osalta, metsäpeuralle vasanhoito-/kesälaidunnusaikaan, suurpedoille (susi, karhu ja ahma) ja linnustolle (pesimälinnusto, maakotka, 9 muuta lintulajia, metson soidinpaikat) vaikutukset arvioitiin myös suuriksi. Metsäpeuran vasanhoito-/kesälaidunnusajan osalta Lähdeneva-Valkianevalla vaikutukset arvioitiin erittäin suuriksi. Vaikutusten lieventämiseksi arviointiosioissa on esitetty voimaloiden poistoja ja metsäpeuran osalta myös hankkeen rakentamisen vaiheistamista herkimmillä alueilla niin, että vaikutusten arvioinnin tueksi saadaan Windlife-hankkeen tutkimustietoa. Vaikutukset arvioitiin suuriksi myös osittain arvokkaille lintualueille ja luonnonsuojelualueille. Hankevaihtoehdoilla arvioitiin olevan suuria kielteisiä vaikutuksia voimassa oleviin Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoihin, koska hankevaihtoehdot eivät ole voimassa olevien maakuntakaavojen (tuulivoima) mukaisia. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin syntyvän suuria kielteisiä vaikutuksia paikoin lähialueella, eli alle 8 km etäisyydellä tuulivoimaloista, ja osittain valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ja kulttuuriympäristöille. Hankevaihtoehdoista syntyi enimmillään erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle, mutta nämä vaikutukset ovat estettävissä tarkemmassa hankesuunnittelussa väistämällä rakentamisen osalta muinaismuistokohteet riittävällä etäisyydellä. Hankevaihtoehtojen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin suuriksi kielteisiksi. Vaikutuksia kohdistuu laajalla alueella sekä asumiseen että virkistykseen niin voimaloiden rakentamis- kuin toiminta-aikana. Asuinviihtyvyys ja virkistyskäyttöarvot voivat heikentyä merkittävästi etenkin alueilla, joihin kohdistuu maisema-, melu- ja välkevaikutuksia samanaikaisesti. Myös metsästyksen osalta vaikutukset arvioitiin osittain suuriksi kielteisiksi ja toisaalta osittain kohtalaisiksi myönteisiksi. Keskeisimmät arvioidut yhteisvaikutukset kohdistuvat maisemaan, metsäpeuraan, suurpetoihin, linnustoon ja liikenteeseen rakentamisaikana sekä vähäisissä määrin myös melu- ja välkevaikutuksiin.

Hankevaihtoehdoista vaihtoehdon VE2 voimalamäärä on 26 voimalaa VE1 vaihtoehtoa pienempi ja sen vaikutukset olivat myös kaikilta osin vähäisempiä. Vaikutusten merkittävyydessä tämä ero näkyi pieniltä osin pohja- ja pintavesivaikutuksissa sekä välkevaikutuksissa ja vaikutuksissa liito-oravaan.

Myönteisiä vaikutuksia hankkeesta kohdistuu ilmanlaatuun ja ilmastoon sekä elinkeinoelämään, kuntatalouteen ja palveluihin.

Mikäli hanke jätetään toteuttamatta, vaihtoehdon VE0 mukaisesti, ovat vaikutukset nykytilaan verrattuna merkityksettömiä paitsi ilmaston osalta, jonka vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista aiheutuu pääasiassa vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Suuria kielteisiä vaikutuksia aiheutui vaihtoehdoista SVE1b ja SVE1c metsäpeuraan vasomis-, vasanhoito- ja kesälaidunnusaikana, vaihtoehdosta SVE1b Herlevinharjun arvokkaaseen harjualueeseen, vaihtoehdoista SVE1b, SVE1c ja SVE2b lepakoihin sekä vaihtoehdoista SVE1b ja SVE2b METSO-kohteisiin. Kaikista sähkönsiirtovaihtoehdoista aiheutui suuria tai erittäin suuria vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle. Voimalinjareiteistä arvioitiin syntyvän suuria kielteisiä vaikutuksia elinoloihin niistä alle 100 m päähän sijoittuville asuin- ja lomarakennuksille sekä vaihtoehdosta SVE2c reittilinjauksen vuoksi suuria terveysvaikutuksia. Kaikki voimalinjareiteistä syntyvät vaikutukset ovat lievennettävissä merkittävästi tarkemmassa reitti- ja pylväspaikkasuunnittelussa.

**Taulukko 30-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).**

| Erittäin suuri | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Ei vaikutusta | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri | Erittäin suuri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ---- | --- | -- | - | +/ | + | ++ | +++ | ++++ |

| Vaikutus | VE0 | VE1 | VE2 |
|---|---|---|---|
| **Maa- ja kallioperä: Koniharju** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Maa- ja kallioperä: Pakopirtin-kangas-Laiskunharju** | Ei vaikutusta | Kohtalainen/suuri | Kohtalainen/suuri |
| **Maa- ja kallioperä: hankealue muilta osin** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| **Pohjavedet: voimalanpaikka 1830** | Ei vaikutusta | Suuri | Ei vaikutusta |
| **Pohjavedet: hankealue muilta osin** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| **Pintavedet: voimalanpaikka 1810** | Ei vaikutusta | Suuri | Ei vaikutusta |
| **Pintavedet: voimalanpaikat 1110, 1480, 1550, 1610, 1630, 1690, 1740, 1760 ja 1940** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Pintavedet: voimalanpaikat 1820, 1830, 1900 ja 1910** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Ei vaikutusta |
| **Pintavedet: hankealue muilta osin** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| **Kasvillisuus ja luontotyypit** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Liito-orava: lajin asuttamat metsäkuviot** | Ei vaikutusta | Suuri | Vähäinen |
| **Liito-orava: hankealueen metsät muilta osin** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| **Viitasammakko** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| **Metsäpeura: lajin käyttämät laajat suoalueet vasomis-, vasanhoito- ja kesälaidunnusaikaan** | Ei vaikutusta | Suuri/erittäin suuri | Suuri/erittäin suuri |
| **Metsäpeura: lajin muu alueiden käyttö** | Ei vaikutusta | Vähäinen/kohtalainen | Vähäinen/kohtalainen |
| **Saukko** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Lepakot: voimaloiden 1840 ja 1930 vaikutus lepakkoalueisiin (kohteet 4 ja 5)** | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri |
| **Lepakot: voimalan 1810 vaikutus lepakkoalueeseen (kohde 12)** | Ei vaikutusta | Suuri | Ei vaikutusta |
| **Lepakot: hankealue muilta osin** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| **Suurpedot (susi, karhu, ahma)** | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri |
| **Suurpedot (ilves)** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |

| Vaikutus | VE0 | VE1 | VE2 |
|---|---|---|---|
| **Muu eläimistö (hirvieläimet, pienpedot jne.)** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| **Pesimälinnusto, maakotka, 9 muuta lintulajia, metson soidinpaikat** | Ei vaikutusta | Enimmillään suuri | Enimmillään suuri |
| **Arvokkaat lintualueet: Etelä-neva-Viitasalonneva-Seljäsennevan ja Lähdenevan MAALI/FINIBA, muut tunnistetut** | Ei vaikutusta | Enimmillään suuri | Enimmillään suuri |
| **Muuttolinnusto** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Luonnonsuojelualueet** | Ei vaikutusta | Enimmillään suuri | Enimmillään suuri |
| **Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö** | Ei vaikutusta | Enimmillään kohtalainen | Enimmillään kohtalainen |
| **Kaavoitus: voimassa olevat maakuntakaavat (tuulivoima)** | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri |
| **Kaavoitus: muut voimassa olevat kaavat** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| **Maiseman lähivaikutusalue < 8 km** | Ei vaikutusta | Vähäinen/kohtalainen/suuri | Vähäinen/kohtalainen/suuri |
| **Maiseman kaukovaikutusalue > 8 km** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Valtakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet ja -kohteet** | Ei vaikutusta | Vähäinen/kohtalainen/suuri | Vähäinen/kohtalainen/suuri |
| **Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet ja -kohteet** | Ei vaikutusta | Vähäinen/kohtalainen/suuri | Vähäinen/kohtalainen/suuri |
| **Arkeologinen kulttuuriperintö** | Ei vaikutusta | Enimmillään erittäin suuri | Enimmillään erittäin suuri |
| **Luonnonvarojen hyödyntäminen** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| **Liikenne: Kälviäntie (st757)** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Liikenne: muut alueet** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| **Ilmanlaatu** | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| **Ilmasto** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Melu** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Välke** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Vähäinen |
| **Elinolot ja viihtyvyys** | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri |
| **Elinkeinoelämä, palvelut, kuntatalous** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Metsästys: hirvieläinten ja suur-/pienpetojen pyynti** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Metsästys: metsäkanapyynti, yleinen metsästyskokemus** | Ei vaikutusta | Suuri | Suuri |
| **Terveys** | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Kohtalainen |

**Taulukko 30-2. Arvioitujen sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu väreillä (valkoinen = ei muutosta ympäristön nykytilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).**

| Vaikutus | SVE1b | SVE1c | SVE2b | SVE2c |
|---|---|---|---|---|
| **Maa- ja kallioperä** | Vähäinen/ Herlevinharju suuri | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Pohjavedet** | Vähäinen/ kohtalainen | Vähäinen/ kohtalainen | Vähäinen/ kohtalainen | Vähäinen/ kohtalainen |
| **Pintavedet: herkkien vesistöjen ylitykset** | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Pintavedet: muu sähkönsiirtoreitti** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Kasvillisuus ja luontotyypit** | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Liito-orava** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen/ kohtalainen |
| **Viitasammakko** | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Vähäinen | Vähäinen |
| **Metsäpeura: lajin käyttämät alueet vasomis-, vasanhoito- ja kesälaidunnusaikaan** | Enimmillään suuri | Enimmillään suuri | Enimmillään kohtalainen | Enimmillään kohtalainen |
| **Metsäpeura: lajin muu alueiden käyttö** | Enimmillään kohtalainen | Enimmillään kohtalainen | Enimmillään kohtalainen | Enimmillään kohtalainen |
| **Saukko** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Lepakot: alueet, joilla sähkönsiirtoreitti ylittää tai sivuaa tärkeitä lepakkoalueita (kohteet 2 ja 11)** | Suuri | Suuri | Suuri | Ei vaikutusta |
| **Lepakot: sähkönsiirtoreittien muut alueet** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Suurpedot** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Muu eläimistö (hirvieläimet, pienpedot jne.)** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Pesimälinnusto** | Enimmillään kohtalainen | Enimmillään kohtalainen | Enimmillään kohtalainen | Enimmillään kohtalainen |
| **Muuttolinnusto** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Luonnonsuojelualueet: kaksi METSO-kohdetta** | Suuri | Ei vaikutusta | Suuri | Ei vaikutusta |
| **Muut luonnonsuojelualueet** | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| **Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö** | Enimmillään kohtalainen | Enimmillään kohtalainen | Enimmillään kohtalainen | Enimmillään kohtalainen |
| **Kaavoitus** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Maisema** | Vähäinen | Kohtalainen | Vähäinen | Kohtalainen |
| **Arkeologinen kulttuuriperintö** | Vähäinen/ erittäin suuri | Vähäinen/ erittäin suuri | Vähäinen/ suuri | Vähäinen/ suuri/erittäin suuri |
| **Luonnonvarojen hyödyntäminen** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Liikenne** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |

| Vaikutus | SVE1b | SVE1c | SVE2b | SVE2c |
|---|---|---|---|---|
| **Ilmanlaatu** | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaiku-tusta | Ei vaikutusta |
| **Ilmasto** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Melu** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Välke** | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaiku-tusta | Ei vaikutusta |
| **Elinolot ja viihtyvyys: alle 100 m päähän voimalinjareiteistä sijoit-tuvat asuin- ja lomarakennukset** | Suuri | Suuri | Suuri | Suuri |
| **Elinolot ja viihtyvyys: muut alueet** | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen |
| **Elinkeinoelämä, palvelut** | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| **Terveys** | Kohtalainen | Ei vaikutusta | Kohtalainen | Suuri |

# 31. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

YVA-asetuksen (277/2017) mukaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee tapauksen mukaan esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon. Seurannan vaiheita ovat:

- ennen rakentamista vallitsevia olosuhteita koskevien tietojen täydentäminen tarvittaessa,
- rakentamisen aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta
- toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta

Lähtökohtaisesti tuulivoimahankkeet, kuten myös Pihtinevan hanke, toteutetaan siten, että ne eivät aiheuta naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta lähiasutukselle eikä ympäristöluvan tarvetta synny. Ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli tässä tuulivoimahankkeessa käytännössä Kokkolan kaupunki. Ympäristölupaan kytkeytyvät tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. **Tässä seurantaohjelmassa esitetyt toimenpiteet ovat ehdotus hanketoimijan omaehtoisesta vaikutusten seurannasta.**

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan alustava suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Seurantaohjelmaa päivitetään hankkeen edetessä. Lieventämistoimenpiteiden jälkeen vähintään osa tässä esitetyistä seurannoista voi osoittautua tarpeettomaksi.

Seurantaohjelman avulla voidaan tarkkailla muun muassa sitä, kuinka hyvin tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan havainnoida, vaikuttavatko rakennustyöt aiheuttavan sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää informaatiota toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Tähän seurantaohjelman ehdotukseen on kirjattu Pihtinevan tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnin yhteydessä keskeiseksi tunnistettuja mahdollisia seurantatoimenpiteitä. Niitä ovat linnusto, riista, elinolot ja viihtyvyys.

### Linnusto

Linnustonseurantaa suositellaan jatkettavan tuulivoimaloiden toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan (Ympäristöministeriö 2016 c). Linnustoseurannassa tärkeää on kiinnittää huomiota tulosten vuosien väliseen vertailukelpoisuuteen eli valittujen menetelmien tulee olla toistettavia. Alla on esitetty linnuston osalta keskeisimmät lajiryhmäkohtaiset seurantakohteet ja -menetelmät.

Pesimälinnustoseurannat

Pesimälinnustoseurannat muodostuvat kanalintujen soidinpaikkakartoituksista, pöllöjen ja päiväpetolintujen reviirien kartoituksista, voimalapaikkojen kartoituksista ja tärkeimpien lintualueiden kartoituksista. Pihtinevan tuulivoimahankkeessa seurantaa suositellaan erityisesti lähimpänä voimaloita oleviin lintuarvoja sisältäviin kohteisiin.

Kanalintujen soidinpaikat kartoitetaan seuranta-alueelta ja lasketaan soitimelle kerääntyvät yksilöt. Myös soidinpaikkojen mahdolliset siirtymät pyritään selvittämään. Pöllöjen reviirit kartoitetaan seuranta-alueelta yöaikaisilla kuunteluilla. Päiväpetolintujen reviirit kartoitetaan seuranta-alueelta soidin- ja saalistuslentoreittejä havainnoimalla hyviltä näköalapaikoilta sekä teiltä ja sopivilta metsäalueilta poikueiden ääntelyjen perusteella. Lisäksi seurataan tarvittaessa petolintujen pesimämenestystä poikasten elonjäämisen kautta, mikäli tarkoitukseen soveltuvia pesäpaikkoja löytyy. Petolintujen ja pöllöjen reviirien asuttamista ja pesimämenestystä pyritään seuraamaan tiedustelemalla lajeista ylläpidettävät rekisteritiedot sekä suoraan rengastajilta. Hankealueella on ollut vuosia aktiivista pöllöjen ja päiväpetolintujen rengastusta, joten alue tarjoaa poikkeuksellisen hyvän mahdollisuuden tuulivoiman vaikutusten seurantaan.

Muiden lintulajien tutkimus toteutetaan otantoina, jossa alueelle rajataan tutkimuskohteita. Kartoituslaskenta seurattavilla voimalapaikoilla toteutetaan Luonnontieteellisen keskusmuseon ohjeiden mukaan. Voimalapaikkojen ympäristön pesimälinnusto kartoitetaan kahden tai kolmen kerran laskentana noin 100–200 metrin säteelle saakka voimalan tornista. Lisäksi kartoitetaan vertailun mahdollistamiseksi samaa menetelmää käyttäen etäämpänä tuulivoimaloista olevia samankaltaisia elinympäristöalueita. Voimaloiden lähellä olevat arvokkaimmat lintualueet kartoitetaan piste- tai kiertolaskentamenetelmää käyttäen kahden tai kolmen kerran laskentana.

Muuttotarkkailut ja lintujen käyttäytymisen seuranta voimaloiden läheisyydessä

Kevätmuuton tarkkailu toteutetaan maaliskuun puolivälin ja toukokuun välisenä aikana ja syysmuuton tarkkailu elokuun ja marraskuun välisenä aikana. Muuttoa tarkkaillaan maastossa vakiintuneella menetelmällä, etsien lintuja kokoaikaisesti eri puolilta ja korkeuksilta käyttäen tähän apuna kiikareita ja kaukoputkea. Havainnointipiste valitaan siten, että sieltä saadaan paras käsitys seuranta-alueen kautta tapahtuvan muuton voimakkuudesta ja kuinka linnut suhtautuvat seurannassa oleviin tuulivoimaloihin. Tarkkailut suoritetaan vilkkaimpina muuttopäivinä sekä keväällä että syksyllä. Tarkkailu kohdistetaan erityisesti joutsenten, hanhien, kurjen ja petolintujen päämuuttoajalle. Muuttavista linnuista kirjataan mm. laji, yksilömäärä, ohituspuoli, lentosuunta ja etäisyys ja lentokorkeus. Lisäksi havainnoidaan ja kirjataan lintujen käyttäytymistä mm. lentoreittien muuttuminen, väistäminen, ns. läheltä piti tilanteet ja mahdolliset suorat törmäykset. Myös pesimäaikana seurataan esimerkiksi lentävien petolintujen käyttäytymistä voimaloiden läheisyydessä.

Törmäyksestä kuolleiden lintujen etsintä voimalapaikoilla

Törmänneiden lintujen etsinnät toteutetaan tarkistamalla huolellisesti voimalapaikkojen lähialue säännöllisin väliajoin.

Maastotöiden ajoittuminen ja arvioitu laajuus

Seurannat sovitetaan rakentamisen ajoittumisen mukaan.

**Taulukko 28-1. Esitys selvitysten ajoittumisesta eri vuosille.**

| Selvitykset | Rakentamista edeltävä kesä | Rakentamisvuosi | Rakentamisen jälkeen 1.kesä | Rakentamisen jälkeen 2.kesä | Rakentamisen jälkeen 5.kesä |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Kanalintujen soidinpaikat*** | X | X | X | X | X |
| ***Pöllöjen reviirit*** | X | X | X | X | X |
| ***Päiväpetolintujen reviirit*** | X | X | X | X | X |
| ***Pesimälinnut*** | X | X | X | X | X |
| ***Muuttoselvitykset ja lintujen lentokäyttäytyminen voimaloiden läheisyydessä*** | - | (X) | X | X | X |
| ***Törmäyksestä kuolleiden lintujen etsintä voimalapaikoilla*** | - | (X) | X | X | X |

**Seuraavassa taulukossa on esitetty arviot tarvittavista maastotyömääristä ja seurantamuotojen ajoittuminen vuoden kierron aikana.**

**Taulukko 28-2. Selvitysten ajoittuminen vuoden kierrossa ja arvio yhden vuoden työmäärästä 60 voimalan hankkeelle. Työmäärä riippuu valittujen seuranta-alueiden laajuuksista.**

| Selvitykset | Ajankohta | Maastotyöpäivät | Maastotyötunteja |
|---|---|---|---|
| ***Kanalintujen soidinpaikat*** | noin 15.4.–20.5. | noin 3–6 | noin 18–36 |
| ***Pöllöjen reviirit*** | noin 1.3.–30.4. | noin 2–4 | noin 12–24 |
| ***Petolintujen reviirit*** | noin 1.4–15.8. | noin 7–10 | noin 42–60 |
| ***Pesimälinnut*** | noin 1.5.–30.6. | noin 10–15 | noin 60–90 |
| ***Muuttoselvitykset ja lintujen lentokäyttäytyminen voimaloiden läheisyydessä*** | noin 1.4.–15.11. | noin 8–16 | noin 48–96 |
| ***Törmäyksestä kuolleiden lintujen etsintä voimalapaikoilla*** | noin 1.4.–15.11. | muiden käyntien ohessa | noin 30–50 |

Raportointi

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, seurantakohteiden sijainnit, tulokset, vuosien välisen vertailun, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

### Riista

Riistavaikutusten tarkkailua tehdään haastattelemalla paikallisia metsästysseuroja tuulipuiston ensimmäisenä ja toisena toimintavuonna, jonka perusteella päätetään jatkotarkkailun tarpeesta.

OX2 on mukana LUKE:n WindLife-tutkimuksessa, jossa tutkitaan tuulivoiman vaikutuksia mm. metsäpeuraan, maakotkaan ja suteen vuosina 2023-2027 (https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista).

**Elinolot ja viihtyvyys**

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulipuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulipuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia tulisi mahdollisuuksien mukaan poistaa.

Reagointi havaittuihin vaikutuksiin

Jos ennakoitua suurempia linnustovaikutuksia tai muita vaikutuksia ilmenee, voidaan seurantatietojen perusteella toteuttaa vaikutuksia vähentäviä toimenpiteitä.

# 32. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

## 32.1 YVA:n huomioon ottaminen lupamenettelyssä ja luvassa

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetyt asiat antavat tietoa hankkeen yksityiskohtaisempaan suunnitteluun sekä hanketta koskevaan päätöksentekoon. Hanketta koskeviin lupapäätöksiin on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain 25 §:n mukaan sisällytettävä YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon. Lupaviranomaisen on myös varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupaa käsiteltäessä.

## 32.2 Kaavoitus

Tuulipuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistavan oikeusvaikutteisen kaavan laatimista. Pihtinevan hankkeelle on valmisteilla alueidenkäyttölain 77 a §:n mukainen osayleiskaava, jonka perusteella tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää. Edellytyksenä yleiskaavan käyttämiselle rakentamisluvan perusteena on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä mm. alueen ympäristöarvot ja maisemakuva huomioivalla tavalla, ja että tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää. Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LsL 70 §:n rauhoitusmääräykset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen edellyttää tarkempaa yhteensovittamista muun maankäytön kanssa. Pihtinevan tuulipuiston osayleiskaavan suunnitteluvaiheeseen edetään vasta YVA-selostuksen valmistumisen jälkeen. Kaavan laatimisessa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset sekä määritellään niiden perusteella edelleen yksityiskohtaisemmat rajaukset suunniteltujen voimaloiden sijainnille ja teknisille ominaisuuksille. Kaavan laatimisessa otetaan huomioon myös mm. maanvuokratilanne voimaloiden ja muun tuulivoimarakentamisen sijoittamisessa.

Seudullisesti merkittävän tuulipuiston yleiskaavaa ei voida kaupunginvaltuustossa hyväksyä ennen kuin alue on maakuntavaltuuston hyväksymässä maakuntakaavassa osoitettu seudullisesti merkittäväksi tuulivoimaloiden alueeksi. Keski-Pohjanmaan liitolla on valmisteilla Keski-Pohjanmaan energiamurros- ja ympäristövaihemaakuntakaava, jossa tullaan osoittamaan seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet. Pihtinevan alue on todettu maakuntakaavaa varten laaditussa tuulivoimaselvityksessä (FCG 2021) potentiaalisena tuulivoima-alueena. Maakuntakaava on luonnoksen valmisteluvaiheessa.

## 32.3 Rakentamislupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (RakL) 42 §:n mukaista rakentamislupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-selostuksesta on saatu perusteltu päätelmä ja tuulivoimaosayleiskaava on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettavat sähköasemat tarvitsevat rakentamisluvan. Rakentamisluvat hakee hankkeesta vastaava. Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen hakea alueen infrastruktuurin rakentamista varten valmistelevia lupia (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus) rakentamislain 109 §:n mukaisesti.

Lisäksi maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 64 §:n mukaisesti rakennuslupaa tai toimenpidelupaa haettaessa maston tai tuulivoimalan rakentamiseen, lupahakemukseen on liitettävä:

1) selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin
2) selvitys hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista/tuulivoimaloista

### 32.4 Lupa/ilmoitus sähkökaapelien sijoittamiseen tiealueelle

Maantien tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on oltava ELY-keskuksen lupa liikennejärjestelmiä ja maanteitä koskevan lain (503/2005) 42 §:n mukaisesti. Sähkökaapelien sijoittamiseen tarvitaan lupa, jos:

1) toimenpide kohdistuu moottori- tai moottoriliikennetien tiealueeseen;
2) toimenpide kohdistuu alueeseen, jossa on pohjavesisuojaus;
3) toimenpide edellyttää louhirakenteen käsittelyä; tai
4) tiealueen alituksen etäisyys alikulkusillan, putkisillan tai rummun rakenteesta on vähemmän kuin viisi metriä tai muun sillan rakenteesta vähemmän kuin 25 metriä.

Mikäli maantien tiealueelle sijoitetaan vain sähkö- tai telekaapeleita, lupaa ei tarvita, vaan 42 a §:n mukainen ilmoitus ELY-keskukselle riittää, edellyttäen että kyse on:

1) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien alituksesta;
2) tien pituussuuntaiseen kaapeliin tehtävästä jatkoksesta tai siihen liittyvästä poikittaissuuntaisesta kaapelista tiealueen ulkopuolelle tai maantien alitse;
3) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä ilmajohdoilla;
4) maantien varressa tiealueen ulkopuolelle asennettavasta tien pituussuuntaisesta ilmajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle;
5) laajakaistahankkeiden uusista asiakasliittymistä, jos ne on hankittu vasta rakennustyön aikana;
6) tien pituussuuntaisesta kaapeloinnista, jos kaapelia asennetaan tien pituussuuntaisesti yksinomaan olemassa olevaan putkitukseen.

Ilmoitukseen on liitettävä selvitys kaapelin omistajasta, sijoittamispaikasta, sijoittamispaikan olosuhteista ja perustiedoista, työn toteuttamistavasta ja toteuttajasta, työn aikaisista liikennejärjestelyistä sekä toimenpiteen suunnitellusta aloituspäivästä. Ilmoitus on tehtävä viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivää

### 32.5 Työlupa tiealueella työskentelyyn

Työlupa vaaditaan maantiehen kohdistuvaan, tiealueella tapahtuvaan, liikenteen ohjausta edellyttävään tai liikennemerkeillä varoitettavaan työhön. Työlupa vaaditaan myös tiealueelle sijoitettaville rakenteille ja laitteille. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvan.

Tuulivoimarakentamisessa työluvan vaativia toimenpiteitä ovat muun muassa portaalien nostaminen ja irrottaminen, sähköistettyjen liikenteenohjauslaitteiden ja valaisinpylväiden irrottaminen, kaiteiden poistaminen, risteysmuutokset, korokkeiden ylittämisluiskien rakentaminen ja tierungon vahvistaminen. Myös puiden kaataminen ja kasvillisuuden raivaaminen tiealueella tai ajoradan laajentaminen tilapäisillä mursketäytöillä vaati työluvan.

Työlupaa ei erikseen tarvita, mikäli liittymälupaan, johtojen ja kaapelien sijoituslupaan tai opastelupaan sisältyy lupa selkeästi määritellylle toimenpiteelle. Työlupa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

### 32.6 Kaivulupa

Yleisillä alueilla tapahtuvaan kaivutyöhön tulee aina hankkia erillinen kaivulupa. Sähkökaapelit voivat edellyttää kaivamista teiden alta, jolloin on haettava kunnalta kaivulupaa, jossa ilmoitetaan kaivuutyöstä ja mahdollisista tilapäisistä liikennejärjestelyistä. Kaivulupa voidaan myöntää vasta kaapelien sijoitusluvan myöntämisen jälkeen.

### 32.7 Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä

Mikäli kohteessa havaitaan pilaantunutta maaperää, toiminannaharjoittaja voi olla velvollinen kunnostamaan tai vaihtamaan pilaantuneen maaperän rakentamisen yhteydessä. Tämä edellyttää ilmoitusta paikalliselle ELY-keskukselle ympäristönsuojelulain (527/2014) 136 §:n mukaisesti. Ilmoitus tulee tehdä 45 päivää ennen kuin kohteessa tehdään merkittäviä toimenpiteitä. ELY-keskuksen päätös sisältää tarpeelliset toimenpiteet kunnostuksen järjestämiseksi.

### 32.8 Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista täytyy tehdä metsälain (1093/1996) 14 §:n mukainen metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

### 32.9 Vuokrasopimukset ja käyttöoikeussopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankkeesta vastaava on tehnyt maanvuokrasopimuksia maanomistajien kanssa voimaloiden ja tuulivoimahankkeen kannalta tarpeellisten rakenteiden sijoittamiseksi. Mahdollisista vuokra-alueiden muutoksista neuvotellaan tarpeen mukaan. Tuulivoimarakentamista ei tulla sijoittamaan muille kuin vuokratuille maa-alueille, mikä tullaan ottamaan huomioon myös hankkeen kaavoituksessa.

Huoltoteiden rakentaminen edellyttää maanomistajan lupaa tai Maanmittauslaitokselta haettavaa yksityistietoimitusta. Mikäli huoltotie sijoitetaan alueelle, jolle hankevastaavalla on maanvuokraussopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita.

Maakaapelit sijoitetaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokraussopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sama koskee esimerkiksi datakaapeleita, siirrettäviä betoniasemia, varastointialueita jne. Maanomistajien kanssa sopiminen on ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa alueidenkäyttölain 161 §:ää ja hakea kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

### 32.10 Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle

Vesilain muuttamista koskevan lain (611/2017) 2 luvun 5 a § antaa hankkeesta vastaavalle oikeuden sijoittaa joen tai puron alittava vesi-, viemäri- ja voimajohto, tietoliikennekaapeli sekä muu vaikutuksiltaan niihin rinnastuva johto toisenkin vesialueelle, jos sen sijoittaminen ei edellytä vesilupaa, sijoittamisesta ei määrätä ympäristönsuojelulain nojalla, eikä sijoittamisesta aiheudu vähäistä suurempaa haittaa alueen omistajalle.

Edellä tarkoitetusta toimenpiteestä on ilmoitettava vesialueen omistajalle vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen suorittamista. Yhteisen alueen järjestäytymättömälle osakaskunnalle ilmoitus voidaan toimittaa yhteisaluelain 26 §:n 3 momentin mukaisesti tai toimittamalla ilmoitus kaikille tiedossa oleville osakkaille. Valtion viranomaiselle hankkeesta ilmoitetaan kirjallisesti vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen aloittamista.

### 32.11 Voimajohtolinjan tutkimuslupa

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain (603/1977) 84 §:n mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten. Samassa yhteydessä inventoidaan johtoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa ja arvioidaan

puuston tila. Tutkimuksen aikana maastossa mitataan myös voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tärkeät seikat, kuten maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat.

### 32.12 Fingridiltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää Fingridiltä erillinen risteämälausunto. Risteämä voi olla myös esimerkiksi tuulivoimala, aurinkovoimala, tie, alikulku, maanmuokkaustoimenpide, rakennelma tai rakennus, joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen. Risteämälausunto tulee pyytää, vaikka suunnitelma olisi osoitettu kaavassa. Risteämälausunnossa esitetään annettua kaavalausuntoa yksityiskohtaisemmin ne seikat ja turvallisuusnäkökohdat, jotka hankkeen suunnittelijan ja toteuttajan on voimajohdon kannalta otettava huomioon.

### 32.13 Kunnan suostumus voimajohdon sijoittamiseen

Sähkömarkkinalain (588/2013) 17 §:n mukaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon reitille tulee saada kunnan suostumus, jos oikeutta sähköjohdon sijoittamiseen ei perusteta kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusmenettelyssä ja sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle. Jakeluverkonhaltijan on myös huolehdittava, että jakeluverkon rakentamisesta koskevasta suunnittelusta tiedotetaan kunnille.

### 32.14 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaista hankelupaa Energiavirastolta. Haettava rakentamislupa on tarveperusteinen. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollinen YVA-lain mukainen arviointiselostus tai erillinen ympäristöselvitys. Vähintään 220 kV:n voimajohtohanke, joka on vähintään 15 km, vaatii aina ympäristövaikutusten arviointimenettelyn. Vaikka YVA-menettely ei olisi tarpeen, on voimansiirtoyhtiön oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa, kuin kohtuudella voidaan edellyttää.

Lupa ei koske rakentamista, vaan siinä todetaan, että tarve sähkön siirtämiseen on olemassa. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen. Johtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla.

### 32.15 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin (noin megawatin) suuruinen. Valtioneuvoston asetuksella (65/2009) annetaan tarkemmat säännökset ilmoitusvelvollisuuden sisällöstä ja ilmoitusmenettelystä.

### 32.16 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon. Voimansiirtoyhtiö tekee johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupahakemuksen työ- ja elinkeinoministeriölle, joka pyytää tarvittavat lausunnot viranomaisilta, kunnilta sekä niiltä asianosaisilta, jotka eivät ole tehneet ennakkosopimusta johdon rakentamisesta vastaavan kanssa ja joita ei ole muuten vielä kuultu. Työ- ja elinkeinoministeriön käsiteltyä hakemus, se siirtyy valtioneuvostolle, joka tekee päätöksen luvan myöntämisestä.

Jos asianosaiset ovat sopineet johdon paikasta tai kyseessä on lunastus, jolla on vain vähän merkitystä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jolloin lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Johtoalueita lunastettaessa noudatetaan lakia kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

### 32.17 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n kanssa.

### 32.18 Ympäristölupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (vilkkuminen) (YSL 28§, NaapL 17§). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta. Pihtinevan tuulivoimahanke suunnitellaan lähtökohtaisesti siten, ettei naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta haittaa synny, eikä ympäristölupaa tarvita. Tuulipuiston toteuttamista ohjataan kaavalla, jossa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnin aikana tuotettu lisätieto arvioitujen hankevaihtoehtojen vaikutuksista.

Mahdolliselle rakentamisvaiheen maankaatopaikalle tulee hakea ympäristölupa, jonka myöntää alle 50 000 tonnin määrälle kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja yli 50 000 tonnin määrälle aluehallintovirasto.

Mikäli hankkeessa tarvittavan maa-aineksen hankkimiseksi haetaan maa-aineslupia, tulee samassa yhteydessä tarpeelliseksi myös ympäristöluvan hakeminen kiviaineksen murskaukseen ja louhintaan, mikäli murskauksen ja louhinnan toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää.

Ympäristölupahakemuksen käsittelee yleensä kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Tietyissä tapauksissa ympäristölupahakemuksen ratkaisee valtion ympäristölupaviranomainen.

### 32.19 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyviin nisäkkäisiin tai lintuihin, luonnonvaraisiin rauhoitettuihin kasveihin, suojeltuihin luontotyyppeihin, erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin lajeihin, lintudirektiivin (79/409/ETY) artiklan I lajeihin, tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain (9/2023, LSL) 50 §:n, 54 §:n, 66 §:n, 82 §:n, 83 §:n tai 84 §:n mukaista poikkeamislupaa ELY-keskukselta.

Poikkeuslupa on mahdollista saada, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana, tai luontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyypin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

### 32.20 Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain 39 §:n 1. momentin mukaan viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen eikä hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos LSL 35 §:ssä tarkoitettu Natura-arviointi- ja siihen liittyvä lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää

Natura 2000 -verkostoon. LSL 39 §:n momenteissa 2-5 säädetään, millä erityisillä edellytyksillä ja menettelyillä lupa voidaan kuitenkin hyväksyä tai suunnitelma vahvistaa 1. momentissa säädetyn estämättä.

Pihtinevan hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville Natura 2000-alueille on laadittu LSL 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä.

### 32.21 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä

Hankkeesta voi tapauskohtaisesti joutua tekemään LSL 37 §:n mukaisen ilmoituksen ELY-keskukselle, jos toimenpiteestä saattaa aiheutua Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevien luonnonarvojen heikentymistä.

### 32.22 Metsälain mukainen poikkeuslupa

Hanke saattaa edellyttää metsälain (1093/1996) 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli hankealueella esiintyy 10 §:n 2 momentin mukaisia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä luonnontilaisia, tai luonnontilaisen kaltaisia, elinympäristöjä. Poikkeuslupaa haetaan metsäkeskukselta, jonka tulee myöntää poikkeuslupa, jos 10 a ja 10 b §:n rajoitteiden noudattaminen aiheuttaisi maanomistajalle tai erityisen oikeuden haltijalle taloudellista menetystä tai haittaa, mikä ei ole vähäistä. Poikkeusluvan myöntämisenkin jälkeen, 10 §:n 2 momentissa tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä on 11 §:n mukaisesti käsiteltävä siten, että sen arvokkain osa säilyy.

### 32.23 Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, aiheuttaen jotain vesilaissa lueteltuja lupaa edellyttäviä muutoksia.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaiseen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitetusta ojituksesta.

### 32.24 Vesilain mukainen poikkeuslupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan.

Lupaviranomaisena tällaisessa tapauksessa toimii aluehallintovirasto, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeusluvan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

### 32.25 Maa-aineslupa

Toiminnalle voidaan tarvittaessa hakea maa-aineslain (555/1981) 4 §:n ja maa-ainesten ottamista koskevan asetuksen (926/2005) 1 §:n mukaista ottamislupaa, mikäli alue louhitaan ennen kuin rakentamisluvan vaatimat suunnitelmat ovat valmistuneet. Luvan ainesten ottamiseen myöntää kunnan määräämä viranomainen.

Maa-aineslakia sovelletaan kiven, soran ja hiekan ottamiseen pois kuljetettavaksi taikka paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Lain tavoitteena on ainesten otto ympäristön kestävää kehitystä tukevalla tavalla. Maa-aineslaissa ja sen nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa maa-ainesten ottamisesta on säädökset ainesten ottamiseen, ottamishakemuksen, ottamissuunnitelman ja ottamisluvan sisältöön sekä ottoalueiden jälkitöihin.

Hakemukseen maa-ainesten ottamiseksi liitetään ottamissuunnitelmaselostus karttoineen. Jos hankkeen yhteydessä on laadittava ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukainen ympäristövaikutusten arviointiselostus, on se liitettävä hakemukseen.

Lupa ainesten ottamiseen on myönnettävä, jos asianmukainen ottamissuunnitelma on esitetty eikä ottaminen tai sen järjestely ole ristiriidassa laissa säädettyjen rajoitusten kanssa. Asiaa harkittaessa otetaan huomioon myös lupamääräysten vaikutus. Jos hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia, päätöksestä on käytävä ilmi, miten mainitun lain mukainen arviointi on otettu huomioon.

Mikäli maa-ainesten ottamistoimintaa koskeva hanke edellyttää sekä ympäristölupaa että maa-aineslain mukaista lupaa, haetaan toiminnoille yhteistä lupaa yhdellä *ympäristölupahakemuksella* (YSL muutos 423/2015, 47 §). Luvan käsittelyssä lupaviranomainen arvioi, tarvitseeko toiminta myös maa-aineslupaa.

### 32.26 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Viranomainen pyytää tarvittavat lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

Hankkeesta vastaava on 19.3.2025 saanut Traficomilta lentoesteluvat hankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltaville neljälle voimalapaikalle 300 metrin voimalakorkeudella. Luvat koskevat voimalaryhmien reuna-alueiden korkeimmilla maastonkohdilla sijaitsevia voimaloita.

### 32.27 Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa, mikäli hanke voi mahdollisesti haitata Suomen ilmavalvontaa. Tuulivoimalaitokset voivat vaikeuttaa tutkahavaintoja ja haitata näin tutkien toimintaa.

Puolustusvoimilta on saatu 13.1.2023 lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Lausunnossa todetaan, että hankkeesta ei synny merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien toiminnalle ja Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Pihtinevan tuulipuiston alueelle.

Lausunto on saatu YVA-ohjelmavaiheen hankesuunnitelmalle, jossa on 94 kokonaiskorkeudeltaan 300 metriä korkeaa voimalaa. Lausunto on ajantasainen, koska YVA-ohjelmavaiheen jälkeen voimaloiden korkeus ja voimalapaikat eivät ole muuttuneet, mutta voimaloiden määrää on vähennetty (VE1 86 voimalaa, VE2 60 voimalaa).

Puolustusvoimat muistuttaa yva-ohjelmasta antamassaan lausunnossa 7.12.2022, että ennen tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistavan kaavan hyväksymistä tulee Puolustusvoimilta saada

uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja selvitystarpeista, jos hankkeessa toteutettavien tuulivoimaloiden lukumäärä on suurempi, tuulivoimalat ovat yli 10 metriä korkeampia tai sijoittelu poikkeaa yli 100 metriä hyväksyttävyyslausunnon mukaisista tiedoista.

### 32.28 Muinaisjäännökseen kajoamislupa

Muinaismuistolain 1 §:n mukaisesti kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Muinaismuistolain 11 §:n mukaisesti kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Muinaismuistolain 13 §:n mukaan on hyvissä ajoin otettava selko siitä, saattaako hankkeen tai kaavoituksen toimeenpaneminen tulla koskemaan kiinteää muinaisjäännöstä. Jos näin on, on siitä viipymättä ilmoitettava muinaistieteelliselle toimikunnalle asiasta neuvottelemista varten. Neuvotteluissa on kuultava myös maanomistajaa. Kajoamisluvassa Museovirasto voi myös edellyttää erillisen tutkimusluvan hakemista.

### 32.29 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimaloiden komponenttikuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan hakemista. Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- ja/tai massarajat. Erikoiskuljetusluvissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus.

### 32.30 Liittymälupa maantielle

Mahdollisen uuden liittymän tai väliaikaisen liittymän rakentaminen maantielle, liittymän siirtäminen, liittymän muuttaminen sekä liittymän käyttötarkoituksen muuttaminen vaativat liittymäluvan (laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503), 37 §). Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

### 32.31 Tuulivoimalan käytöstä poisto

Alueidenkäyttölain 170 §:n 2. momentin mukaan rakennuspaikka ympäristöineen on saatettava sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos rakennuksen käytöstä on luovuttu.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee lisäksi huomioida mahdollinen alueidenkäyttölain (AKL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa asemakaava-alueella ja yleiskaava-alueella, jos yleiskaavassa on niin määrätty (AKL 127 §).

## 32.32 Lupaviranomaiset

**Taulukko 32-1. Tiivistelmä lupaviranomaisista**

| | Lupaviranomainen |
|---|---|
| **Kaava** | Kaupunginvaltuusto |
| **Rakentamislupa** | Kunnan rakennusvalvontaviranomainen |
| **Maa-aineslupa** | Kunnan määräämä viranomainen |
| **Ympäristölupa** | Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen |
| **Purkamislupa** | Kunnan rakennusvalvontaviranomainen |
| **Suostumus sähköjohtojen reitille** | Kunnan määräämä viranomainen |
| **Kaivuutyölupa linjojen kaivamiseen tien alta** | Kunnan määräämä viranomainen |
| **Liittymälupa maantiehen** | Paikallinen ELY-keskus tai Pirkanmaan ELY-keskus tieluokan mukaan |
| **Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä** | Paikallinen ELY-keskus |
| **Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa** | Paikallinen ELY-keskus |
| **Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavista toimenpiteistä** | Paikallinen ELY-keskus |
| **Ilmoitus jätemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa** | Paikallinen ELY-keskus |
| **Erikoiskuljetuslupa tuulivoimalan kuljetuksiin** | Pirkanmaan ELY-keskus |
| **Lupa/ilmoitus kaapeleiden sijoittamiseen tiealueelle** | Pirkanmaan ELY-keskus |
| **Työlupa tiealueella työskentelyyn** | Pirkanmaan ELY-keskus |
| **Kelirikkoajan poikkeuslupa maantielle** | Pirkanmaan ELY-keskus |
| **Vesilupa** | Aluehallintovirasto |
| **Vesilain mukainen poikkeuslupa** | Aluehallintovirasto |
| **Metsänkäyttöilmoitus hakkuista** | Metsäkeskus |
| **Metsälain mukainen poikkeuslupa** | Metsäkeskus |
| **Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa** | Energiavirasto |
| **Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta** | Energiavirasto |
| **Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle** | Vesialueen omistaja |
| **Sopimus tuulivoimaloiden rakentamisesta** | Maanomistaja |
| **Lupa maakaapelien sijoittamiseen** | Maanomistaja tai kunnan rakennusvalvontaviranomainen |
| **Lupa huoltoteiden rakentamiseen** | Maanomistaja |
| **Yksityistietoimitus huoltoteiden rakentamiseen (jos kaikilta maanomistajilta ei lupaa)** | Maanmittauslaitos |
| **Voimajohtolinjojen tutkimuslupa** | Maanmittauslaitos |
| **Lentoestelupa** | Traficom - Liikenne- ja viestintävirasto |

| | Lupaviranomainen |
|---|---|
| **Puolustusvoimien hyväksyttävyyslausunto** | Puolustusvoimat |
| **Muinaisjäännöksiin kajoamislupa** | Museovirasto |
| **Sähköverkkoon liittyminen** | Fingrid Oyj |
| **Risteämälausunto** | Fingrid Oyj |
| **Sähkönsiirron johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa** | Työ- ja elinkeinoministeriö, valtioneuvosto |

# SANASTO

| Lyhenne / termi | Määritelmä |
|---|---|
| **AKL** | Alueidenkäyttölaki |
| **AT-1** | Asuinrakentamiseen osoitettu alue |
| **CR** | IUCN-uhanalaisuusluokka: Äärimmäisen suuri välitön uhka hävitä luonnosta (Critically endangered) |
| **dB** | Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö |
| **ELY-keskus** | Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus |
| **EN** | IUCN-uhanalaisuusluokka erittäin uhanalainen (Endangered) |
| **FINIBA** | Suomen tärkeät lintualueet |
| **GTK** | Geologian tutkimuskeskus |
| **GW** | Gigawatti |
| **ha** | Hehtaari |
| **IPCC** | Intergovernmental Panel on Climate Change |
| **IBA** | Kansainvälisesti arvokas lintualue |
| **KHO** | Korkein Hallinto-oikeus |
| **kg** | Kilogramma |
| **km** | Kilometri |
| **km²** | Neliökilometri |
| **kt** | Kilotonni, 1 000 tonnia |
| **kV** | Kilovoltti, 1 000 volttia |
| **KVL** | Keskivuorokausiliikenne |
| **KVLras** | Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot |
| **LSL** | Luonnonsuojelulaki |
| **LC** | IUCN-uhanalaisuusluokka: Hyvin tunnettu laji, jonka kanta on runsas tai vakaa |
| **µg** | Mikrogramma |
| **M** | Metsätalousvaltainen alue |
| **m** | Metri |
| **m²** | Neliömetri |
| **m³** | Kuutiometri |
| **MAALI** | Maakunnan alueella arvokas lintulaji |
| **mg** | Milligramma |
| **MH** | Metsähallitus |
| **m mpy** | Metriä merenpinnan yläpuolella |
| **MRL** | Maankäyttö ja rakennuslaki |
| **Mt-1** | Metsätutkimuslaitoksen alue |
| **MW** | Megawatti |

| Lyhenne / termi | Määritelmä |
|---|---|
| **Natura 2000** | EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella |
| **NT** | IUCN-uhanalaisuusluokka: Miltei täyttää jonkin korkeampien uhanalaisuusluokkien kriteerin tai todennäköisesti täyttää sellaisen lähitulevaisuudessa. Aikaisemmin ryhmään laskettiin myös huonosti tunnetut lajit, joiden elinympäristöt ovat taantuneet tai uhanalaisia |
| **ppm** | Partikkeleita per miljoonasosa = mg/kg |
| **pH** | Liuoksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava numeerinen asteikko |
| **rak** | Ranta-asemakaavoitettu alue |
| **RCP** | Representative Concentration Pathways = IPCC:n hyväksyvä kasvihuonekaasujen pitoisuuksien liikeradalle |
| **RKY** | Rakennettu kulttuuriympäristö |
| **RT** | IUCN-uhanalaisuusluokka: Lajit, jotka ovat yhdellä tai usealla alueella alueellisesti uhanlaisia |
| **SAC** | Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita. |
| **SPA** | SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita. |
| **STM** | sosiaali- ja terveysministeriö |
| **STY** | Suomen tuulivoima yhdistys |
| **SVE1** | Sähkön siirron vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä |
| **SVE2** | Sähkönsiirron vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä |
| **SYKE** | Suomen ympäristökeskus |
| **t/a** | Tonnia vuodessa |
| **TTL** | Työterveyslaitos |
| **THL** | Terveyden ja hyvinvoinnin laitos |
| **tv** | Tuulivoimala alue |
| **VAT** | valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet |
| **VE** | Vaihtoehto |
| **VE0** | Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta) |
| **VE1** | Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä |
| **VE2** | Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä |
| **VHA** | Vesien hoitoalue |
| **VNA** | Valtioneuvoston asetus |
| **VTT** | Teknologian tutkimuskeskus |
| **VU** | IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (Vulnerable) |
| **W** | Vesialue |
| **YKR** | Yhdyskuntarakenne |
| **YSL** | Ympäristönsuojelulaki (527/2014) |
| **YVA** | Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017) |

# LÄHTEET

**AFRY 2022.** Tuohimaa-Riutanmaan tuulipuistohanke 400 kV voimajohdon linjausvaihtoehtojen luontoselvitykset v. 2021.

**Àlvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto S. ja Petrucci-Fonseca, F., 2011.** Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2–5 May 2011. K. B. Roel May. Trondheim, Norway.

**Arce Leon, C. A., 2017.** A study on the near-surface flow and acoustic emissions of trailing edge serrations: For the purpose of noise reduction of wind turbine blades.

**Asunmaa** Riikka, Kuoppala Annukka, Purola Hanne **2013a.** Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Raportteja 83/2013. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

**Balotari-Chiebao, F., Valkama J., Byholm P., 2021**. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland. - Ornis Fennica 98: 00–00. 2021.

**Balotari-Chiebao, F., Brommer, J., Niinimäki, T. & Laaksonen, T., 2016**. Proximity to windpower plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle.

**Band, W., 2012**. Using a collision risk model to asses bird collision risk for offshore wind farms. Guidance Document. SOSS Crown Estate.

**Band, W., Madders, M., & Whitfield, D.P., 2007**. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M. (eds.) Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation, pp. 259- 275. Quercus, Madrid.

**Bernardino J, Bevanger K, Barrientos R, Dwyer JF, Marques AT, Martins RC, Shaw JM, Silva JP, Moreira F., 2018**. Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. Biological Conservation, 222, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.02.029 .

**Bevanger, K., Bartzke, G., Brøseth, H., Dahl, E.L., Gjershaug, J.O., Hanssen, F., Jacobsen, K.-O., Kleven, O., Kvaløy, P., May, R., Meås, R., Nygård, T., Refsnæs, S., Stokke, S. & Thomassen, J., 2014**. Optimal design and routing of power lines; ecological, technical and economic perspectives (OPTIPOL). Final Report; findings 2009 – 2014. - NINA Report 1014. 92 pp.

**Bhandari, R., Kumar, B. ja Mayer, F., 2020.** Life cycle greenhouse gas emission from wind farms in reference to turbine sizes and capacity factors. Saatavilla: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620334302#tbl2.

**Birdlife Keski-Pohjanmaa (aiemmin Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys), 2018**. Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. 22.vsk. ISBN 0781-1071. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/. (vii-tattu 28.3.2025).

**Björklund, H., Parkkinen, A., Hakkari, T., Heikkinen, R. K., Virkkala, R., & Lensu, A., 2020.** Predicting valuable forest habitats using an indicator species for biodiversity. Biological Conservation, 249, Article 108682. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108682

**Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G. ja Nilsson, M. E., 2011.** Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3.

**Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Lobón, M. & Donázar, J.A., 2009**. Large scale riskassessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation, 142, 2954–2961

**Coppes J, Braunisch V, Bollmann K, Storch I, Mollet P, Grünschachner-Berger V, Taubmann J, Suchant R, Nopp-Mayr U, 2020**. Journal of Ornithology.161:1-15. https://doi.org/10.1007/s10336- 019-01696-1.

**Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mysterud, A., 2012**. Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements? Wildl. Biol. 18:439-445. DOI:10.2981/11-116

**Colman JE, Eftestøl S, Tsegaye D, Flydal K, Mysterud A., 2013**. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. Eur. J. Wildl. Res. 59:359–370. DOI:10. 1007/s10344-012-0682-7

**Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013.** The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. Frontiers in Public Health 2014; 2: 220.

**da Costa, G., Petrucci-Fonseca, F., Álvares, F. 2017.** 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal. What do we know? Where should we go? Conference on Windfarms and Wildlife 2017 - CWW17.

**da Costa, G., Paula J., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F. 2018**. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (Canis lupus). Biodiversity and Wind Farms in Portugal. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5

**Digita, 2024, 2025.** AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

**Drewitt AL, Langston RHW, 2006**. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis (Lond 1859) 148:29–42.

**Dussault, C., Pinard, V., Ouellet, J. P., Courtois, R., & Fortin, D., 2012.** Avoidance of roads and selection for recent cutovers by threatened caribou: fitness-rewarding or maladaptive behaviour? Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 279: 4481–4488.

**Ecobio Oy 2024**. Rautajalan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma, Kokkola ja Toholampi. Prokon Wind Energy Finland Oy. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Rautajalan%20tuulivoimahankkeen%20ymp%C3%A4rist%C3%B6vaikutusten%20arviointiohjelma.pdf

**Eftestol, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Colman, J. E., 2016**. From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. Polar Biol. 39:689–699. DOI 10.1007/s00300-015-1825-6

**Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2022.** Tuulivoiman yleisopas. Saatavilla: https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/57296/Tuulivoiman+yleisopas.pdf/9f0ed0a3-7df6-ee6c-81ed-e90279b264fe?t=1636093932871.

**Energiateollisuus 2024**. Sähköntuotanto. Saatavissa: https://energia.fi/energiatietoa/energiantuotanto/sahkontuotanto/

**Estellés-Domingo, I. & López-López, P., 2024**. Effects of wind farms on raptors: A systematic review of the current knowledge and the potential solutions to mitigate negative impacts. Anim. Conserv. https://doi.org/10.1111/acv.12988.

**ETLA, 2021.** Suomen metsäteollisuuden näkymiä vuoteen 2025. https://www.etla.fi/julkaisut/suomen-metsateollisuuden-nakymia-vuoteen-2025/

**EUROBATS 2023.** Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. Doc.EUROBATS.AC27.6.Rev.1

**European Environment Agency, 2025**. Article 12 Summary. Saatavilla <https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/summary>. (Viitattu 28.3.2025).

**Eurofins 2019.** Kokkolan ja Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2018. Saatavilla: https://jakobstad.fi/wp-content/uploads/2022/03/KOKKOLAN-JA-PIETARSAAREN-SEUDUN-ILMANLAADUN-BIOINDIKAATTORITUTKIMUS-VUONNA-2018.pdf

**Everaert, J. & Stienen, E.W.M., 2007**. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conservation in Europe, 7, 3345–3359.

**FCG Finnish Consulting Group Oy 2024**. Akkalankankaan tuulivoimahanke, Kokkola. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Neoen%20Renewables%20Finland%20Oy_Akkalankangas%20YVA-ohjelma_01-03-2024_Optimized.pdf

**FCG/Fingrid 2023.** Jylkkä-Alajärvi 2 x 400+110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 6.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

**Finder.fi, 2025a.** Yritykset ja työnantajat, Kokkola. Saatavilla: https://www.finder.fi/kunta/Kokkola

**Fingrid 2020.** Naapurina voimajohto – tietoa maanomistajille. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf

**Fingrid, 2021a.** Fingrid vuosikertomus 2020. Yritysvastuu ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_yritysvastuu_ja_kestava_kehitys_2020.pdf.

**Fingrid, 2021b.** Fingrid vuosikertomus 2020. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_vuosikertomus_2020.pdf.

**Fingrid, 2022.** Pylvään osat. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/pylvaan-osat/

**Fingrid 2023.** Jylkkä-Alajärvi 2 x 400+110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/fg_jylkka-alajarvi_yvaselostus_21122022_optimized-id-377527.pdf

**Fingrid 2024a.** Suomen päästöjen lasku mahdollistaa puhtaat polttoaineet. Saatavissa: https://www.fingridlehti.fi/suomen-paastojen-lasku-mahdollistaa-puhtaat-polttoaineet/

**Fingrid 2024b.** Sähkön tuotannon ja kulutuksen kehitysnäkymät, Fingridin ennuste Q3/2024). Saatavissa: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/tiedotteet/ajankohtaista/sahkontuotannon-ja-kulutuksen-kehitysnakymat-q3-2024-fingrid.pdf

**Fingrid 2025**. Karttapalaute. Muut aineistot. Tuotantohankkeet. Vierailtu 25.2.2025. https://karttapalaute.fingrid.fi/?setlanguage=fi#

**Flagstad, O. O. ja Tovmo, M., 2010.** Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.

**Flemmer, C., Flemmer, R., 2023.** Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. Sustainable Cities and Society. 89 (2023) 104308.

**Freiberg, A., Schefter, C., Hegewald, J., Seidler, A. 2019.** The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2019. 92: 609-628.

**Flydal, K., Hermansen, A., Enger, P.S., Reimers, E. 2001**. Hearing in reindeer (Rangifer tarandus). J. Comp. Physiol. - A Sensory, Neural, Behav. Physiol. 187, 265–269. doi:10.1007/s003590100198.

**Garthe, S., Schwemmer, H., Peschko, V., Markones, N., Müller, S., Schwemmer, P. ja Mercker, M. 2023.** Large-scale effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern. *Sci Rep* 13, 4779, 2023. https://doi.org/10.1038/s41598-023-31601-z

**Gaultier S., Lilley T., Vesterinen E. & Brommer J. 2023.** The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning 231 (2023) 104636. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636

**Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I. & Ovaskainen, O. 2011**. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. Oecologia 165(4):891–903.

**Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. ja Siiriä, S-M., 2021**. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. ISBN 978–952–7457–04-7.

**GTK, 2024.** Geologian tutkimuskeskus - Happamat sulfaattimaat – paikkatietopalvelu. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html.

**Haapanen, E., 2014**. Insinööritoimisto Erkki Haapanen Oy - Tuulivoimalan jäänheittomatka: Aiheen kuvaus ja riippuvuudet. Raportti: TT-2014-0811EH. Saatavilla: http://www.tuulitaito.fi/Artikkelit/jaanheittomatka.pdf.

**Hankonen, I., Lonkila, H., Häyrynen, M. ja Virtanen, K. 2023.** Monen äänen maisema – kokemuksellinen tieto maisemapolitiikassa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:19.

**Hakala Eero, 2022.** Keski-Pohjanmaan kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2022-2027. Saatavissa: https://keski-pohjanmaankalatalousalue.fi/wp-content/uploads/KPKTA_KHS_2022_VAHVISTETTU_.pdf

**Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2024.** Karhukanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s.

**Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S. ja Holmala, K. 2018**. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2018. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2018. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 65 s. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/542057/luke-luobio_27_2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y

**Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K. & Härkälä, A. 2019**. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 92 s.

**Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K & Härkälä, A. 2020**. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s.

**Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2023.** Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

**Heikkinen, S., Mäntyniemi, S., Valtonen, M. & Kojola, I. 2024.** Ahmakanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 12 s.

**Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021**. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s.

**Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022**. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.

**Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023**. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

**Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012**. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency. Report 6510. Wallin J.A. 1998. A movement study of black bears in the vicinity of a wind turbine project, Searsburg, Vermont. Rapport till Green Mountain Power Corporation, South Burlington, Vermont, USA.

**Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., & Widemo, F., 2012**. The impact of wind power on terrestrial mammals: A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency Report 6510. Stockholm, Sweden, 51 p.

**Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I., Holmala, K. & Valtonen M. 2024. Ilveskanta Suomessa 2024**. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/554983/luke-luobio_45_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y

**Hiilineutraalisuomi.fi, 2021.** Hinku-verkosto. Saatavilla: https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku.

**Hins, C., Ouellet, J. P., Dussault, C., & St-Laurent, M. H., 2009**. Habitat selection by forest-dwelling caribou in managed boreal forest of eastern Canada: evidence of a landscape configuration effect. Forest Ecology and Management 257: 636–643.

**Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. & Roselius, E. 2021.** Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy. https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf

**Holmes, C.R., Hosking, J.S., MacLeod, D., Mitchell, D., Phillips, T., Shuckburgh, E.F. ja Watson, P. 2018.** Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. Saatavilla: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3.

**Holttinen, H, Tuhkanen, S, 2004**. The effect of wind power on CO2 abatement in the Nordic Countries, Energy Policy Vol 32/14 pp 1639-1652.

**Hongisto, V. ja Oliva, D., 2017.** Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun am-mattikorkeakoulun raportteja 239.

**Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. ja Alakoivu, R., 2022.** Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53 vsk.

**Husby M, Pearson M, 2022**. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo). Animals 2022, 12, 1089.

**Hyvärinen, Esko, Aino Juslén, Eija Kemppainen, Annika Uddström & Ulla-Maija Liukko (2019).** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

**Hötker, H. et al. 2006.** Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Bergenhusen: Michael-Otto-Institut.

**IPCC, 2021.** International Plant Protection Convention - Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment

Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3−32.

**Ilmatieteen laitos, 2021.** Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf).

**Ilmatieteen laitos, 2022.** Pienilmastollinen vaihtelu on suurta boreaalisella metsävyöhykkeellä ja tunturipaljakalla. Saatavilla: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/uutinen/6StAJsiDt5JHaV8DqHn0OM.

**Ilmasto-opas, 2022**. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

**Jalkanen, J., Moilanen, A. & Toivonen, T. 2018.** Uudenmaan ekologiset verkostot Zonation-analyysien perusteella. Uudenmaan liitto, Helsinki. Uudenmaan liiton julkaisuja E 194. 131 s. Saatavilla: https://www.uudenmaanliitto.fi/files/21415/Uudenmaan_ekologiset_verkostot_E194-2018).pdf

**Karlsson, J., Brøseth, H., Sand H. ja Andrén, H., 2007**. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. Journal of Zoology, 272: 276–283. Saatavilla: https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00267.x.

**Keski-Pohjanmaan liitto.** Keski-Pohjanmaan IV vaiheen maakuntakaava, Kaavan liite 2.

**Kiiski, J., 2019**. Metsälinnusto metson soidinpaikoilla: metson soveltuvuus korvikemittarilajiksi Pohjois-Suomessa (Pro gradu -tutkielma, Oulun yliopisto). < https://oulu-repo.oulu.fi/bitstream/handle/10024/12971/nbnfioulu-201903151326.pdf?sequence=1> (Viitattu 28.3.2025).

**Koistinen, J., 2004.** Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

**Koivuniemi, J., 2023**. Puhelinhaastattelu 27.3.2023.

**Kojola, I., Huitu, O., Toppinen, K., Heikura, K., Heikkinen, S. & Ronkainen, S. 2004**. Predation on European wild forest reindeer (*Rangifer tarandus*) by wolves (*Canis lupus*) in Finland. Journal of Zoology 263: 229–235. DOI:10.1017/S0952836904005084

**Kojola, I, & Nieminen, M. 2017.** Karhu (*Ursus arctos*, Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017

**Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2023.** Ahmakanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki.11 s.

**Kokkolan kaupunki, 2023.** Ilmanlaadun yhteistarkkailun vuosiraportti 2022. Saatavilla: https://www.kokkola.fi/tiedostot/ilmanlaadun-vuosiraportti-2022/.

**Kokkolan kaupunki 2025.** Kuntakortti - Kokkola lukuina. https://www.kokkola.fi/kokkolan-kaupunki/tietoa-kokkolasta/kokkola-lukuina/

**Kokkolan kaupunki 2025.** Perusopetus, koulut. https://www.kokkola.fi/kasvatus-ja-koulutus/perusopetus/koulut/veikko-vionojan-koulu/

**Kokkolan kaupunki 2025.** Ulkoilu ja retkeily. https://www.kokkola.fi/vapaa-aika/ulkoilu-ja-retkeily/ulkoilureitit-ja-luontopolut/

**Kokkolan kaupunki & Envineer 2024.** Kokkolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 15.2.2024.

**Kontkanen, H. ja Nevalainen, T., 2002.** Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1–80.

**Korkein hallinto-oikeus, 2013**. KHO:2013:184. Maankäyttö ja rakentaminen - Tuulivoimarakentaminen - Yleiskaava - Selvitysten riittävyys - Sisältövaatimukset - Kohtuuton haitta. Saatavilla: https://finlex.fi/fi/oikeus/kho/vuosikirjat/2013/201303731

**Korpinen, L. 2003**. Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:12. SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖ. Helsinki 2003. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/turvallisuus/sosiaali_ja_terv_minister_yleisonaltistuminensahkojamagn.pdf

**Koskimies, P., 2024**. Linnut voima- ja sähköjohdoilla – Kirjallisuuskatsaus törmäys- ja sähköiskuriskistä. Linnut-vuosikirja 2023:156-163.

**Koskimies P., 1994**. Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsinki. 83

**Krijgsveld, K. L., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk F. ja Dirksen, S., 2009**. Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea, 97(3), 357-366.

**Kunttu, P. & Tolvanen, P. 2023**. Metsäpeuran ekologia – katsaus ravintoon, elinympäristöihin ja metsätalouden vaikutuksiin. WWF.

**Lajitietokeskus 2024**. Havaintoerä. https://laji.fi/view?uri=http:%2F%2Ftun.fi%2FKE.921%2FLGE.1081008&highlight=http:%2F%2Ftun.fi%2FKE.921%2FLGE.1081008%2F3031531

**Langgemach, T. & Dürr, T., 2025**. Dokumentation über die Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel [PDF]. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Saatavilla: https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Dokumentation-Voegel-Windkraft.pdf. (Viitattu 28.3.2025)

**Langston R. H. W. ja Pullan, J. D., 2006.** Effects of wind farms on birds. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Nature and Environment 139.

**Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. ja Yli-Tuomi, T., 2017**. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017.

**Lopucki, R., & Mroz, I. 2016.** An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms - a study of small mammals. Environ. Monit. Assess. 188, 122. https://doi.org/10.1007/s10661-016-5095-8.

**Lopucki, R. & Perzanowski, K. 2018.** Effects of wind turbines on spatial distribution of the European hamster. Ecol. Indic. 84, 433–436. https://doi.org/10.1016/j. ecolind.2017.09.019.

**Lopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. 2017**. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environ. Monit. Assess. 189, 343. https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z.

**López-Peinado A, Lis Á, Perona A, López-López P, 2020**. Habitat Preferences of the Tawny Owl (*Strix aluco*) in a Special Conservancy Area of Eastern Spain. Journal of Raptor Research 54(4):402 413

**Luke, 2022.** Luonnonvarakeskus - Luonnonvarakeskuksen karttapalvelu. Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot.

**Luonnonvarakeskus 2019.** LUKE Puustotiedot. Puuston ikä. Avoin paikkatietoaineisto.

**Luonnonvarakeskus 2019.** LUKE Puustotiedot. Puuston ikä. WMS.

**Luonnonvarakeskus 2023**. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot. https://laji.fi/theme/dataset-metadata/HR.4852

**Luonnonvarakeskus 2025.** Hirven kanta-arviot ja seuranta. Vierailtu 27.1.2025. https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/hirvi/hirven-kantaarviot-ja-seuranta

**Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C., 2014.** Evaluation of community response to wind turbinerelated noise in Western New York State. Noise & Health. 16 (71).

**Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. ja Sainio, M., 2020.** Infra-sound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.

**Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Sainio, M. 2020**. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. 11/2020.

**Meller K., 2017.** Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017. 68 s.

**Maa- ja metsätalousministeriö 2007.** Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma.

**May, R., Landa, A., van Dijk, J., Linnell, J.D.C. & Andersen, R., 2006.** Impact of infrastructure on habitat selection of wolverines (Gulo gulo). Wildlife Biology 12:285–295.

**Metsähallitus. 2015**. Suurpedot.fi. Ahma. https://www.suurpedot.fi/lajit/ahma.html

**Metsähallitus. 2023.** Metsäpeura. https://www.metsa.fi/luonto-ja-kulttuuriperinto/lajien-suojelu/metsapeura/

**Metsähallitus 2022.** Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin – esimerkkiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 24

**Metsäkeskus, 2021.** Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsien-suojelu-ja-elinymparistojen-hoito/metsalain-erityisen-tarkeat-elinymparistot.

**Metsälaki (1093/1996).**

**Michaud, D.S., Keith, S.E., Feder, K., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S.A., Leroux, T. & van den Berg, F., 2016.** Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. J Acoust Soc Am. 139 (3).

**Museovirasto**, **2009**. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

**Mumma, M. A., Gillingham, M. P., Parker, K. L., Johnson, C. J., & Watters, M. 2018**. Predation risk for boreal woodland caribou in human-modified landscapes: evidence of wolf spatial responses independent of apparent competition. Biological Conservation, 228, 215–223. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.09.015

**Mäkelä, K. & Salo, P., 2024**. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s. Ladattavissa osoitteesta: https://helda.helsinki.fi/handle/10138/337697

**Nieminen, J. ja Ahola, A. (toim.), 2017.** Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

**Nilsen, E., 2022**. Svenska kraftnät och fågellivet i Sverige: En studie som käsittelee probleemejä, ratkaisuja ja mahdollisuuksia. Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Biology, Biology Education Centre.

**Nyholm, E.S. 1996.** Ahma. Teoksessa Lindén, H., Hario, M. & Wikman, M. (toim.), Riistan jäljille. Oy Edita Ab, Helsinki.

**OX2 2025.** Metsäpeurahavaintoja Lestijärven tuulipuistossa 2022–2023, julkaisematon raportti, ei julkinen.

**Paasivaara 2022.** Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (Rangifer tarandus fennicus). Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 selvitykset ja tausta-aineistot. Luonnonvarakeskus. Päivitetty 30.1.2023

**Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge I. P. ja Bullman, R., 2009**. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of applied ecology 46:1323-1331.

**Pesonen, K. 2005.** Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2005:14 Ympäristömelun haittojen arvioinnin perusteita. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/73960/Selv200514.pdf?sequence=1&isAllowed=y

**Perra, M., Brinkman, T., Scheifele, P. & Barcalow, S. 2022**. Exploring auditory thresholds for Reindeer, Rangifer tarandus. Journal of Veterinary Behavior. 52–53 (2022) 37–44. https://doi.org/10.1016/j.jveb.2022.05.002

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013–2015**. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016**. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 – päivitysinventointi.

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2019**. Maakuntakaavoitus ja tausta-aineistot.

**Priestley, T., 2011**. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

**Pöllänen, A., Pakanen, V-M. & Paasivaara, A. 2023.** Survival and cause-specific mortality in adult females of a northern migratory ungulate. European Journal of Wildlife Research. 69:60. https://doi.org/10.1007/s10344-023-01686-y

**Pöyry Finland Oy 2019**. Tuulivoimahankkeen vaikutukset hevosiin ja tuotantoeläimiin.

**Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V. 2022.** Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 157, April 2022, 112040.

**Ramboll Finland Oy, 2024**. Mutkalammin tuulivoimapuisto. Linnustovaikutusten seurannat -vuosiraportti 2023 toiminnanaika - 1. vuosi rakentamisen jälkeen. – LUONNOS

**Ramboll 2024.** Pintavesivalunnan karttatarkastelu. Pihtinevan tuulipuiston YVA:n yhteydessä tehty selvitys.

**Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J., Karabandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J. 2015.** Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 s. https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubser ies_no6_english.pdf

**Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M., 2012**. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power - A Synthesis.

**Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M., 2017**. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss - Uppdaterad Syntesrapport 2017.

**Saarela, S.-R., & Söderman, T. 2008.** Ekologisesti kestävät kaupunkiseudut ja niiden ekosysteemipalvelut. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33/2008.

**Salonen, H., 2022.** Äänimaisema YVA-lainsäädännössä ja tuulivoimakäytännössä. Itä-Suomen yliopisto. Saatavilla: https://erepo.uef.fi/handle/123456789/28144

**Suomen riistakeskus 2025**. Metsästys- ja pyyntiajat. https://riista.fi/metsastys/metsastysajat/

**Skarin, A., Sandström, P. & Alam, M. 2018.** Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution. 2018;1–14. https://doi.org/10.1002/ece3.4476

**Skarin A, Nellemann C, Sandstrom P, Ronnegard L, Lundqvist H 2013**. Renar och Vindkraft – Studie fran anlaggningen av tva vindkraftparker i Mala sameby. Swedish Environmental Agency. Stockholm. http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6564-5.pdf

**Skarin, A. & Åhman, B., 2014.** Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. Polar Biol. 37:1041–1054. DOI 10.1007/s00300-014-1499- 5

**Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., Per Sandström, P. & Lundqvist, H., 2015.** Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecol. 30:1527–1540. DOI 10.1007/s10980-015-0210-8

**Skarin, A. & Alam, M., 2016**. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecology and Evolution. 7:3870–3882. DOI: 10.1002/ece3.2941

**SLY, 2023.** Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. Saatavilla: https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf

**Smith, A., Brown, M.B., Harrison, J.O. & Powell, A. 2017.** Predation risk: a potential mechanism for effects of a windenergy facility on greater prairie-chicken survival. Ecosphere 8 (6), e01835. https://doi.org/10.1002/ecs2.1835.

**SNH, 2018**. Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model, Scottish Natural Heritage.

**Sosiaali- ja terveysministeriö, 2003** (toim. Leena Korpinen). Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:12.

**Støen, O-G., Sivertsen, T. R., Tallian, A., Rauset, G. R., Kindberg, J., Persson, L.-T., Stokke, R., Skarin, A., Segerstrom, P. & Frank, F. 2022.** Brown bear predation on semi domesticated reindeer and depredation compensation. Global Ecology and Conservation 37 e02168. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02168

**Sulkava, R, 2011**. Kuukkeli metsiensuojelun monipuolistajana – METSO-hanke 2009–2011. Linnut -vuosikirja 2010:32-37.

**Sulkava, R. 2017.** Saukko (*Lutra lutra,* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017

**Sulkava, R. T. & Liukko, U-M. 2007**. Use of snow-tracking methods to estimate the abundance of utter (Lutra lutra) in Finland with evaluation of one-visit census in monitoring purposes. – Annales ZoologiciFennici 44: 179–188.

**Suomen lajitietokeskus 2024.** Laji.fi. Aineistopyynnöt on tehty 12.4.2022, 13.6.2022 ja 26.2.2024.

**Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023.** Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

**Suomen metsäkeskus 2022**. Avoin metsä- ja luontotieto. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto

**Suomen uusiutuvat ry. 2025.** Tuulivoimakartta. Vierailtu 25.2.2025. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/kartta/

**Sulkava, R. 2017.** Saukko (*Lutra lutra,* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017

**Sulkava, R. T. & Liukko, U-M. 2007**. Use of snow-tracking methods to estimate the abundance of utter (Lutra lutra) in Finland with evaluation of one-visit census in monitoring purposes. – Annales ZoologiciFennici 44: 179–188.

**Suorsa, V., 2019**. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut vuosikirja 2018: 148–155.

**STY 2022.** Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tiedote 30.8.2022.

**Suomen ympäristökeskus 2018.** Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Zonation. Saatavilla: https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BA93CBA25-0B35-41C7-AE73-88C32250CFDD%7D

**Suomen ympäristökeskus 2018.** Ladattavat paikkatietoaineistot. Corine maanpeite 2018, 25 ha. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot#corine-maanpeite

**Swenson, J.E.., Heggberget, T.M. Sandström, P., Sandegren, F., Wabakken, P., Bjarvall, A. Soderberg, A., Franzen, R., Linnell, J.D.C. & Andersen, R. 1996**. Brunbjornens arealbruk i forhold till menneskelig aktivitet (Brown bear area use in relation to human activity). NINA Oppdragsmelding. 416: 1–20

**Söderman, T. 2003.** Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109: 196 s.

**Söderman, T., Kopperoinen, L., Yli-Pelkonen, V., Shemeikka, P. 2012**. Ecosystem services criteria for sustainable development in urban regions. Journal of Environmental Assessment Policy and Management 14(2): 1250008-1 - 1250008-48. doi: 10.1142/S1464333212500081.

**Taaleri, 2024**. Limakon tuulipuisto ky. Voimalakohtainen toiminta-aika 2017, 2019 & 2021.

**Taubmann J, Kämmerle J, Andrén H, Braunisch V, Storch I, Fiedler W, Suchant R, Coppes J, 2021**. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology, 2021(1), (25 January 2021) https://doi.org/10.2981/wlb.00737

**THL, 2020.** Terveyden ja hyvinvoinnin laitos - Ilmansaasteet. Saatavilla: https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet.

**THL, 2024.** Tilasto- ja seurantatietoja alueittain ja väestöryhmittäin. www.terveytemme.fi

**Tiainen, J., Lehtiniemi, T., Lehikoinen, A., Jukarainen, A., Mikkola-Roos, M., Below, A., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Rusanen, P., Sirkiä, P. ja Valkama, J., 2019.** Suomen lintujen uhanalaisuus. Bird Life Suomi 2019. 14–25 s.

**Tikkanen, H. 2022.** Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin – esimerkkiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. sarja A 241.

**Tikkanen H., Ekblad C. ja Tuohimaa H., 2022**. Tuulivoiman vaikutukset maa- ja merikotkaan sekä sääkseen Pohjanmaalla, Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla. 31.8.2022.

**Tilastokeskus 2025.** Paavo - Postinumeroalueittainen avoin tieto. 12ey —1. Asukasrakenne, 2010-2023. Saatavilla: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Postinumeroalueittainen_avoin_tieto/Postinumeroalueittainen_avoin_tieto__uusin/paavo_pxt_12ey.px/. Luettu 3.2.2025.

**Tilastokeskus 2024.** Kuntien avainluvut, https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html

**Toivanen, T., Metsänen, T. ja Lehtiniemi, T., 2014.** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. 21 s + liitteet.

**Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P., 2023**. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review

**Traficom 2020.** Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen (pdf). Saatavilla: https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf

**Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestol, S., Flydal, K., Rothe, G. & Rapp, K. 2017.** Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. Applien Animal Behaviour Science. Vol. 195. P. 103-111. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.05.023

**Tuohimaa H., 2019**. Puskakorvenkallion tuulivoimapuiston osayleiskaava – Täydennysselvitys vaikutuksesta merikotkaan. Smart Windpower.

**Turunen, A. ja Lanki, T., 2015.** Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76–81.

**Turunen, A., Tiittanen P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021.** Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental research (192) 110360.

**Turunen, A. 2021.** Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.

**Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021.** Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International. 151 (2021) 106419.

**Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. ja Korhonen, M. J., 2022.** Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53. vsk.

**Tyrväinen, L., 2023.** Luonnosta mielenterveyttä, kuntoa ja elämänlaatua. Duodecim terveyskirjasto. Saatavilla: https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01347/luonnosta-mielenterveytta-kuntoa-ja-elamanlaatua

**Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024.** Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

**Valtonen, M., Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I. ja Holmala, K., 2023.** Ilveskanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.

**Van Kamp, I. ja van den Berg, F., 2021.** Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. https://doi.org/10.3390/

**Vesilaki 587/2011**.

**Vestas, 2023.** Vestas unveils circularity solution to end landfill for turbine blades. https://www.vestas.com/en/media/company-news/2023/vestas-unveils-circularity-solution-to-end-landfill-for-c3710818

**Vinkka, B., Valkonen, J., Jokinen, M., Hiedanpää, J. & Kojola, I. 2024**. Monilajinen poronlaidun ja suurpetojen ravintohoukuttelu. Alue ja ympäristö. 53:1 (2024) ss. 92–111

**VTT, 2017.** Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO yksikköpäästöt. Tieliikenne: tavaraliikenne. Saatavilla: http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaraliikenne/tieliikenne/tavara_tie.htm.

**VTT, 2021**. Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO liikenteen päästöt. Kunnittaiset päästöt. Saatavilla: http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm.

**Välisuo, P., 2020**. Tuulivoiman melu ja sen vaikutukset. Vaasan yliopiston raportteja. Saatavilla: https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/11290/978-952-476-914-3.pdf?sequence=2&isAllowed=y

**Väre, S., & Krisp, J. 2005.** Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu, Suomen ympäristö 780, Ympäristöministeriö.

**Väre, S. & Rekola, L. 2007.** Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana Uudellamaalla. – Uudenmaan liiton julkaisuja E 87 – 2007.

**Wind Europe 2017.** Discussion paper on managing composite blade waste. March 2017.

**Ympäristöhallinto, 2015.** Ilmastonmuutoksen etenemiseen voidaan vaikuttaa. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ymparistön_tilan_indikaattorit/Ilmastonmuutos_ja_energia/Ilmastonmuutoksen_etenemiseen_voidaan_va(28551).

**Ympäristöhallinto 2022**. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021). https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet

**Ympäristöministeriö, 1993.** Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö, Osa 1. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Helsinki 1993. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29082.

**Ympäristöministeriö, 2012.** Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

**Ympäristöministeriö, 2014.** Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

**Ympäristöministeriö, 2016.** Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö I /2016. Saatavissa: https://ym.fi/julkaisut.

**Ympäristöministeriö, 2016 b.** Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Rakennettu ympäristö. ISBN:978–952–11–4634–3.

**Ympäristöministeriö. 2017.** Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittely. Suomen Ympäristö 1 | 2017. 278 s.

**Ympäristöministeriö, 2022.** Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin – Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3. ISBN 987-952-361-222-8 (PDF).

**Ympäristöministeriö 2024,** Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen Ympäristö 1/2024.

**Yokoyama, S., Sakamoto, S., Tachibana, H. 2014.** Perception of low frequency noise in wind turbine noise. Noise Controlling Engineering Journal. 62(5).

**Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D. ja Chen, M., 2017**. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure, Volume 50, 99–108.

Valtion ympäristöhallinto (1996). Natura-tietolomakkeet. Etelänevan - Viitasalonnevan - Seljäsennevan Natura-alue.

Valtion ympäristöhallinto (1996). Natura-tietolomakkeet. Iso Ristinevan-Pikku Ristinevan Natura-alue.

Valtion ympäristöhallinto (1996). Natura-tietolomakkeet. Lähdenevan Natura-alue.

Valtion ympäristöhallinto (1996). Natura-tietolomakkeet. Vionnevan Natura-alue.

**Walter, D., Leslie Jr, D. M., ja Jenks, J.A. 2006.** Response of Rocky Mountain Elk (Cervus elaphus) to Wind-power Development. American Midland Naturalist. Vol 156: 2. 363-375 Wind Europe. 2017. https://windeurope.org/about-wind/statistics/european/wind-in-power-2017/

**WHO, World Health Organization. Regional Office for Europe. 2018.** Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1

**Wind Europe, 2017**. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Saatavilla: https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/policy/topics/sustainability/Circular-Economy-paper-20170418.pdf.

**WSP, 2024.** Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke, Liite 13: Tuulivoimalat ja mikromuovi. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf