WINDA ENERGY

LAULURÄMEEN TUULIVOIMAHANKE

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



RAMBØLL Bright ideas. Sustainable change.

LAULURÄMEEN TUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Projekti	**Laulurämeen tuulivoimahanke**
Asiakirjatyyppi	**Ympäristövaikutusten arviointiselostus**
Päivämäärä	**29.3.2023**
Laatijat	**Karoliina Markuksela, Ulla Lehtinen, Annika Grönvall, Olli Hokkanen, Johanna Kantanen, Nina Kasurinen, Antti Kumpula, Matti Leinonen, Elina Leppäkoski, Laura Loponen, Pirita Meskanen, Helena Muukkonen, Viivi Nieminen, Pirjo Pellikka, Antti Rissanen, Heta-Maija Seppälä, Sampo Ahonen, Niklas Virkkala ja Ville Virtanen**
Tarkastajat	**Ulla Lehtinen** **Saara Vauramo** **Sonja Semeri**
Hyväksyjä	**Tuomas Hooli, Winda Energy Oy**

Ramboll
Kiviharjunlenkki 1 A
90220 OULU

P +358 20 755 611
https://fi.ramboll.com

Ramboll Finland Oy
Y-tunnus 0101197-5, ALV rek.
Kotipaikka Espoo

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT **8**

TIIVISTELMÄ **9**

OSA I HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS **25**

1. JOHDANTO **26**

2. HANKKEESTA VASTAAVA **29**

3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU **30**

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT **31**
4.1 Arvioitavat vaihtoehdot 31
4.2 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin 34

5. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS **36**
5.1 Tuulivoima-alueen rakenteet ja maankäyttö 36
5.2 Sähkönsiirto ja verkkoliityntä 44
5.3 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne 48
5.4 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin 50

OSA II YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN **57**

6. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN **58**
6.1 Arviointimenettelyn kuvaus 58
6.2 Arviointimenettelyn osapuolet 58
6.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus 58
6.4 Arviointiselostuksen laatijat 61
6.5 YVA-menettelyn aikataulu 64
6.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen 65

7. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET **73**
7.1 Tarkastelualueen rajaus 73
7.2 Tehdyt selvitykset 75
7.3 Vaikutusten ajoittuminen 76
7.4 Merkittävyyden arviointi 76

OSA III YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET **78**

8. MAA- JA KALLIOPERÄ **79**
8.1 Arvioinnin päätulokset 79
8.2 Vaikutusmekanismi 79
8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 80
8.4 Nykytila ja sen kehitys 80
8.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään 84
8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 87
8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 87

9. POHJAVEDET **88**
9.1 Arvioinnin päätulokset 88
9.2 Vaikutusmekanismi 88
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 89
9.4 Nykytila ja sen kehitys 89

	9.5	Vaikutukset pohjaveteen	91
	9.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	93
	9.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	94
10.	**PINTAVEDET**		**95**
	10.1	Arvioinnin päätulokset	95
	10.2	Vaikutusmekanismi	95
	10.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	96
	10.4	Nykytila ja sen kehitys	96
	10.5	Vaikutuskohteen herkkyys	97
	10.6	Vaikutukset pintavesiin	98
	10.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	100
	10.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	100
11.	**KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT**		**101**
	11.1	Arvioinnin päätulokset	101
	11.2	Vaikutusmekanismi	101
	11.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	102
	11.4	Nykytila ja sen kehitys	103
	11.5	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	114
	11.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	119
	11.1	Arvioinnin epävarmuustekijät	119
12.	**LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ**		**121**
	12.1	Arvioinnin päätulokset	121
	12.2	Vaikutusmekanismi	122
	12.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	122
	12.4	Nykytila ja sen kehitys	127
	12.5	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön	137
	12.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	149
	12.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	150
13.	**MUU ELÄIMISTÖ**		**151**
	13.1	Arvioinnin päätulokset	151
	13.2	Vaikutusmekanismit	151
	13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	151
	13.4	Nykytila ja sen kehitys	151
	13.5	Vaikutukset muuhun eläimistöön	152
	13.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	154
	13.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	154
14.	**LINNUSTO**		**155**
	14.1	Arvioinnin päätulokset	155
	14.2	Vaikutusmekanismi	155
	14.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	158
	14.4	Nykytila	160
	14.5	Vaikutukset pesimälinnustoon	166
	14.6	Vaikutukset muuttolinnustoon	172
	14.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	175
	14.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	175
15.	**LUONNONSUOJELUALUEET**		**176**

15.1 Arvioinnin päätulokset 176
15.2 Vaikutusmekanismi 176
15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 176
15.4 Nykytila ja sen kehitys 176
15.5 Vaikutukset suojelualueisiin 180
15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 183
15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 183

16. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ 184
16.1 Arvioinnin päätulokset 184
16.2 Vaikutusmekanismi 184
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 185
16.4 Nykytila ja sen kehitys 185
16.5 Vaikutuskohteen herkkyys 230
16.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen 231
16.7 Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen 232
16.8 Vaikutukset kaavoitukseen 241
16.9 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 259
16.10 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 262
16.11 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 270
16.12 Arvioinnin epävarmuustekijät 271

17. MAISEMA JA RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ 272
17.1 Arvioinnin päätulokset 272
17.2 Vaikutusmekanismi 272
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 273
17.4 Nykytila ja sen kehitys 276
17.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 287
17.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 307
17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 308

18. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 309
18.1 Arvioinnin päätulokset 309
18.2 Vaikutusmekanismi 309
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 309
18.4 Nykytila ja sen kehitys 310
18.5 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 315
18.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 319
18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 319

19. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN 320
19.1 Arvioinnin päätulokset 320
19.2 Vaikutusmekanismi 320
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 321
19.4 Nykytila ja sen kehitys 321
19.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 323
19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 326
19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 326

20. ELINKEINOT JA PALVELUT 327
20.1 Arvioinnin päätulokset 327
20.2 Vaikutusmekanismi 327
20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 328

	20.4	Nykytila ja sen kehitys	328
	20.5	Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin	329
	20.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	333
	20.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	333
21.	**LIIKENNE**		**334**
	21.1	Arvioinnin päätulokset	334
	21.2	Vaikutusmekanismi	334
	21.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	336
	21.4	Nykytila ja sen kehitys	338
	21.5	Vaikutuskohteen herkkyys	342
	21.6	Vaikutukset liikenteeseen	342
	21.7	Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt	346
	21.8	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	347
	21.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	347
22.	**ILMANLAATU**		**348**
	22.1	Arvioinnin päätulokset	348
	22.2	Vaikutusmekanismi	348
	22.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	349
	22.4	Nykytila ja sen kehitys	349
	22.5	Vaikutuskohteen herkkyys	350
	22.6	Vaikutukset ilmanlaatuun	350
	22.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	354
	22.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	354
23.	**ILMASTO**		**355**
	23.1	Arvioinnin päätulokset	355
	23.2	Vaikutusmekanismi	355
	23.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	356
	23.4	Nykytila ja sen kehitys	358
	23.5	Vaikutuskohteen herkkyys	360
	23.6	Vaikutukset ilmastoon	361
	23.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	366
	23.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	366
24.	**MELU**		**368**
	24.1	Arvioinnin päätulokset	368
	24.2	Vaikutusmekanismi	368
	24.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	368
	24.4	Nykytila ja sen kehitys	371
	24.5	Vaikutukset meluun	371
	24.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	382
	24.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	383
25.	**VÄLKE**		**384**
	25.1	Arvioinnin päätulokset	384
	25.2	Vaikutusmekanismi	384
	25.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	384
	25.4	Nykytila ja sen kehitys	386
	25.5	Välkevaikutukset	386
	25.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	393
	25.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	394

26. IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS JA VIRKISTYSKÄYTTÖ 395
26.1 Arvioinnin päätulokset 395
26.2 Vaikutusmekanismi 395
26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 396
26.4 Nykytila ja kehitys 397
26.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 402
26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 415
26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 416

27. TERVEYS 417
27.1 Arvioinnin päätulokset 417
27.2 Vaikutusmekanismi 417
27.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 419
27.4 Nykytila ja kehitys 419
27.5 Vaikutukset terveyteen 420
27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 422
27.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 422

28. MUUT VAIKUTUKSET 423
28.1 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin 423
28.2 Vaikutukset säätutkiin 423
28.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 423

29. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET 425
29.1 Irtoavat kappaleet 425
29.2 Jäätyminen ja jään irtoaminen 425
29.3 Paloturvallisuus 426
29.4 Voimajohdot ja sähköasema 427
29.5 Ilmastonmuutos 427
29.6 Muut riski- ja häiriötilanteet 433
29.7 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot 433

30. YHTEISVAIKUTUKSET 434
30.1 Tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset 434
30.2 Muiden hankkeiden yhteisvaikutukset 443

OSA IV VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA JOHTOPÄÄTÖKSET 450

31. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA 451

32. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI 456

33. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET VALMIS 458
33.1 Kaavoitus 458
33.2 Rakennuslupa 458
33.3 Muut rakentamista koskevat luvat 459
33.4 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa 461
33.5 Kaupungin/kunnan suostumus sähköjohtojen reitille 461
33.6 Voimajohtolinjan tutkimuslupa 461
33.7 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa 461
33.8 Liittymissopimus sähköverkkoon 462
33.9 Ympäristölupa 462
33.10 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa 462
33.11 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä 463

33.12 Metsälain mukainen poikkeuslupa 463
33.13 Vesilain mukainen poikkeuslupa 464
33.14 Vesilupa 464
33.15 Maa-aineslupa 465
33.16 Muut luvat ja sopimukset 465
33.17 Kooste lupaviranomaisista 467

LYHENTEET 468

LÄHTEET 470

LIITTEET

Liite 1. ELY-keskuksen lausunto Laulurämeen tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta
Liite 2. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteerit
Liite 3. Luontoselvitys
Liite 4. Suunniteltujen voimalapaikkojen luontoselvitys
Liite 5. Suurpeto- ja metsäpeuraselvitys
Liite 6. Lumijäljet kartalla VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN
Liite 7. Pesimälinnustoselvitys
Liite 8. Kartta petolintujen pesähavainnoista VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN
Liite 9. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
Liite 10. Kartta metsäkanalintuhavainnoista VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN
Liite 11. Lintujen syysmuuttoselvitys
Liite 12. Lintujen kevätmuuttoselvitys
Liite 13. Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
Liite 14. Näkymäalueanalyysit
Liite 15. Havainnekuvat tuulivoiman vaihtoehdoista VE1, VE2 ja VE3
Liite 16. Havainnekuvat sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1
Liite 17. Arkeologinen inventointi hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille
Liite 18. Arkeologinen täydennysinventointi
Liite 19. Melumallinnus
Liite 20. Välkemallinnus
Liite 21. Asukaskyselyraportti

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

Winda Energy Oy
Mikonkatu 2 D, 00100 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Tuomas Hooli
puh. 050 555 3589
tuomas.hooli@winda.fi

YVA-yhteysviranomainen

Pohjois-Savon ELY-keskus
Kallanranta 11
PL 2000
70101 Kuopio

Yhteyshenkilö:
Laura Puoskari
puh. 029 501 6408
laura.puoskari@ely-keskus.fi

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti, Finland

Yhteyshenkilö:
Ulla Lehtinen
puh. 040 558 3585
ulla.lehtinen@ramboll.fi

TIIVISTELMÄ

Hankkeen tausta ja tarkoitus
Winda Energy Oy suunnittelee Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupunkien alueelle Laulurämeen tuulivoimapuistoa. Hankkeesta vastaava on suomalainen tuulivoimahankkeiden kehittämiseen keskittynyt yritys. Winda Energy Oy:llä on yli kymmenen vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden kehittämisestä ja sen liiketoimintamalliin kuuluvat tuulivoimapuistojen kehittämisen koko kaari sisältäen suunnittelun, rakennuttamisen, rahoittamisen ja operoimisen.

Laulurämeen hankealueen pinta-ala on noin 1 680 hehtaaria. Tämänhetkisten suunnitelmien mukaan alueelle suunnitellaan enintään 23 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 6–10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 320 metriä. YVA-menettely etenee pääosin samanaikaisesti Kiuruveden kaupungin alueen osayleiskaavoituksen kanssa. Kaavaluonnos ja ehdotus käsitellään YVA selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen. Pyhäjärven kaupungin alueen kaavaprosessi etenee YVA-menettelystä ja Kiuruveden kaavaprosessista eriävällä aikataululla, joka tarkentuu myöhemmin.

Hankkeen toteutusaikataulu
YVA-ohjelma sekä Kiuruveden kaavoitukseen liittyvät osallistumis- ja arviointisuunnitelmat asetettiin nähtäville toukokuussa 2022. YVA-selostus on nähtävillä huhti-toukokuussa 2023. Kesällä 2023 tehdään vielä täydentäviä luontoselvityksiä voimalapaikoilta ja alustavan aikataulun mukaan Laulurämeen tuulivoimapuiston Kiuruveden osayleiskaavaluonnos asetetaan nähtäville syyskuussa 2023.

Osayleiskaavaehdotukset valmistellaan kaavaluonnoksesta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden sekä YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen, jolloin ehdotus tulisi alustavasti nähtäville joulukuussa 2023. Osayleiskaavan hyväksymiskäsittelyt arvioitiin sijoittuvan alkuvuoteen 2024.

Osayleiskaavan saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakennuslupa. Voimaloiden rakennusvaihe ajoittuu vuosille 2025–2026. Koko puiston rakentaminen kestäisi arviolta noin 1–2 vuotta ja tuulivoimapuiston käyttöönotto suunnitellaan toteutettavan vuosien 2026–2027 aikana.

Hankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdot
Laulurämeen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kolmea vaihtoehto sekä ns. nolla vaihtoehtoa. Lisäksi arvioitiin sähkönsiirron toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla.

Vaihtoehdossa VE0 Laulurämeen alueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja niiden liityntää kantaverkkoon ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja joitain muita sähköntuotantomenetelmiä käyttäen.

Arvioitavat hankevaihtoehdot:

- **Vaihtoehto VE1:** Kiuruveden ja Pyhäjärven kaupunkien alueelle rakennetaan enintään 23 tuulivoimalaa.
- **Vaihtoehto VE2:** Pyhäjärven kaupungin alueelle rakennetaan enintään 11 tuulivoimalaa.
- **Vaihtoehto VE3:** Kiuruveden kaupungin alueelle rakennetaan enintään 12 tuulivoimalaa.

Sähkönsiirron arvioitavat vaihtoehdot:

- **Vaihtoehto SVE1:** Vaihtoehdossa tuulivoimapuisto on suunniteltu liitettäväksi Savon Voiman (hankealueen itäpuolella) sähköasemalle. Valtakunnan verkkoon liittyminen toteutetaan rakentamalla hankealueelta noin 21–22 km pituinen 110 kV voimajohto Kiuruveden sähköasemalle. Voimajohdon rakentamiselle on esitetty kaksi toteutusvaihtoehtoa (SVE1a ja SVE1b). Kiuruveden sähköasema sijaitsee noin 0,5 kilometrin päässä Kiuruveden keskustaajaman pohjoispuolella.

- **Vaihtoehto SVE2:** Vaihtoehdossa tuulivoimapuisto on suunniteltu liitettäväksi Elenian (alueen pohjoispuolella) sähkönsiirtoverkkoon. Valtakunnan verkkoon liittyminen toteutetaan rakentamalla hankealueelta noin 16 km pituinen 110 kV voimajohto Murtomäelle, josta on yhteys Elenian 110 kV voimajohtoon. Voimajohdon rakentamiselle on esitetty kaksi toteutusvaihtoehtoa (SVE2a ja SVE2b) ja voimajohtoon liittyminen vaatii uuden sähköaseman rakentamisen.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioitiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki, 252/2017) mukaisessa menettelyssä. Tässä arviointiohjelmassa esitetään YVA-lain mukainen työohjelma hankkeen vaikutusten arvioimiseksi, esitys tarvittavista selvityksistä ja menetelmistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) vastaa Winda Energy Oy. Arviointiohjelman on laatinut Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan toimeksiannosta.

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen, Pohjois-Savon ELY-keskuksen, lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset kootaan YVA-selostukseen, joka valmistuessaan toimitetaan yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen YVA-ohjelman tavoin julkisesti nähtäville.

YVA-menettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. YVA-selostuksessa on annettava yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arvioinnissa keskitytään tarkastelemaan hankkeen kannalta merkittäviksi tunnistettuja vaikutuksia, joiksi tässä hankkeessa on arviointiohjelmavaiheessa katsottu ovat maisemaan, luontoon, maankäyttöön sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Toiminnan kehittäminen alueelle jatkuu YVA-menettelyn päättymisen jälkeen tarvittavilla lupa- ja kaavaprosesseilla. Arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja siihen sisältyvä yhteenveto annetuista lausunnoista ja mielipiteistä liitetään hankkeen lupahakemusasiakirjoihin.

Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana (3.5.-2.6.2022) kansalaisilla oli mahdollisuus esittää kantansa hankkeen vaikutusten selvitystarpeesta ja siitä, olivatko esitetyt suunnitelmat riittäviä. YVA-selostuksen ollessa nähtävillä kansalaiset voivat esittää kantansa selostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävyydestä. Mielipiteet ja lausunnot selostuksesta osoitetaan Pohjois-Savon ELY-keskukselle.

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi julkista yleisötilaisuutta, joihin kaikki hankkeesta ja menettelystä kiinnostuneet ovat tervetulleita osallistumaan. Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin

25.5.2022 hybriditilaisuutena. Toinen tilaisuus järjestetään, kun YVA-selostus on asetettu nähtäville. Yleisötilaisuuden ajankohta ilmoitetaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Yleisöllä on mahdollisuus esittää tilaisuuksissa kysymyksiä ja näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutusten arvioinnista.

Arviointimenettelyn tukemiseksi on koottu seurantaryhmä keskeisistä hankkeen sidosryhmistä. Seurantaryhmän tehtävänä on ollut ohjata ympäristövaikutusten arviointimenettelyä ja osaltaan varmistaa arvioinnin asianmukaisuus ja laadukkuus. Seurantaryhmän ensimmäinen kokous pidettiin 24.3.2022 etäyhteyksin YVA-ohjelma luonnosvaiheessa. Seuraava seurantaryhmän kokous pidettiin 15.12.2022 Teams-kokouksena siinä vaiheessa, kun hankkeen arviointiselostus oli luonnosvaiheessa. Lisäksi Laulurämeen tuulivoimahankkeesta järjestettiin asukaskysely syksyllä 2022. Asukaskysely on osa hankkeen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin aineistoa.

Yhteenveto vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutuksista
Vaikutusten merkittävyys on arvioitu YVA-selostuksessa neliportaisella asteikolla: vähäinen, kohtalainen, suuri ja erittäin suuri. Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä.

Osa hankkeen vaikutuksista on arvioitu vähäisiksi kielteiseksi kaikissa vaihtoehdoissa. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan maa- ja kallioperään, pohjavesiin, pintavesiin, kasvillisuus- ja luontotyyppeihin, muuttolinnustoon, suojelualueisiin, yhdyskuntaan- ja maankäyttöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen, liikenteeseen erikoiskuljetusreitillä ja terveyteen. Vaihtoehdossa VE3 myös melun ja välkkeen vaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi.

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kaikissa hankevaihtoehdoissa arvioitiin kohdistuvan pesimälinnustoon yleisesti, kaukomaisemaan (6–20 km etäisyydellä hankealueesta) ja ihmisten elinoloihin. Melun arvioitiin aiheuttavan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Yhdystien 7693 liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Suuria kielteisiä vaikutuksia arviointiin kohdistuvan pesimälinnustoon erityisesti metsoon ja kanahaukkaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja viiru- ja helmipöllöön vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Lisäksi suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan maisemallisesti hankealueelle ja sen välittömään lähimaisemaan (0–3 km etäisyydellä hankealueesta) ja lähimaisemaan (3–6 km etäisyydellä hankealueesta). Suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan yhdystien 7693 liikenteeseen vaihtoehdossa VE1. Välkkeestä arvioitiin aiheutuvan suuria kielteisiä vaikutuksia kahden lähialueen kiinteistön kohdalla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 arvioitiin metsästykseen aiheutuvan suuria kielteisiä vaikutuksia.

Hankkeella ei arvioitu olevan lainkaan erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia.

Myönteisiä vaikutuksia hankkeen kaikissa vaihtoehdoissa kohdistuu ilmastoon sekä elinkeinoihin ja palveluihin.

Yhteenveto sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutuksista
Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE 1 ja SVE2 aiheutuu pääasiassa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tai sitten vaikutukset ovat merkityksettömiä.

Vaihtoehdosta SVE1 arvioitiin aiheutuvan yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohtaisia kielteisiä vaikutuksia. Tämä johtuu siitä, että vaihtoehto SVE1 sijoittuu lähemmäksi keskeistä yhdyskuntarakennetta ja asutusta. Lisäksi kielteinen vaikutus syntyy, sillä vaihtoehdon ilmajohto-osuudet

sijoittuvat maakuntakaavan ja maakuntakaavaluonnoksen maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Muuten vaihtoehdon SVE1 vaikutukset olivat merkityksettömiä tai vähäisiä kielteisiä.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 arvioitiin aiheutuvat suuri kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuden ja luontotyypin osalta, koska vaihtoehdolle sijoittuu huomionarvoinen metsälain 10 §:n mukainen pienvesistön välittömän lähiympäristön kotkansiipilehto (MattT, kuvio S1), jolla esiintyy alueellisesti uhanalaista korpisorsimoa. Lisäksi erittäin suuria ja suuri kielteisiä vaikutuksia aiheutuu yhden muinaisjäännöskohteen osalta. Muuten vaihtoehdon SVE2 vaikutukset olivat merkityksettömiä tai vähäisiä kielteisiä. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että vaihtoehto sijoittuu kauemmas asutuksesta ja pääosin metsävaltaiselle alueelle.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset
Mikäli hanke jätetään toteuttamatta, vaihtoehdon VE0 mukaisesti, ovat vaikutukset nykytilaan verrattuna **merkityksettömiä** paitsi ilmastovaikutusten osalta, jonka vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Myös arkeologisen kulttuuriperintöön liittyvät vaikutukset arvioitiin vähäiseksi myönteiseksi, jos hanketta ei toteuteta.

Vaikutukset maa- ja kallioperään
Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden päätymistä maaperään. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa maanmuokkauksen yhteydessä poistettavan aineksen määrä. Rakentamisen yhteydessä tehtävät muutokset ovat pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Maanrakennustöiden osalta pyritään massatasapainoon. Hankealueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia tai laaja-alaisia kalliopaljastumia. Aluetta ei ole luokiteltu geologisesti arvokkaaksi ja sen maaperää on suurelta osin muokattu.

Vaihtoehdossa VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan**.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset pohjavesiin
Merkittävimmät vaikutukset pohjaveteen syntyvät tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisesta. Hankealueella ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita. Erinäisiä vaikutuksia syntyy maanmuokkauksen yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Rakentamisenaikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat ohimeneviä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista. Toiminnan aikana tuulivoima-alueilla ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisesta mahdollisesti muodostuvien kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin.

Vaihtoehdossa VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan**.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys pohjavesiin **arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset pintavesiin
Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka, käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen aiheuttama kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pintavesiin. Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitettiin mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana hankealueella tehtävät maanrakennustyöt saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Mahdolliset vaikutukset ovat kestoltaan lyhytaikaisia. Tie- ja ojaverkoston rakentaminen voi hetkellisesti nostaa valuma-alueen kuormitusta ja uusilla teillä ja ojilla voi olla vaikutusta hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Toimilla ei arvioida olevan merkittävää kuivatusvaikutusta.

Rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston toiminnan aikana ei juuri synny vaikutuksia alueen pintavesiin. Hulevesillä voi olla vaikutus valumamääriin ja eroosion vuoksi voi muodostua vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä. Tuulivoimapuiston purkamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa tai vähäisempiä.

Vaihtoehdossa VE0 pintavesien tila kehittyy luonnollisten muutosten sekä valuma-alueen maankäytön mukaisesti. Vaihtoehdossa VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan**.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys pintavesiin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin
Tuulivoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen sekä luontotyyppeihin kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakennustoimia edellyttäen kasvillisuuden raivaamista sekä maaperän muokkaamista. Rakentamisen yhteydessä voidaan joutua tekemään myös maamassojen vaihtoa. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi alueilla olemassa olevan kasvillisuuden ja elinympäristöjen tuhoutuessa. Lisäksi vaikutuksia muodostuu alueiden pirstoutumisen ja reunavaikutusten myötä. Rakentamistoimet saattavat vaikuttaa kasvillisuuteen ja elinympäristöihin myös muuttuneiden pinta- ja pohjavesiolosuhteiden vuoksi. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa ja aiheutuvat purkamisesta, liikenteestä ja mahdollisesta osien välivarastoinnista.

Vaihtoehdolla VE0 **ei** arvioitu olevan **vaikutusta nykytilaan**.

Hankealueelle sijoittuu viisi arvokasta luonnontilaista tai sen kaltaista kohdetta (kuviot 1–5, Taulukko 12 2) sekä kaksi huomionarvoista kasvilajia (niittykullero LC, RT; valkolehdokki LC, LSL rauhoitettu). Suunnitellun tuulivoimalapaikan T18 läheisyyteen sijoittuu huomionarvoiset kohteet 1 ja 2. Tuulivoimalapaikalle T14 johtavalle huoltotieyhteydelle sijoittuu alueellisesti uhanalaisen niittykulleron esiintymä. Huomionarvoisiin kohteisiin arvioitiin kohdistuvan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia, mikäli lievennystoimet toteutetaan. Huomionarvoiseen kasvilajiin

arvioitiin kohdistuvan **suuria kielteisiä** vaikutuksia ilman lieventäviä toimenpiteitä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Muutoin vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**. Arviointiin liittyy kuitenkin huomionarvoisia epävarmuuksia.

Vaihtoehdon SVE1 läheisyydessä sijaitsee kaksi Metsäkeskuksen rekisterin metsälain 10 §:n tarkoittamaa kohdetta, joihin ei arvioitu kohdistuva vaikutuksia. Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE2 sijoittuu yksi huomionarvoinen, metsälain 10 §:n mukainen kohde (kuvio S1), jolla esiintyy alueellisesti uhanalaista korpisorsimoa (LC, RT). Vaihtoehdosta SVE2 arvioitiin kohdistuvan kuvioon S1 ja korpisorsimoon **suuria kielteisiä** vaikutuksia ilman lieventäviä toimenpiteitä. Muilta osin sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutukset luonnonympäristöön arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä.**

Hankealueelle (vaihtoehdot VE1, VE2, VE3) tai sähkönsiirron vaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 ei sijoitu vesilain 2. luvun 11 §:n tai luonnonsuojelulain (1096/1996) 29 §:n tarkoittamia kohteita. Hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei ole tiedossa olevia havaintoja uhanalaisista tai silmälläpidettävistä kasvilajeista.

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

Vaihtoehdolla VE0 **ei** arvioitu olevan **vaikutusta nykytilaan**.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalapaikan T14 rakentamisen arvioitiin heikentävän liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa luonnonsuojelulain 49 §:n tarkoittamalla tavalla. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimapaikan T14 vaikutuksien arvioitiin olevan **suuria kielteisiä**, jos mitään lieventäviä toimenpiteitä ei tehdä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalan T22 vaikutuksen merkittävyyden **kohtalainen kielteinen**. Hankealueella sijaitsevaan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan sekä liito-oravalle soveltuvaksi arvioituun metsäkuvioon kohdistuvia vaikutuksien vuoksi jatkosuunnittelussa on syytä tarkastella tuulivoimalapaikkojen T14 ja T22 sekä huoltotiestön sijoittamista niin, ettei liito-oravan elinpiiriin kohdistu tai jatkosuunnittelussa on haettava poikkeuslupaa. Muutoin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten liito-oravaan arviointiin olevan **merkityksettömiä.** Vaihtoehdon VE3 vaikutusten arvioitiin olevan liito-oravan kannalta **merkityksetön**. Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE1 sijoittuvan liito-oravalle soveltuvan metsäkuvion (kuvio 1) perusteella vaikutuksien kokonaismerkitsevyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusten arvioitiin olevan liito-oravan kannalta **merkityksettömäksi.**

Vaihtoehdoista VE1, VE2, VE3 ja SVE2 ei tunnistettu haitallisia vaikutuksia viitasammakkoon, joten vaihtoehtojen vaikutukset arvioitiin **merkityksettömiksi.** Viitasammakon elinympäristöön kohdistuvien vaikutuksien merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 arvioitiin olevan korkeintaan **vähäisiä kielteisiä.**

Vaikutukset lepakoihin arviotiin varovaisuusperiaatteella vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 olevan **vähäisiä kielteisiä**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutuksen arvioitiin olevan lepakoiden kannalta **merkityksetön**.

Suurpedoista hankealueella tehtiin lumijälkihavaintoja ilveksestä ja sen pentueesta tai pentueista sekä ahmasta. Luonnonvaratietopalvelun perusteella GPS-pantapaikannuksiin perustuva Lumen susireviiri on sijoittunut hankealueelle vuosina 2019–2020. Luonnonvarakeskuksen kanta-arvion perusteella hankealueelle on sijoittunut Rytkyn susiparin reviirin pohjoisosa talvella 2020–2021, joka talvella 2021–2022 on siirtynyt lähimmillään 3 km päähän hankealueesta. Karhusta ei ole tunnettuja havaintoja. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutukset suurpetoihin arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä** ja vaihtoehdossa VE1 korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä** ilman lieventämistoimenpiteitä.

Arviointiin liittyy huomionarvoisia epävarmuuksia. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutukset arvioitiin suurpetojen kannalta **merkityksettömiksi.**

Hankealueella liikkuvaan saukon elinympäristöihin ei tunnistettu kohdistuvan merkittävän haitallisia vaikutuksia. Vaihtoehtojen VE1, VE2 VE3, SVE1 ja SVE2 vaikutukset arvioitiin saukon kannalta **merkityksettömiksi**, mikäli rakentamistoimenpiteitä ei sijoiteta pienvesistöjen välittömään läheisyyteen. Hankealueella sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella mahdollisesti esiintyvään metsäpeuraan arvioitiin kohdistuvan varovaisuusperiaatteella vaihtoehdoissa VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

Vaikutukset muuhun eläimistöön
Alueella esiintyvä lajisto on alueelle tavanomaista. Lajeihin kohdistuu pääosin elinympäristöjä muuttavia- sekä häiriövaikutuksia. Tavanomaiseen lajistoon sekä muihin hirvieläimiin arvioitiin kohdistuvan vaihtoehdoissa VE1, VE3 ja VE2 **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten arvioitiin tavanomaisten lajien kannalta olevan **merkityksetön**.

Vaikutukset linnustoon
Hankealueella esiintyy uhanalaisia tai muuten suojelullisesti huomionarvoisia lajeja. Näiden esiintymiset painottuvat hankealueen rajalla oleville pienten kuivien soiden sekä pienvesien alueille. Lajit sekä niiden määrät ovat kuitenkin seudulle tavanomaisia. Hankealueen metsäiset elinympäristöt ovat enimmäkseen metsätalouskäytössä, ja niillä on alhainen potentiaali huomionarvoisten lajien elinympäristönä. Hankealueella kuitenkin esiintyy tuulivoimalle herkkiä lajeja, joita ovat muun muassa kanahaukka, viirupöllö, helmipöllö, metso ja teeri sekä hankkeen vaikutusalueella sääksi. Hankealueella havaittujen tuulivoimalle herkkien petolintujen elinympäristöihin kohdistuu suoraa rakentamista ja vaikutusten suuruus riippuu hankkeen vaihtoehdoista.

Vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon arvioitiin vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys kanahaukan, viiru- ja helmipöllön sekä metson osalta arvioitiin suureksi kielteiseksi.

Alueella ei havaittu merkittävää muuttoa eikä hankkeella arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen kautta muuttavaan linnustoon. Vaikutusten merkittävyys muuttolinnustoon arvioitiin siten vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankealueen ulkopuolella sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat linnustollisesti vähäarvoisille talousmetsäalueille eikä sen lähialueilla sijaitse tärkeitä lintualueita. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset suojelualueisiin
Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin riippuen sijoittuvatko rakennustoimet suojelualueille vai niiden läheisyyteen. Mahdollisia vaikutuksia ovat vaikutukset pintavesiin, valuma-alueeseen ja valumaan. Vaikutuksia voivat aiheuttaa myös mahdolliset muodostuvat esteet linnuston liikkumiselle.

Etäisyys hankealuetta lähimpään Natura alueeseen Toukkasuo-Huttusuo (SAC, FI0600073) on noin 1,8 km, mikä on niin suuri, ettei hanke vaikuta niiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioitiin hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin.

Vaihtoehdon VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen VE1, VE2, VE3, SVE1 sekä SVE2 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan** kaikkien vaikutusalueelle sijoittuvien suojelualueiden osalta.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön
Laaja-alainen tuulivoimapuisto 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 muodostaa kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen maankäyttö muuttuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi.

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **muutosta** alueen **nykytilaan**.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteisiksi**.

Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutukset ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdolla VE1, mutta vaikutukset ovat tuulivoimaloiden pienemmästä määrästä johtuen vähäisemmät ja kohdistuvat pienemmälle alueelle. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**, sillä osa vaihtoehdosta sijoittuu Kiuruveden keskustaajaman alueelle sekä sen liepeille.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 osalta vaikutukset ovat pääpiirteittäin samanlaiset kuin vaihtoehdossa SVE1. Vaihtoehto SVE2 kulkee kuitenkin pääosin maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla keskeisimmän yhdyskuntarakenteen ulkopuolella. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioitiin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 kohdalla merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

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 hyvin kauaksi.

Hankkeen vaikutusalueen sisällä sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin olevan enintään **suuria kielteisiä**. Vaihtoehtojen välille ei muodostu kovin merkittäviä eroja maisemavaikutusten merkittävyydessä, koska maiseman kannalta voimaloiden lukumäärällä ei ole tämän kokoisessa hankkeessa kovin isoa merkitystä. Vaihtoehdoista VE1 arvioitiin olevan kuitenkin suurimmat kielteiset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön, koska voimaloiden lukumäärä on suurin ja niiden näkyvyys on hieman suurempi kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Vaihtoehtoja VE2 ja VE3 ei arvioinnin perusteella voitu laittaa maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta suoraan paremmuusjärjestykseen.

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

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutusalueen visuaaliseen maisemakuvaan ja kulttuurimaisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon SVE1a maisemavaikutusten arvioitiin olevan kuitenkin hieman pienemmät kuin vaihtoehdon SVE1b maisemavaikutukset, koska vaihtoehdon SVE1a alkupää sijoittuu kuntarajalle metsään ja junaradan varteen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusalueen visuaaliseen maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b ei vaikutusten arvioinnin perusteella voitu asettaa paremmuusjärjestykseen sen perusteella, kumpi on maisemallisesti vähemmän haitallinen. Täten sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 arvioitiin olevan maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta suositeltavampi kuin vaihtoehto SVE1.

Merkittävin keino sähkönsiirron maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten vaikutusten lieventämiseen on yksittäisten pylväiden tarkempi sijoitussuunnittelu.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön
Tuulivoimaloiden vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla konkreettisia arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia tai jopa tuhoavia rakennustoimenpiteitä. Tuulivoimalat voivat myös muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa, mikä aiheutuu siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan hyvin kauaksi.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuta, jolloin muutosta hankealueelle tai sähkönsiirtolinjoille ei tapahdu. Kuitenkin hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi ja sen täydennysinventointi, joiden seurauksena löytyi viisi uutta kohdetta ja tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän myötä vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan vähäinen myönteinen.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohdistuu rakentamista Hautasalon muinaisjäännöksen välittömään läheisyyteen, josta voi aiheutua muinaisjäännökselle merkittävyydeltään **suuria kielteisiä** vaikutuksia. Lisäksi vaihtoehdoista VE1 ja VE2 arvioitiin kohdistuvan merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia Saariahon kohteeseen. Vaihtoehdosta VE3 **ei** kohdistu **vaikutuksia** Hautasalon tai Saariahon kohteisiin, sillä voimaloita T16 ja T22 ei rakenneta. Vaihtoehdoista VE1, VE2 ja VE3 arvioitiin kohdistuvan merkittävyydeltään enintään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia Miekkalan muinaisjäännökseen.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 arvioitiin kohdistuvan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia Myllypuron, Aittomäen, Aittojärven ja Auhtolan muinaisjäännöskohteisiin. Vaihtoehdosta SVE1 **ei** arvioitu aiheutuvan **vaikutuksia** muihin muinaisjäännöskohteisiin.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2 arvioitiin kohdistuvan merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia Iso Sarvimäen kohteeseen. Vaihtoehdosta SVE2 arvioitiin kohdistuvan merkittävyydeltään enintään **erittäin suuria kielteisiä** vaikutuksia Honkavuoren muinaisjäännöskohteeseen. Vaihtoehdosta SVE2 **ei** arvioitu aiheutuvan **vaikutuksia** muihin muinaisjäännöskohteisiin.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen
Hanke aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön tuulivoimaloiden valmistuksen materiaalien ja energian käytön kautta, rakentamiseen vaaditun maa-aineksen ja raivattavan puuston kautta, sekä hankealueen estyneen luonnonvarojen käytön kautta.

Vaihtoehdossa VE0 **ei** aiheudu **muutosta nykytilaan**.

Tuulivoimaloista syntyvä vaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 osalta **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoa varten tulee tehdä uusia johtokäytäviä, mistä aiheutuu puiden kaatamista sekä luonnonvarojen käytön estymistä johtokäytävien alueelta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin
Tuulivoimasta syntyy haitallisia vaikutuksia elinkeinoille niiden viedessä maapinta-alaa alueen muilta toiminnoilta. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Taloudellisia vaikutuksia ovat työllisyyden kasvu, yritystoiminnan lisääntyminen alueella sekä kaupungin kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulojen kasvu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimahankkeen kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja palveluihin. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättävien tietojen perusteella.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu merkityksettömiksi **eikä** VE0 arvioida aiheuttavan **muutosta nykytilaan**.

Vaihtoehdon VE1 osalta vaikutukset on arvioitu **kohtalaiseksi myönteiseksi**. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta vaikutukset on arvioitu **vähäiseksi myönteiseksi**. Hanke tuo alueelle uutta elinkeinotoimintaa ja kohentaa aluetaloutta mm. verotulojen muodossa.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi.**

Vaikutukset liikenteeseen
Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron osien sekä niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten ja muiden materiaalien kuljetuksista. Toiminnan aikana hankealueen liikenne muodostuu pääosin pienimuotoisesta henkilöautoilla ja pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista. Liikennevaikutukset on arvioitu rakentamiseen tarvittavien massojen kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Liikennemäärät on laskettu tarkemmin hankkeen lähialueen tiestölle, jolle suurin osa vaikutuksista kohdistuu.

Vaihtoehdon VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**. Mikäli hanketta ei toteuteta, liikenne ei lisäänny eikä siitä aiheudu muutosta nykytilaan.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys valtateihin (vt 4, vt 27 ja vt 28) arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys yhdystiehen 7693 arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys yhdystiehen 7693 arvioitiin puolestaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron osalta hankkeen vaikutukset liikenteeseen arvioitiin molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaikutukset ilmanlaatuun
Tuulivoimahankkeen aiheuttamat suorat ja epäsuorat vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat tuulivoimaloiden osien valmistamisen, kuljetuksen, kokoamisen ja purkamisen sekä huoltotöiden aikana. Rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Myönteisiä vaikutuksia voi muodostua tuulivoiman korvatessa fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioidaan tuulivoimapuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimapuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista.

Vaihtoehdon VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan.**

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 toteuttaminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kaupungin tasolla vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Pyhäjärven tai Kiuruveden kaupunkien alueilla. Arvioitiin, että vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset ilmanlaatuun **eivät** aiheuttaneet **muutosta nykytilaan**.

Molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kohdalla arvioitiin, että vaihtoehtojen vaikutukset ilmanlaatuun **eivät** aiheuttaneet **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen välillä ei arvioitu olevan merkittäviä eroavaisuuksia ja kummankin vaihtoehdon liikenteen päästöjen arvioitiin olevan merkityksettömiä sähkönsiirron elinkaareen nähden.

Vaikutukset ilmastoon
Tuulivoiman tuotannon normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, tuulivoimaloiden käytöstä sähköntuotantoon, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkamisesta. Negatiivisia vaikutuksia syntyy puuston raivaamisen yhteydessä.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa laskettiin tuulivoiman vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin. Hankkeessa arvioitiin vaikutukset metsän hiilinieluun ja -varastoon laskemalla hankkeessa poistu-van puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Tuulivoimalan raaka-aineiden hankinnasta, osien valmistuksesta sekä niiden kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmastoon ei huomioitu arvioinnissa.

Vaihtoehdolla VE0 katsotaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja kuntien ja maakuntien vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Lisäksi vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muilla sähköntuotantomenetelmillä.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **kohtalainen myönteinen**. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta.

Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutusten arvioitiin olevan **vähäisiä myönteisiä**. Hankkeiden avulla voidaan vähentää haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta.

Vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 katsotaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen myötä alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät. Vaikutus on kuitenkin hyvin vähäinen suhteutettuna maakunnan tasolle.

Meluvaikutukset
Ulkomelun osalta mallinnusten mukaan vaihtoehto VE1 ylittää reseptoripisteillä R3 ja R7 valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB. Vaihtoehdossa VE2 ylitetään 40 dB ohjearvo reseptoripisteen R3 osalta. Vaihtoehdon VE3 osalta 40 dB ohjearvoa ei ylitetä yhdessäkään reseptoripisteessä. Ulkomelun vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdossa VE1 reseptoripisteissä R3 ja R7 sekä vaihtoehdossa VE2 reseptoripisteessä R3 **suureksi kielteiseksi** ja muissa reseptorispisteissä **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin myös pienitaajuiset melutasot huomioiden suomailaisien pientalojen äänieristävyydestä tehdyssä tutkimuksessa esitetyt arvot. Mallinnusten mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ylittyy asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajat reseptoripisteellä R3. Muissa reseptorispisteissä alitetaan sisätiloihin annetut 545/2015 mukaiset toimenpiderajat. Myös vaihtoehdossa VE3 jäädään toimenpiderajojen alapuolelle. Pienitaajuisen melun vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 reseptoripisteen R3 osalta **suureksi kielteiseksi** ja muissa reseptoripisteissä **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron osalta vaikutusten arvioitiin jäävän alle päivä- ja yöajan ohjearvojen niin johtoalueella kuin sähköaseman vieressä. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen meluvaikutukset arvioitiin merkityksettömäksi. Tämän perusteella sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**.

Välkevaikutukset
Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kahden asuin- tai lomarakennuksen eli reseptoripisteen R6 ja R14 kohdalla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdon VE3 osalta 8 tuntia ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen osalta.

Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 reseptoripisteiden R6 ja R14 osalta arvioitiin **suureksi kielteiseksi** sekä muiden reseptoripisteiden osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE3 välkevaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 ei aiheudu välkevaikutuksia **eikä** siten **muutosta nykytilaan.**

Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön
Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä kaikista hankkeen ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi rakentamisen aikainen liikenne, toiminnan aikainen melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi

koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta, **ei**kä **muutosta nykytilaan** elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästykseen muodostu.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin olevan merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**. Vaihtoehtojen VE1, VE2 VE3 vaikutukset metsästykseen on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron osalta vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset ihmisten terveyteen
Tuulivoimaloista voi aiheutua vaikutuksia terveyteen melusta ja välkkeestä. Lisäksi voi koitua erilaisia riskejä ja häiriötilanteita, joilla voi olla vaikutusta terveyteen. Tuulivoimaloiden rakennus ja purkuvaiheen terveysvaikutukset muodostuvat työvaiheiden aiheuttamasta liikenteen melusta sekä mahdollisista pölyämisestä. Haitat kohdistuvat vain tuulivoimaloiden välittömään lähisyyteen ja ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja vähäisiä. Kuultavan melun lisäksi tuulivoimalat tuottavat myös alle 20 Hz:n infraääntä, joka on ihmisen kuulokynnyksen alapuolella.

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttama ääni, välke sekä infraäänen vaikutus ihmisten terveyteen. Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen myötä liikenteessä tapahtuvan muutoksen vaikutukset. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa käytettiin hankkeelle tehtyjä melu- ja välkemallinnuksia.

Vaihtoehdoista VE0 **ei** aiheudu **vaikutuksia** terveyteen.

Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset lähialueen asukkaille eivät merkittävästi ylitä niille asetettuja ohjearvoja eivätkä ne kohdistu laajalle alueelle. Hankkeesta syntyvien terveysvaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 osalta **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 tilanne pysyy nykyisen kaltaisena, ja terveysvaikutusten arvioitiin olevan **merkityksettömiä.**

Vaikutukset Puolustusvoimien, säätutkien ja viestintäyhteyksien toimintaan
Puolustusvoimat on lausunnoissaan Pyhäjärven puoleisesta hankealueesta 22.12.2021 ja Kiuruveden puoleisesta hankealueesta 23.12.2022 todennut, että Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Kiuruveden ja Pyhäjärven kaupunkien alueella sijaitsevalle Laulurämeen alueelle. Laulurämeen hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan arvioitiin vähäisiksi.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Kuopiossa noin 97 km etäisyydellä hankealueesta, joten Laulurämeen tuulivoimahankkeen vaikutuksia säätutkiin ei ole arvioitu tarkemmin. Ilmatieteenlaitos ei ole antanut lausuntoa YVA-ohjelmasta. Vaikutukset säätutkien toimintaa arviointiin **merkityksettömiksi.**

Hankealueella tai sen läheisyydessä radio- ja tv-vastaanotto tapahtuu noin 39 km hankealueesta itään Iisalmella, noin 48 km hankealueesta lounaaseen Pihtiputaalla sekä noin 79 km hankealueesta

luoteeseen Haapavedellä sijaitsevilta lähetinasemilta. Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse täytelähetinasemia, joiden näkyvyysalueelle hanke sijoittuisi. Iisalmen, Pihtiputaan ja Haapaveden lähetinasemat kattavat kauttaaltaan hankealueen ja sitä ympäröivät alueet. Lähetinasemien kattamat alueet myös leikkaavat osin toisensa hankealueen pohjoispuolella. Hankkeesta **ei** arvioida olevan merkittäviä **vaikutuksia** tv- tai radiojärjestelmiin. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen.

Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa
Tuulivoimaloiden rakennusvaiheen aikana voi aiheutua vaikutuksia turvallisuuteen rakennustöistä ja liikenteestä. Tuulivoimaloiden rikkoutuessa niistä voi irrota osia, mutta rikkoutumisen vaara on hyvin epätodennäköistä. Tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä lähiasutukselle.

Tuulivoimaloiden lapoihin voi erinäisistä syistä kertyä jäätä, joka voi irrota. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapoihin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin kuten lapojen lämmityksellä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikana käytettävistä koneista johtuvat muut maastopalot ovat myös mahdollisia. Säännöllisellä seurannalla ja huollolla voidaan pienentää myös tulipalon riskiä. 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.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia tarkasteltiin Ilmastopaneelin skenaarioiden ja mallien avulla. Skenaariot eivät ole ennusteita vaan niiden avulla pyritään kuvaamaan useita erilaisia tapahtumapolkuja ja vaihtoehtoisia tulevaisuuden tiloja. Ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia tuotantomahdollisuuksiin tuulivoiman osalta. Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy kuitenkin paljon epävarmuutta.

Yhteisvaikutukset
Laulurämeen hankealueesta alle 37 km säteellä sijaitsee yhteensä noin 22 tuulivoimahanketta ja alle 10 km säteellä sijaitsee yksi tuulivoimahanke. Yhteisvaikutukset on arvioitu niiden vaikutusten osalta, joilta on tunnistettu muodostuvan hankkeiden yhteisvaikutuksia painottuen merkittävimpien yhteisvaikutusten arviointiin. Yhteisvaikutuksia arvioitiin huomioiden Vuohtomäen tuulivoimahanke.

Laulurämeen tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan maankäytöllisiä tai yhdyskuntarakenteellisia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, koska lähimmät hankkeet ovat sen verran kaukana eikä lähimmän Vuohtomäen ja Laulurämeen hankkeiden välinen alue ei ole yhdys-kuntarakenteen laajenemisen kannalta keskeinen suunta.

Maiseman yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitiin Laulurämeen hanketta lähin tuulivoimahanke Vuohtomäen tuulipuisto, jossa tulee olemaan 8 tuulivoimala ja joka sijaitsee noin 8 km päässä. Tuuli-voimahankkeiden välisten pihapiirien ja viljelymaisemien maisemallisten yhteisvaikutusten

merkittävyys arvioitiin suureksi kielteiseksi. Nämä alueet jäävät kahden tuulivoimala-alueen 8 kilometriä leveälle välivyöhykkeelle, jossa etäisyys lähimpään hankealueeseen on 0–4 km.

Luonnonympäristön kohdistuvat yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi metsien pinta-alan ja yleisesti luonnonympäristön tilan sekä tavanomaisen eläimistön ja lepakoiden kannalta. Hankkeella ei arvioitu olevan nykytilaa muuttavia haitallisia yhteisvaikutuksia liito-oravaan tai viitasammakkoon. Suurpetoihin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin merkitsevyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Laulurämeen hanke ei aiheuta yhteisvaikutuksia pesimälinnustoon muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ja yhteisvaikutukset muuttolinnustoon jäävät vähäisiksi.

Melun ja välkkeen osalta ei muodostu yhteisvaikutuksia, sillä Laulurämeen ja Vuohtomäen hankkeiden välillä on noin 8 km.

Hankkeiden yhteisvaikutukset liikenteeseen on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi, sillä vaikutuksia voi aiheuta rakentamisvaiheessa, joka on lyhytkestoinen, noin kaksi vuotta. Lisäksi valtateiden arvioitiin kestävän hyvin kaikki tuulivoimakuljetukset.

Sosiaaliset yhteisvaikutukset arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi.

Vaikutuksia arvioitin myös muihin kuin tuulivoimahankkeisiin. Hankealueen itäpuolella sijaitsee Peat Power Oy:n Patasuon turvetuotantoalue ja Laulurämeen hankkeen kaksi tuulivoimalaa (voimalat T4 ja T6) sijoittuvat alle 300 metrin päähän turvetuotantoalueesta. Tuulivoimapuiston normaalin toiminnan ei arvioitu vaikuttavan Patasuon turvetuotantoalueeseen. Tuulivoimapuiston merkittävimpien vaikutusten turvetuotantoalueeseen arvioitiin liittyvän onnettomuus- ja poikkeustilanteisiin.

Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee Outokumpu Mining Oy:n suljettu Ruostesuon sinkkikaivos. Ruostesuon käytöstä poistettu kaivosalue rajautuu hankealueen kaakkoisrajaan. Lähin suunniteltu voimala (T12) sijaitsee 150 metrin etäisyydellä kaivosalueesta. Kaivosalue on huomioitu suunnittelussa siten, että kaivosalueella ei tuulivoimapuiston tai tiestön rakentamiseksi tehdä maanmuokkaustoimenpiteitä, jotka voisivat aiheuttaa suljettuun kaivokseen liittyviä vesistövaikutuksia. Myöskään tuulivoimahankkeen vesitalouteen kohdistuvien vaikutusten ei arvioida vaikuttavan suljetun kaivoksen vesitalouteen.

Pyylahti Oy on suomalainen räjähteiden ja nallien valmistaja ja tukkumyyjä. Yrityksellä on tuotantoa Kiuruvedellä Kalliokylässä. Pyylahden tuotantolaitos sijaitsee noin 1,4 km päässä lähimmästä voimalasta ja alueen varasto sijaitsee noin 1 km päässä lähimmästä voimalasta. Pohjois-Savon maakuntakaavassa toimintojen ympärille on osoitettu Seveso II -direktiivin mukainen tuotantolaitoksen konsultointivyöhyke. Konsultointivyöhyke sijoittuu osittain Laulurämeen tuulivoimahankkeen hankealueen länsiosaan ja vyöhykkeen sisälle sijoittuu neljä tuulivoimalaa (T8, T9, T10 ja T12). Maakuntakaavan merkinnän määräysten mukaan suojavyöhykkeen sisällä alueen käytön suunnittelussa on selvitettävä tuotantolaitoksen toimintaan liittyvät riskit suuronnettomuusvaaran kannalta. Laulurämeen tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia tuotantolaitoksen ja sen varastojen toimintaan.

Pyhäsalmen kaivos ja kaivosalueelle perustettu Pyhäjärven Callio sijaitsee arviolta noin 8,5 km päässä lähimmästä voimalasta. Laulurämeen tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Pyhäsalmen kaivokseen.

Boliden Kevitsa Mining Oy on hakenut vuonna 2020 malminetsintälupaa Laulurämeen tuulivoimapuiston hankealueen itäpuolelta. Alue sijoittuu osittain Laulurämeen tuulivoimahankkeen alueelle.

Väylävirasto sähköistää rataosaa Iisalmi-Ylivieska. Tämä hanke on lähellä Laulurämeen tuulivoimahankkeen sähkönsiirron SVE1 vaihtoehtoa Kiuruveden taajaman läheisyydessä. Winda Energy Oy ja Väylävirasto on sopinut yhteistyöstä maakaapelin sijoittamisesta vierekkäin.

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.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulivoimapuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia tulisi mahdollisuuksien mukaan poistaa.

Laulurämeen hankkeen vaikutukset pesimälinnustoon arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Erityisesti kielteisiä vaikutuksia kohdistui metsoon, kanahaukkaan ja viiru- sekä helmipöllöihin. Tästä syystä hankkeen vaikutuksia suositellaan tarkkailtavan kerran tai kaksi kahden vuoden sisällä toiminnan aloittamisen jälkeen. Suositellaan, että alueen pesimälinnustoa, metsäkanoja ja pöllöjä seurataan. Pesimälinnustoseuranta tehdään maastossa pääosin tuoko-kesäkuulla, metsäkanojen seuranta toteutetaan huhti-toukokuussa ja pöllöjen seuranta helmi-maaliskuussa. Em. selvitykset tulee tehdä ajantasaisia ohjeistuksia noudattaen ja riittävillä maastopäivillä. Selvityksessä on hyvä hyödyntää myös aiemmin tehtyjä selvityksiä ja ympäristöviranomaisilta saatavaa rekisteritietoja.

Tuulivoimalan tai tuulivoima-alueen tuulivoimaloiden melutasoa altistuvissa kohteissa voidaan tarvittaessa mitata ja arvioida. Ympäristöhallinto on antanut ohjeet mittauksen ja arvioinnin tekemiseen ohjeessa 4/2014 Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvissa kohteessa. Välkkeen mittaamiseen ja arvioitiin ei ole ohjearvoja eikä vastaavaa ohjetta. Välkkeen hallintaan ja lieventämiseen on olemassa teknisiä ratkaisuja, joita on esitelty kappaleessa 26.6.

OSA I

HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

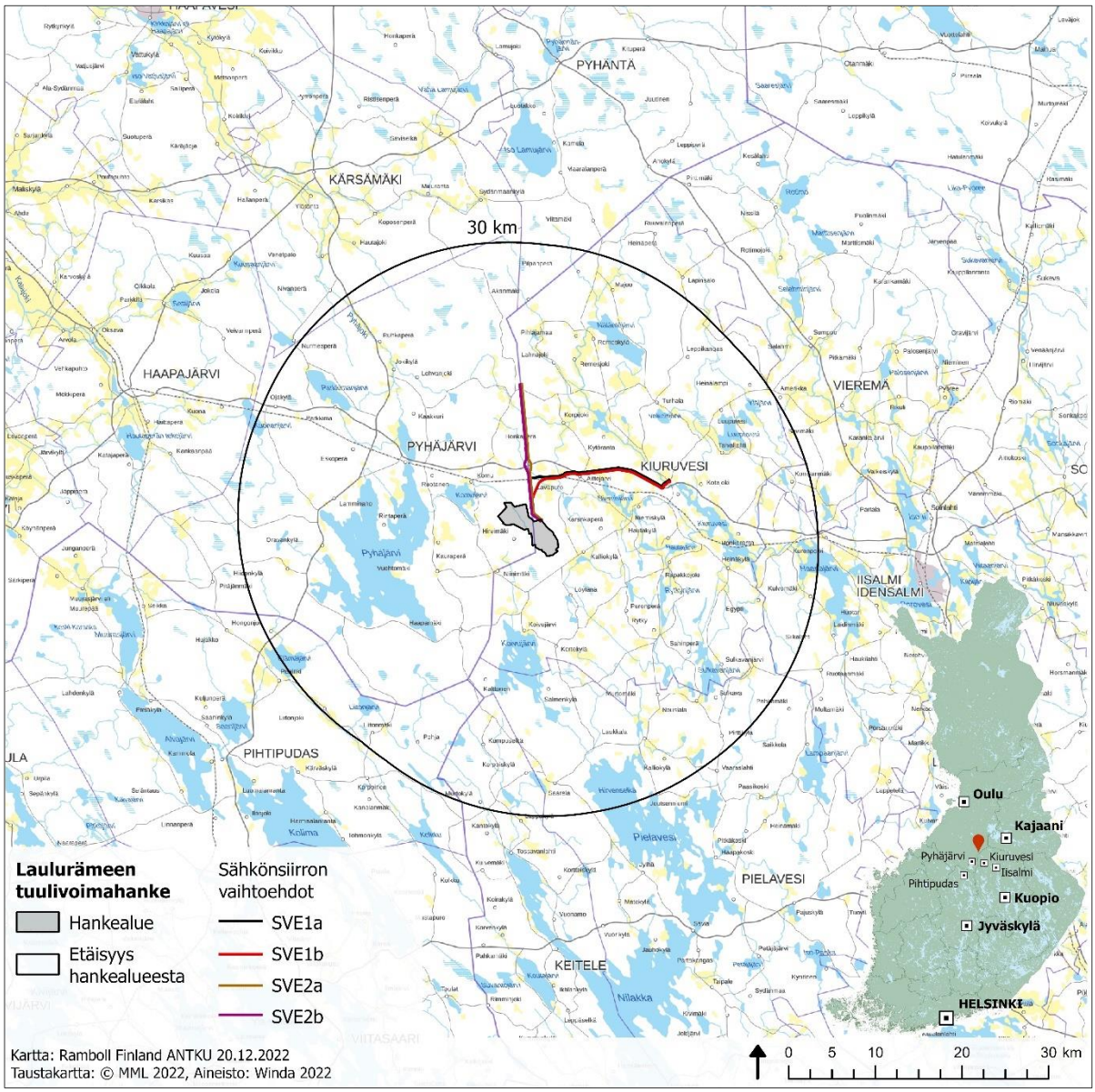


1. JOHDANTO

Winda Energy Oy suunnittelee Laulurämeen alueelle enimmillään 23 tuulivoimalan suuruista tuulivoimapuistoa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 320 metriä ja yksikköteho 6–10 MW. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on enintään 138–230 MW. Hankealue sijaitsee Kiuruveden ja Pyhäjärven kaupunkien alueella. Hankealue sijaitsee noin 15 kilometriä lounaaseen Kiuruveden keskustasta sekä 12 kilometriä kaakkoon Pyhäjärven keskustasta. Hankealueen pinta-ala on noin 1 680 ha, joka sijoittuu Pyhäjärven ja Kiuruveden kuntarajalle niin, että Pyhäjärven puoleisen hankealueen pinta-ala on noin 910 ha ja Kiuruveden puoleisen hankealueen pinta-ala on noin 770 ha. Alustavien selvitysten perusteella alue soveltuu tuulivoimatuotantoalueeksi.

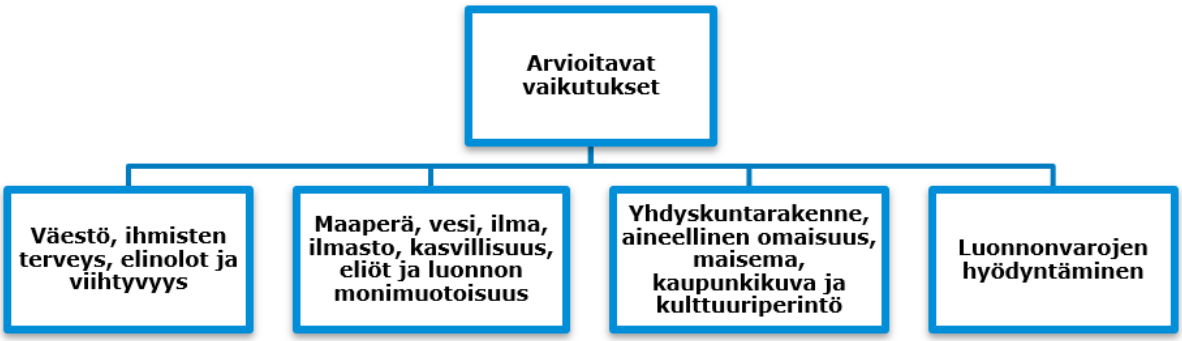
Tuulivoimapuisto on alustavasti suunniteltu liitettäväksi Savon Voiman (alueen itäpuolella) tai Elenian (alueen pohjoispuolella) sähkönsiirtoverkkoon. Molemmat vaihtoehdot merkitsisivät uuden, noin 20 kilometrin mittaisen 110 kV voimajohdon rakentamista.

Hankealueen sijoittuminen Kiuruveden ja Pyhäjärven kaupunkien alueella on esitetty alla (Kuva 1-1).



Kuva 1-1. Laulurämeen tuulivoimahankkeen sijainti.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioitiin Laulurämeen tuulivoimahankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioitiin 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 kohtaan:

7) Energian tuotanto

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

YVA-lain liitteen 1 kohdan 8b) mukaisesti vähintään 220 kV maanpäällisen voimajohdon, jonka pituus on yli 15 kilometriä, ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Voimajohtolinjan rakentamisen katsotaan olevan tuulivoimahankkeen liitännäishanke ja sen ympäristövaikutukset arvioitiin tässä YVA-selostuksessa.

Euroopan Unionin (EU) komission YVA-direktiivin tulkinnan pohjalta on laadittu ohjeistus, jota voidaan jatkossa pitää suosituksena, tuulivoimahankkeiden pää- ja liitännäishankkeiden YVA-menettelyistä. EU:n komissio on sittemmin muuttanut tulkintaohjeistuksen statusta ja ympäristöministeriö on tältä pohjalta laatinut ohjeistuksen, jonka mukaan YVA-direktiivi edellyttää koko hankkeen vaikutusten arviointia pää- ja liitännäishankkeiden osalta myös siinä tapauksessa, jossa liitännäishanke ei yksinään vaatisi YVA-menettelyä. Tällöin sähkönsiirto on YVA-velvoitteen alainen kuuluessaan hankekokonaisuuteen tuulivoimahankkeen kanssa.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa. 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 huhtikuussa 2022 jätettyyn arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy Winda Energy Oy:n toimeksiannosta.

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Winda Energy Oy (myöhemmin Winda) on suomalainen tuulivoimahankkeiden kehittämiseen keskittynyt yritys. Windalla on yli kymmenen vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden kehittämisestä ja sen liiketoimintamalliin kuuluvat tuulivoimapuistojen kehittämisen koko kaari suunnittelusta, rakennuttamiseen, rahoittamiseen ja operoimiseen. Kehitettäviin hankkeisiin kuuluvat eri kokoluokkien hankkeet muutamasta tuulivoimalasta aina useiden kymmenien voimaloiden hankkeisiin. Hankekehityksessään Winda korostaa ammattitaitoista suunnittelutyötä ja hankealueiden paikallisten erityispiirteiden huomioon ottamista paikallisten yhteistyökumppaneiden avulla.

3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU

Hankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 6. Laulurämeen tuulipuiston toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakennuslupaa.

Osayleiskaava laaditaan Kiuruveden kaupungin puolella sijaitsevalle hankealueelle. Pyhäjärven kaupungin puoleisella alueella kaavaprosessi ei ole lähtenyt vielä liikkeelle, vaan sen mahdollinen aikataulu tarkentuu myöhemmin.

YVA-ohjelma sekä Kiuruveden kaavoitukseen liittyvät osallistumis- ja arviointisuunnitelmat asetettiin nähtäville toukokuussa 2022. YVA-selostus on nähtävillä huhti-toukokuussa 2023. Kesällä 2023 tehdään vielä täydentäviä luontoselvityksiä voimalapaikoilta ja alustavan aikataulun mukaan Laulurämeen tuulivoimapuiston Kiuruveden osayleiskaavaluonnos asetetaan nähtäville syyskuussa 2023.

Osayleiskaavaehdotukset valmistellaan kaavaluonnoksesta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden sekä YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen, jolloin alustavasti ehdotus tulisi nähtäville joulukuussa 2023. Osayleiskaavan hyväksymiskäsittelyt arvioitiin sijoittuvan alkuvuoteen 2024.

Osayleiskaavan saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakennuslupa. Voimaloiden rakennusvaihe ajoittuu vuosille 2025–2026. Koko puiston rakentaminen kestäisi arviolta noin 1–2 vuotta ja tuulivoimapuiston käyttöönotto suunnitellaan toteutettavan vuosien 2026–2027 aikana.

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

4.1 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Laulurämeen tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla.

Hankealueen pinta-ala on noin 1 680 hehtaaria, joka sijoittuu Kiuruveden ja Pyhäjärven kuntarajalle niin, että Pyhäjärven puoleisen hankealueen pinta-ala on noin 910 ha ja Kiuruveden puoleisen hankealueen pinta-ala on noin 770 ha.

Vaihtoehdossa VE0 Laulurämeen alueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja niiden liityntää kantaverkkoon ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja joitain muita sähköntuotantomenetelmiä käyttäen.

Arvioitavat hankevaihtoehdot:

- **Vaihtoehto VE1:** Kiuruveden ja Pyhäjärven kaupunkien alueelle rakennetaan enintään 23 tuulivoimalaa.
- **Vaihtoehto VE2:** Pyhäjärven kaupungin alueelle rakennetaan enintään 11 tuulivoimalaa.
- **Vaihtoehto VE3:** Kiuruveden kaupungin alueelle rakennetaan enintään 12 tuulivoimalaa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen liitännäishankkeen eli Laulurämeen tuulivoimahankkeen sähkönsiirron toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla.

Tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulipuistoon rakennetaan yksi tai useampi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

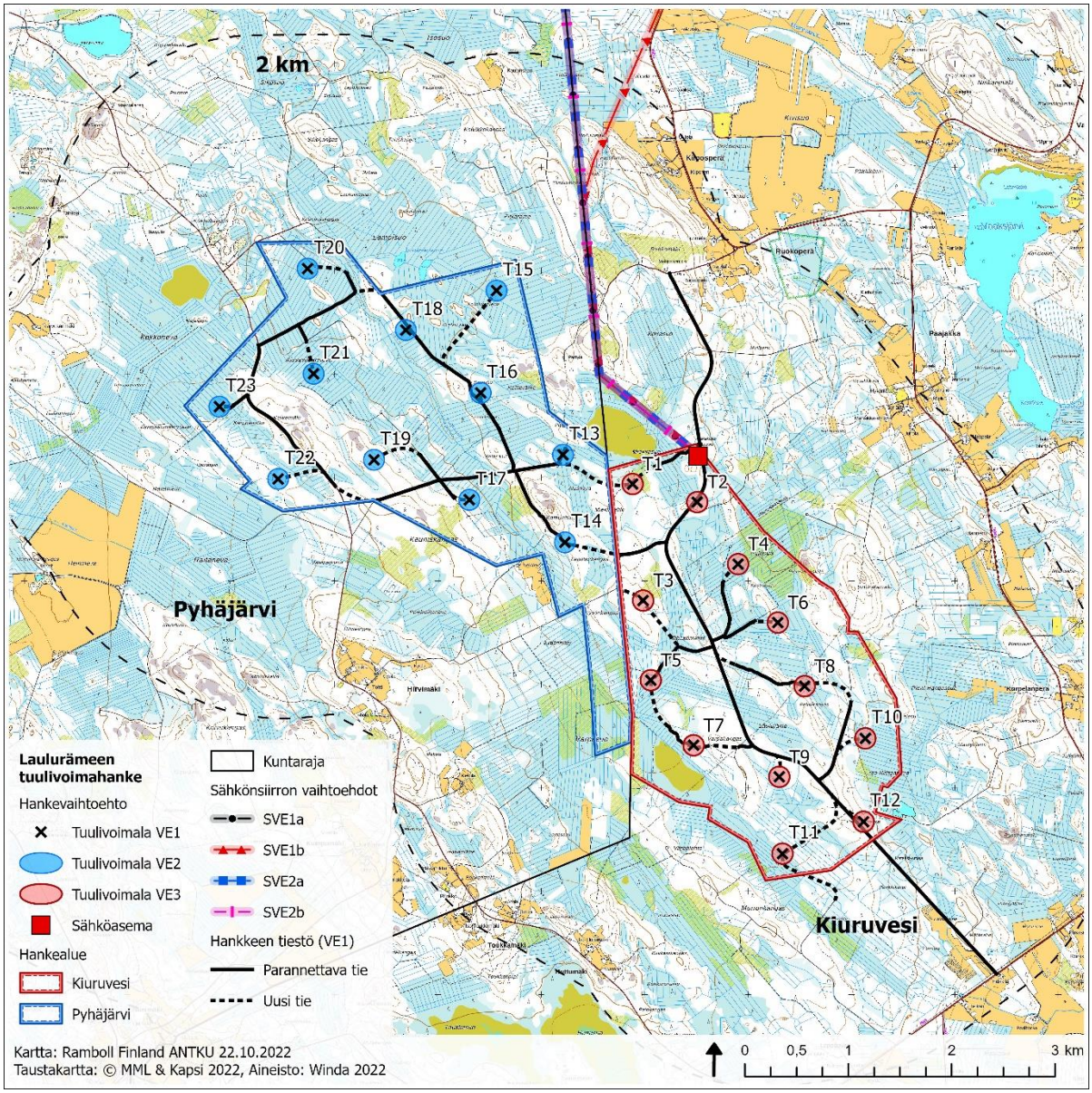
Sähkönsiirron osalta arvioitavat vaihtoehdot:

- **Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1:** Vaihtoehdossa tuulivoimapuisto on suunniteltu liitettäväksi Savon Voiman (hankealueen itäpuolella) sähköasemalle. Valtakunnan verkkoon liittyminen toteutetaan rakentamalla hankealueelta noin 21–22 km pituinen 110 kV voimajohto Kiuruveden sähköasemalle (Kuva 4-2). Voimajohdon rakentamiselle on esitetty kaksi toteutusvaihtoehtoa (SVE1a ja SVE1b). Kiuruveden sähköasema sijaitsee noin 0,5 kilometrin päässä Kiuruveden keskustaajaman pohjoispuolella. Vaihtoehdossa rakennettava uusi voimajohto kulkee ensin noin 2 km kuntarajan lähellä tai sitä myöten ennen kuin kääntyy länteen Kiuruveden taajaman suuntaan. Voimajohdon reitti kulkee Ylivieska-Iisalmi rautatien sekä valtatien 27 myötäisesti. Lopuksi noin 2 kilometrin voimajohtoreitti toteutetaan maakaapelilla Kiuruveden sähköasemalle yhteistyössä Väyläviraston junaradan sähköistämisen kanssa. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 on ensisijainen toteutusvaihtoehto. Johtoaukean leveydeksi on arvioitu 26–30 metriä, jolta osuudelta poistetaan olemassa oleva puusto. Johtoaukean molemmille reunoille sijoittuu 10 metrin reunavyöhyke, jonka alueelta puuston kasvua on rajoitettu. Johtokäytävän leveydeksi on arvioitu noin 46–50 metriä.
- **Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2:** Valtakunnan verkkoon liittyminen toteutetaan rakentamalla hankealueelta noin 16 km pituinen 110 kV voimajohto Murtomäelle, josta yhteys Elenian 110 kV voimajohtoon (Kuva 4-2). Voimajohdon rakentamiselle on esitetty kaksi

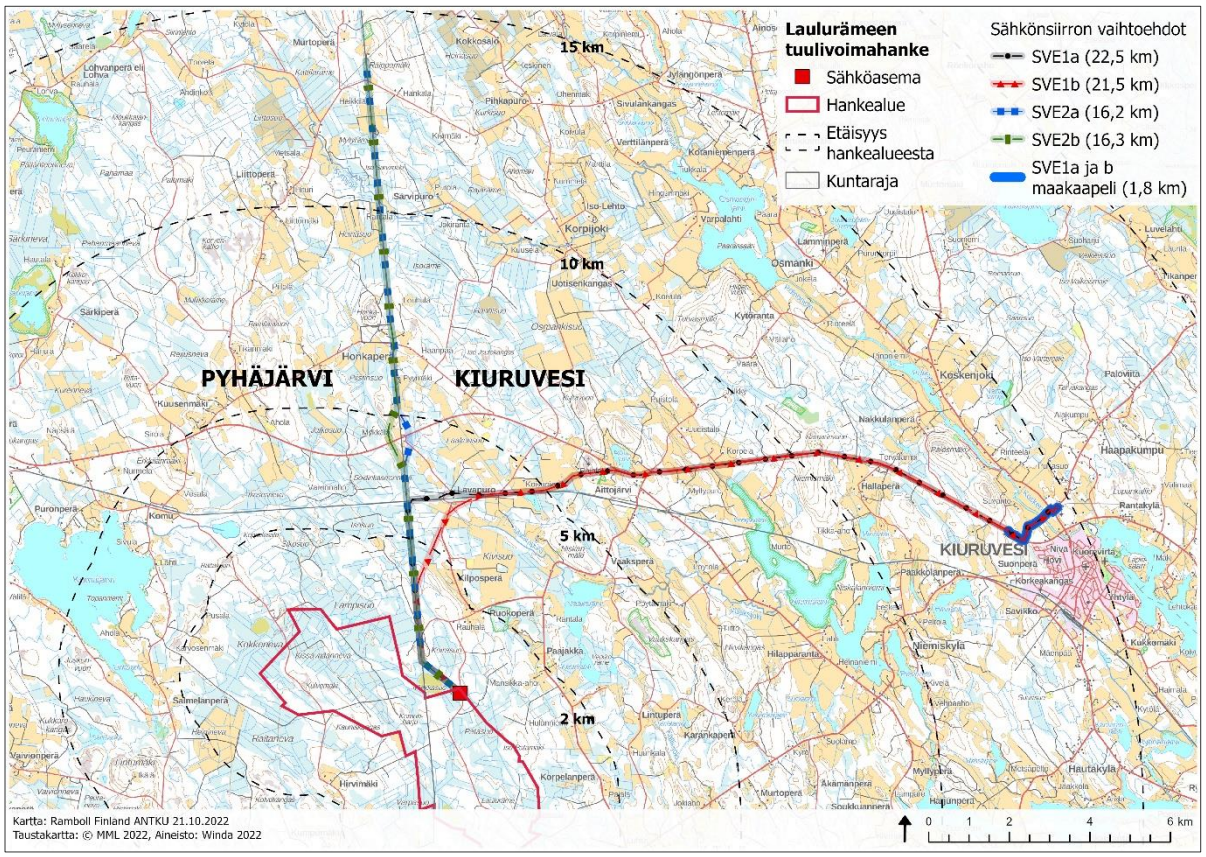
toteutusvaihtoehtoa (SVE2a ja SVE2b) ja voimajohtoon liittyminen vaatii uuden sähköaseman rakentamisen. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 sijoittuu lähes koko matkansa Kiuruveden ja Pyhäjärven kuntarajalle sijoittuen pääosin Pyhäjärven kaupungin alueille vaihtoehdosta riippuen. Johtoaukean leveydeksi on arvioitu 26–30 metriä, jolta osuudelta poistetaan olemassa oleva puusto. Johtoaukean molemmille reunoille sijoittuu 10 metrin reunavyöhyke, jonka alueelta puuston kasvua on rajoitettu. Johtokäytävän leveydeksi on arvioitu noin 46–50 metriä.

Tarkastelussa huomioidaan vaihtoehto VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen, jossa hanketta ja sen liityntää kantaverkkoon ei toteuteta, eikä hankealueelle tule uutta toimintaa.

Vaihtoehtojen voimalapaikkojen alustava sijoittelu on esitetty kartalla uusien ja parannettavien teiden kanssa alla olevassa kuvassa (Kuva 4-1). Sähkönsiirron vaihtoehdot on esitetty myös alla (Kuva 4-2).



Kuva 4-1. YVA-menettelyssä arvioitavat hankkeen vaihtoehdot sekä hankealuetta palvelevat parannettavat ja uudet tiet.



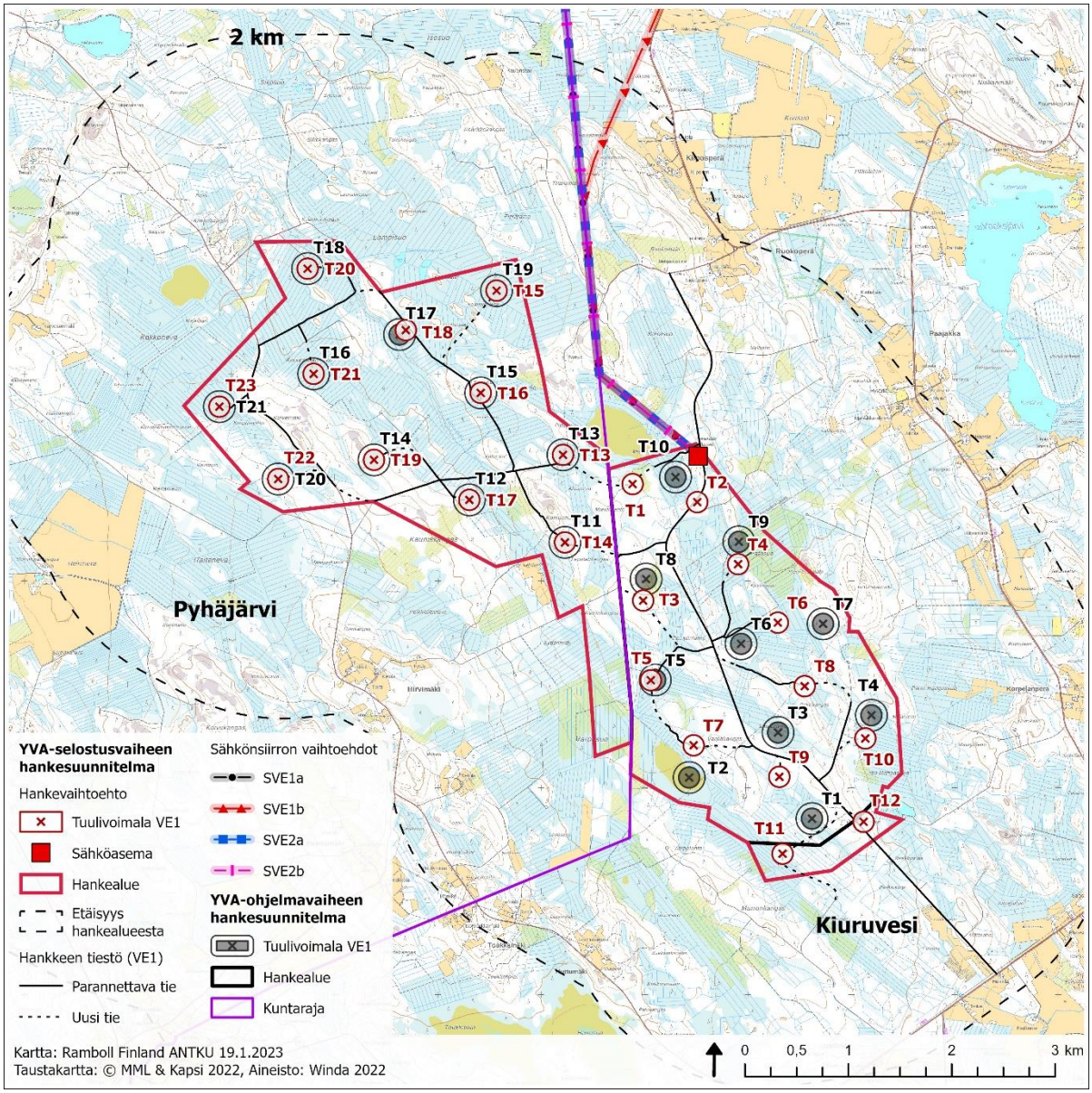
Kuva 4-2. YVA-menettelyssä arvioitavat hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot.

4.2 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin

YVA-ohjelmasta saatujen lausuntojen sekä tehtyjen selvitysten perusteella on tehty muutoksia YVA-ohjelmassa esitettyihin alustaviin voimalapaikkoihin Kiuruveden kaupungin alueella. Muutokset johtuivat hankkeen suunnittelun etenemisestä ja tarkentumisesta. Lisäksi muutamia voimalapaikkoja on muutettu YVA-ohjelmassa esitetyiltä paikoilta löytyneiden luontohavaintojen takia. Muita voimalapaikkoja on siirretty optimaalisen tuottavuuden saavuttamiseksi sekä hankkeen kokonaiskannattavuuden takia.

Arvioitavien voimaloiden lukumäärä on muuttunut aiemmasta 10 voimalasta 12 voimalaan Kiuruveden kaupungin puolella YVA-ohjelman jälkeen. Tämän lisäksi hankealueen pinta-ala on kasvanut etelän suuntaan noin 40 ha. Hankealueessa ja voimaloiden sijoittelussa tapahtuneet muutokset on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-3).

Sähkönsiirron suunnittelun tilanne on tarkentunut YVA-ohjelmassa esitettyyn verrattuna. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 noin 2 km ennen sähköasemaa sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla. Maakaapelilla pyritään myös välttämään lähellä asutusta aiheutuvat maisemahaitat, joita ilmajohto aiheuttaisi. Lisäksi Väylävirastolla on alueella hanke, jossa on mahdollisuus tehdä yhteistyötä.



Kuva 4-3. Hankealueeseen sekä sijoitussuunnitelmaan tehdyt muutokset YVA-ohjelman jälkeen.

5. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

5.1 Tuulivoima-alueen rakenteet ja maankäyttö

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on yhteensä enintään noin 2,5 hehtaaria per voimala, joka sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä voimalalle johtavan huoltotien. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Hankealueella tapahtuvan rakentamisen vaatima pinta-ala koostuu edellisten lisäksi huoltoteistä, kaapelilinjoista sekä rakennettavasta sähköasemasta ympäristöineen. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 0,5–4 hehtaaria.

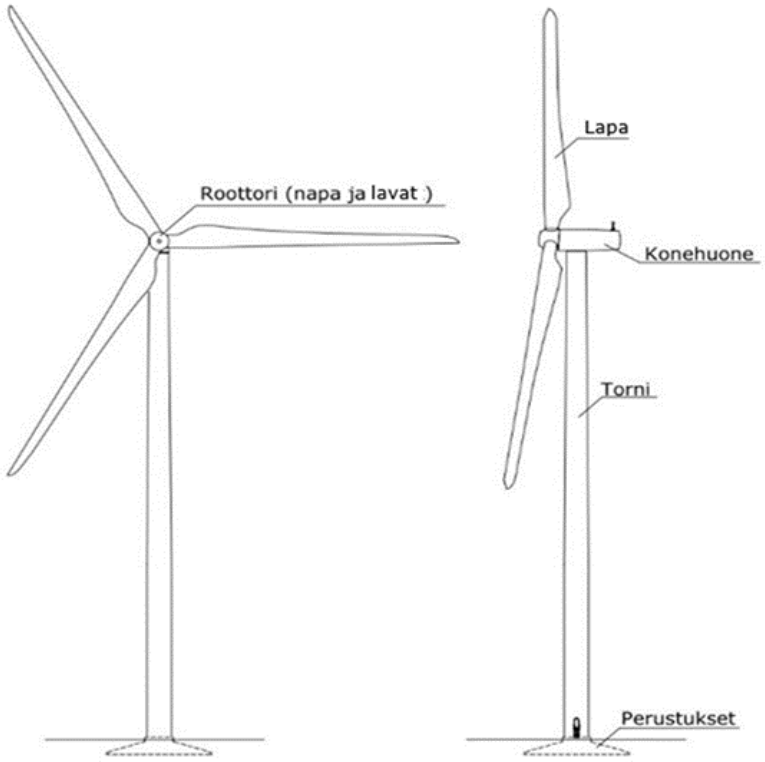
Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Liikenne tuulivoimapuistoon suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Myös uutta tiestöä tarvitaan tuulipuiston sisällä ja/tai alueelle pääsyyn.

5.1.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 5-1). Toteutettavien voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 320 metriä, napakorkeus enintään 220 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Tuulivoimalan tornin ja lavan suhde saattaa muuttua suunnitelmien tarkentuessa, mutta kokonaiskorkeus ei ylitä edellä mainittua 320 metriä.

Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa mm. kokonaan teräsrakenteisina, betonirakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelminä. Tuulivoimala voidaan varustaa haruksilla, jolloin torniin kiinnitetään harusvaijerit. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme kappaletta ja niille tulee omat perustukset noin 100 m päähän voimalasta kuitenkin voimalan koosta riippuen. Laulurämeen tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on, että voimalat toteutetaan haruksettomina.



Kuva 5-1 Tuulivoimalan periaatekuva.

5.1.2 Tuulivoimalan perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalan rakennustekniikasta ja paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto (Kuva 5-2).

Maanvarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalalle 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 tuulivoimalatoimittajasta riippuen, mutta kokoluokka on noin 20 x 20 m tai 25 m x 25 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 1–2 metrin välillä.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

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 myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saa-

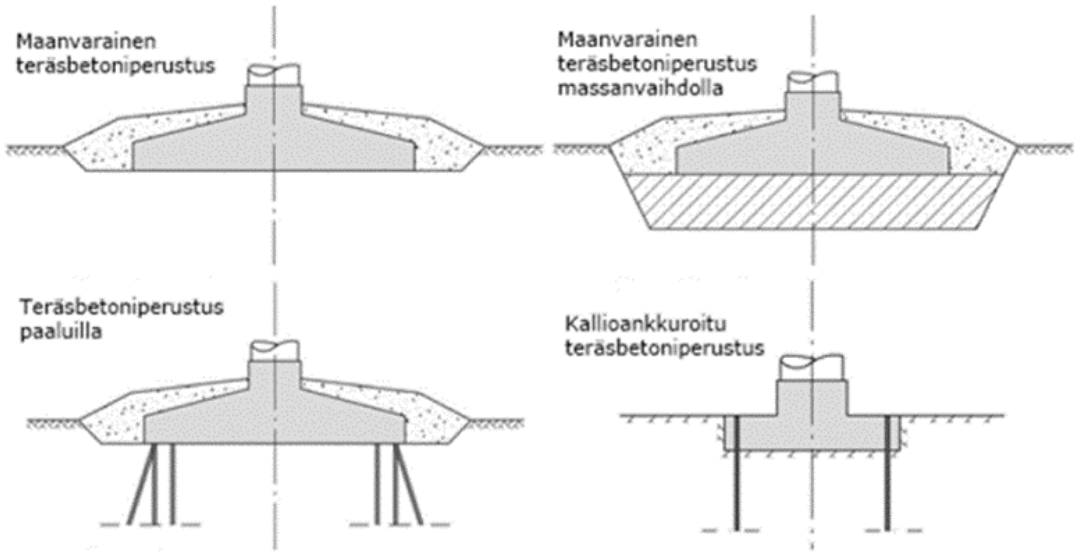
vutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

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 5-2. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikoita.

5.1.3 Tieverkosto ja nostoalueet

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Huoltotieverkosto on esitetty hankkeen vaihtoehtokuvauksissa (Kuva 4-1). Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joita suoristetaan ja vahvistetaan. Uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituudet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 5-1).

Taulukko 5-1. Uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituudet hankevaihtoehdoittain

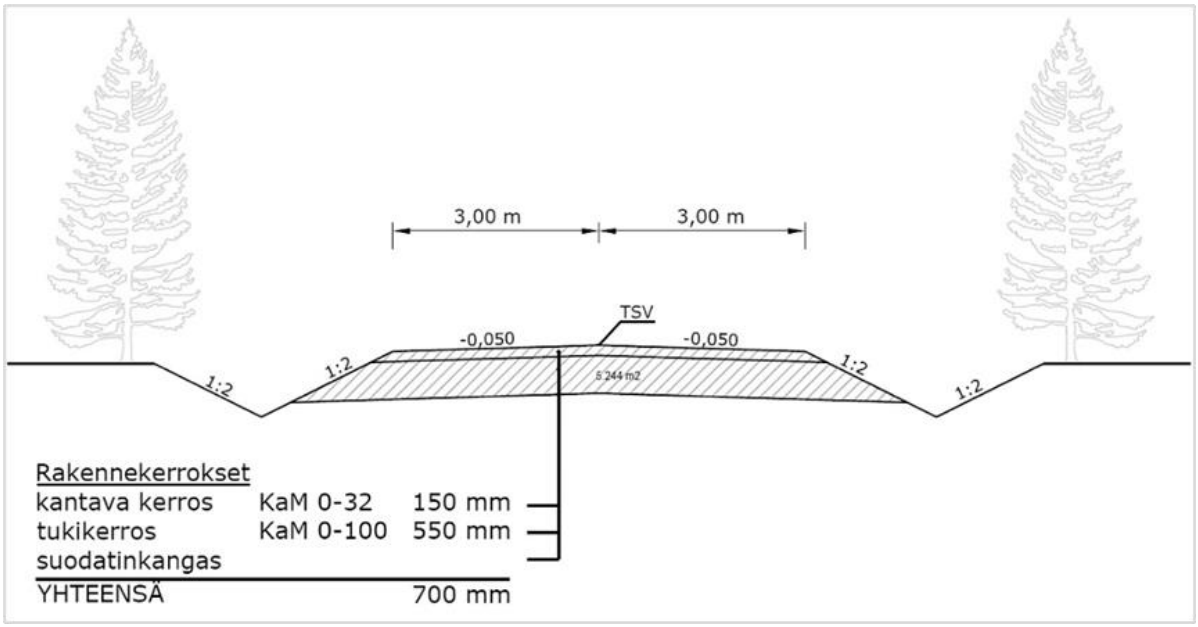
Hankevaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Uusien huoltoteiden pituus	10,1 km	4,8 km	5,6 km
Kunnostettava huoltoteiden pituus	22,4 km	18,3 km	13,3 km

Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden komponentit, rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erityisvaatimuksia myös tien kantavuuden suhteen.

Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin kuusi metriä (Kuva 5-3). Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (lavat, tornin osa) vaatiman tilan johdosta.

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 tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. On kuitenkin todennäköistä, että hankealueelle pitää tuoda maa-aineksia lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-aineistenottoalueelta.

Tarvittavien kulkuyhteyksien lisäksi jokaisen tuulivoimalan yhteyteen rakennetaan noin kahden hehtaarin laajuinen kokoamis- ja työskentelyalue, joka raivataan kasvillisuudesta ja tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille. Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.



Kuva 5-3. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

5.1.4 Tuulivoimalan raaka-aineet

Tuulivoimalan pääkomponentteihin lukeutuvat roottori, konehuone, torni ja perustukset. Näihin käytettävät materiaalit koostuvat pääosin metalleista, kuten teräksestä, kuparista ja alumiinista. Lisäksi tuulivoimaloiden perustuksien ja infran rakentamiseen tarvitaan kiviainesta. Pääosin rakentamiseen tarvittavista raaka-aineet ovat uusiutumattomia. Tästä johtuen arvokkaiden metallikomponenttien kuten teräksen, kuparin ja, alumiinin ja lyijyn kierrätys on tärkeää ottaa huomioon tuulivoimatoiminnan purkamisvaiheessa. Tuulivoimalan lavat ovat lasikuitua sisältävää komposiittimateriaalia, joiden perusraaka-aineita ovat erilaiset luonnolliset mineraalit ja valmistetut kemikaalit, joista tärkeimpiä ovat kvartsi, kalkkikivi ja sooda (Saarela ym. 2019).

5.1.5 Rakentaminen ja käyttöikä

Tuulivoimapuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta. Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 30 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä noin 35 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 35 vuotta. Tuulivoimapuiston elinkaaren (n. 30 vuotta) lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

5.1.6 Toiminnan päättämisen vaikutukset, voimaloiden purkaminen ja materiaalien kierrätys

Tuulipuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön.

Purettujen tuulivoimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia tuulivoimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen tuulivoimala-alueet maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida. Perustus tasataan maan tasalle ja maisemoidaan esim. peittämällä perustus kasvukerroksella. Maisemoinnissa pyritään hyödyntämään rakentamisen aikana syntyneitä maa-aineksia. (ELY-keskus 2022)

Kun tuulivoimalan käyttöikä päättyy tai voimala muista syistä puretaan, vastaa purkamisesta voimalan omistaja eli hankevastaava. Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Nykyisin lähes 80 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Lisäksi betonitornin murskauksesta jäljelle jäävät raudoitukset voidaan kierrättää. Metalliosien kierrätettävyysaste on nykyisin hyvä, noin 100 prosentin luokkaa. Torneista syntyvää betonimursketta voidaan hyödyntää esimerkiksi lähialueiden hankkeiden infrarakentamisessa. Lavat paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan jatkokäsiteltäviksi. Lapojen komposiittiosat tuottavat haasteita materiaalien kierrätyksessä, sillä niiden materiaaleja ei voida nykytekniikalla erottaa toisistaan. Lasikuitu- ja epoksimateriaalien uusiokäyttö sellaisenaan ei ole vielä mahdollista. Lapojen hävittäminen ei myöskään ole mahdollista polttamalla, koska niissä oleva lasi tukkii polttolaitosten kanavat, kun se höyrystymisen jälkeen kiinteytyy. Lasikuitua ja komposiittia ei ole luokiteltu vaarallisiksi jätteiksi, vaan niitä voidaan kutsua hankaliksi jätteiksi. Nämä materiaalit on tähän asti loppusijoitettu pääsääntöisesti jätteenkäsittelyalueille, eli kaatopaikoille, mikä on jätehierarkiassa huonoin ratkaisu (Stena Recycling 2022a).

Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Tulevaisuudessa lapoja voitaneen hyödyntää mm. komposiittimateriaaleissa (Wind Europe 2017). Maailmalla on kehitetty useita teknologioita, jotka pystyvät hyödyntämään lasikuitumuovijätettä. Esimerkiksi Orimattilassa sijaitseva Conenor Oy on kehittänyt teknologian, jolla valmistetaan lapajätteestä rakennusteollisuuden komposiittimateriaalia. Tuotteeseen ei tarvitse lisätä muovia ja se on edullinen ja kestävä, ei homehdu, mätäne tai vaadi huoltoa sekä se voidaan valmistaa monen malliseksi. Tuotteen elinkaaren päässä se voidaan polttaa. (Suomen tuulivoimayhdistys 2022c) Lisäksi tällä hetkellä Suomesta on mahdollista viedä kierrätettäväksi tuulivoimaloiden lasikuitua Eurooppaan sementin valmistukseen. Palvelua tarjoaa esimerkiksi Stena Recycling, joka etsii Pohjoismaista ja Suomesta kumppaneita, jotka voisivat hyödyntää lasikuitua prosesseissaan (Stena Recycling 2022a). Vaikka sementtiteollisuus tuottaa hiilidioksidipäästöjä, on Euroopan komposiittiteollisuusyhdistys European Composites Industry Association (EuCIA) arvioinut sementinvalmistuksen päästöjen laskevan 16 prosenttia, kun lasikuidun osuus raaka-aineesta on 75 prosenttia (Stena Recycling 2022b).

Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin. Erilaisia teknologioita on jo olemassa, mutta ne eivät ole vielä saatavilla teollisuuden käyttöön. Euroopan komposiittiteollisuuden yhdistys EuCIA, Euroopan kemianteollisuuden neuvosto European Chemical Industry Council (Cefic) ja Euroopan tuulivoimayhdistys (WindEurope) tekevät yhteistyötä edistääkseen komposiittien kierrätettävyyttä ja tähän liittyvän teknologian saatavuutta teollisuuden käyttöön (Dierckx ym. 2020). Tuulivoimaloiden kierrätettävyyttä kehitetään jatkuvasti ja tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyksellisempiä nykytilanteeseen verraten.

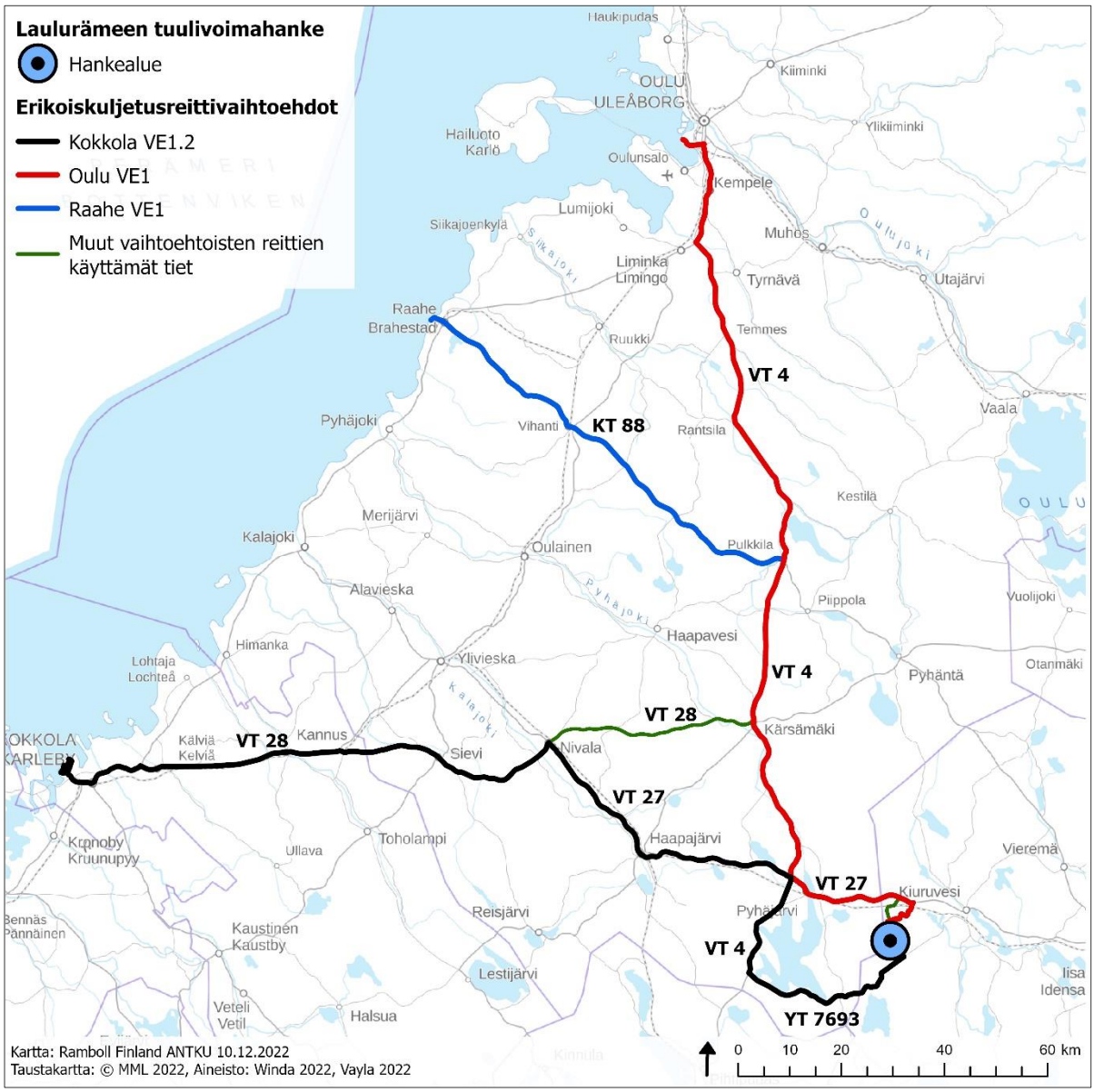
Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita alueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita ja myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Tällaisessa tapauksessa uusi toimija vastaa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee. Perustukset jätetään maahan tai puretaan riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu. Mikäli perustukset jätetään paikoilleen, maisemoidaan ne käytön päätyttyä maa-aineksilla. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet poistetaan ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapautetaan maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen

ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuissa sähkönsiirtokaapeleissa oleville metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. MRL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että MRL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (MRL 170 §). (Motiva 2018; Suomen tuulivoimayhdistys 2014)

5.1.7 Kuljetukset ja liikenne

Tuulivoima-alueelle kulkevan liikenteen reitit tarkentuvat hankkeen aikana. Erikoiskuljetukset voidaan alustavien suunnitelmien mukaan toimittaa hankealueelle joko Kokkolan, Raahen tai Oulun satamista. Ensisijainen erikoiskuljetusreitti on arvioitu kulkevan Kokkolan sataman kautta. Kuljetusreitin pituus on noin 170–220 kilometriä riippuen valitusta reitistä ja satamasta. Alustavan suunnitelman mukaan tuulivoima-alueen rakentamisessa tarvittavat materiaalit kuljetettaisiin ensisijaisesti hankealueelle Kokkolan satamasta valtatien 28 kautta valtatielle 27, josta valtatielle 4 ja edelleen yhdystielle 7693, josta on yhteys hankealueelle. Muita vaihtoehtoisia kuljetusreittejä on joko Raahen satamasta kantatietä 88 tai Oulun satamasta valtatietä 4, jota jatketaan edelleen valtatielle 27, josta yhteys hankealueelle. Myös muita erikoiskuljetusreittejä pohditaan suunnittelun aikana ja vaihtoehtoiset kuljetusreitit on esitetty oheisella kartalla (Kuva 5-4).



Kuva 5-4. Laulurämeen arvioidut erikoiskuljetusreitit, joista ensisijainen reitti on Kokkolan satamasta (VE1.2).

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 tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 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, portaaleja 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 12 erikoiskuljetusta (erikoisleveä, -pitkä tai raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti neljässä tai viidessä osassa ja konehuone yhtenä tai kolmena kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla. Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla. Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä.

5.1.8 Lentoestemerkinnät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään lentoestelausunnossa tai lentoesteluvassa. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja.

5.2 Sähkönsiirto ja verkkoliityntä

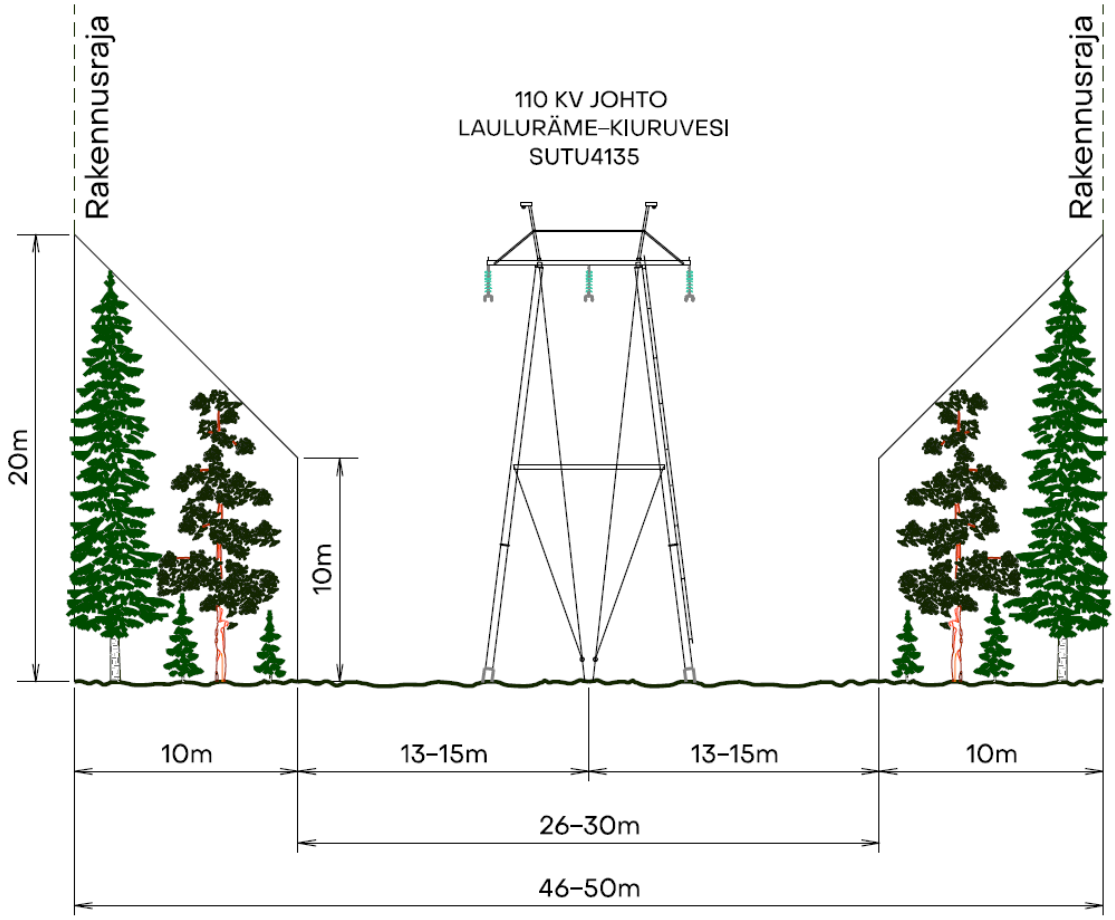
5.2.1 Tuulipuiston liittyminen kantaverkkoon

Tuulivoimahankkeen sähköverkkoon liittämiseksi hankealueelle rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Kun tuulivoimapuiston käyttöikä päättyy tai tuulivoimala muista syistä puretaan, vastaa tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron purkamisesta tuulivoimapuiston omistaja. Sähköaseman sijainti on esitetty vaihtoehtokuvissa (Kuva 4-2).

Voimajohto käsittää voimajohdon rakenteen osat (Kuva 5-5) sekä johtoalueen (Kuva 5-6), joka käsittää voimajohdon alle jäävän maa-alueen. Johtoalueeseen lasketaan kuuluvaksi johtoaukea sekä johtoalueen molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua.



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



Kuva 5-6 Voimajohtoalueen poikkileikkaus sekä eri voimajohtojen johtoaukean leveydet (Insplan 2022).

Johtoalueen leveys vaihtelee johdon rakenteesta riippuen. 110 kV:n ilmajohto arvioitiin vaativan noin 26–30 metriä leveän johtoaukean sekä molemmin puolin noin 10 metriä leveän reuna-alueen.

Voimajohdon kokonaiskorkeus vaihtelee noin 18–26 metrin välillä riippuen pylväspaikoista, pylväsvälien pituuksista sekä tiestön ja junanradan ylityskorkeudesta. Sähköaseman päässä korkeus voi olla noin 15–16 metriä. Tarkat voimajohdon korkeudet määritetään yleissuunnittelun edetessä.

Suunnitellun 110 kV:n voimajohdon perusrakenne muodostuu alustavien suunnitelmien mukaan ns. yhden virtapiirin harustetusta pylväsrakenteesta. 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.

5.2.2 Voimajohtoreitin suunnittelu

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

YVA-menettelyn jälkeen tehtävässä suunnittelussa lopulliset tekniset ratkaisut suunnitellaan YVA-menettelyn tulosten perusteella. Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat sekä tekniset ja taloudelliset tekijät. YVA-menettelyn aikana esiin tulleisiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kannalta keskeisiin kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohtohankkeen jatkototeutuksessa teknistaloudellisten reunaehtojen puitteissa. Tavoitteena on lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

5.2.3 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.

5.2.4 Rakentaminen ja käyttöikä

Voimajohtohankkeen rakennusaika on tavallisesti pari vuotta. 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.

Perustustyövaihe tehdään voimajohdon johtoalueen hakkuun jälkeen. Pylväiden betoniset perustuselementit ja tarvittaessa pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille. Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdoilla. Voimajohtoa rakennettaessa huomioidaan vaikutusten arvioinnissa tunnistetut merkittävät luonto- ja kulttuuriarvot sekä muut huomioitavat maastokohdat. Voimajohdon vaatima aukko maisemassa ja asennuksen jälkeen paikoin näkyvät johtorakenteet maisemakuvassa ovat voimajohdon elinkaaren mittainen paikallinen vaikutus.

Perustusvaiheen jälkeen pystytetään pylväät. Teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan ensin maassa ennen pystytystä. Harustetut pylväät pystytetään koneellisesti ennen harustamista.

Viimeisenä työvaiheena asennetaan johtimet, jotka tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on useampi kilometri johdinta. Asennus tapahtuu siten, että johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämisessä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. 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 mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalueelle tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia, joista ei aiheudu erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen asukkaille. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se mekaanisesti joko koneellisesti tai manuaalisesti noin 5–8 vuoden välein. Johtoaukea raivaamisessa voidaan tehdä valikoivaa 30/92 raivausta, jossa johtoaukealle jätetään kasvamaan katajia ja matalakasvuista puustoa. Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein.

5.2.5 Toiminnan päättäminen

Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään ensisijaisesti niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne, mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi. Suurin osa purettavasta materiaalista 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.

Voimajohtoalueen käyttöoikeuden lunastus 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. Tuulivoimaloiden vaikutuksia maaperään on arvioitu kappaleessa 8.

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 luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolellakin ovat hyvin vähäisiä tai olemattomia. Tuulivoimaloiden vaikutuksia pohjavesiin on arvioitu myöhemmin kappaleessa 9.

5.3.2 Pintavedet

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Toiminnan aikana ei arvioina aiheutuvan vaikutuksia vesistöön, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa, jolloin esimerkiksi konehuoneessa olevat kemikaalit, kuten öljyt, voivat päästä ympäristöön ja sitä kautta pintavesiin. Hankkeen vaikutuksia pintavesiin on arvioitu myöhemmin luvussa 10.

Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikalla esiintyy happamia sulfaattimaita, 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 rakentaminen ja toiminta eivät aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan. 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.

Muodostuvia päästöjä arvioitiin tuulivoimalan koko elinkaaren ajalta. Päästöjä aiheutuu mm. tuulivoimalan kuljettamisesta, alueella tapahtuvasta rakentamisesta, toiminnasta ja huolloista sekä tuulivoimalan käytöstä poistamisesta. Samat arviot toteutetaan myös sähkönsiirron päästöjen osalta. Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu myöhemmin luvussa 20.

5.3.4 Melu

Tuulivoimalan rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja 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 meluvaikutuksetkin voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuu melua tuulivoimaloiden käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäiseen vaikuttaa valitun tuulivoimalan topologia, eli onko se mekaaniselta voimalinjaltaan vaihteellinen vai vaihteeton suoravetoinen. Roottorin aerodynaamista äänitasoa voidaan madaltaa lapojen jättöreunojen äänenvaimentimilla. 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 maastoolosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan.

Hankkeen vaikutuksia meluun on arvioitu myöhemmin luvussa 22.

5.3.5 Välke

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin dimensiosta ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenaika, vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten 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 % 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 pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Hankkeen vaikutuksia välkkeeseen on arvioitu myöhemmin luvussa 23.

5.3.6 Liikenne

Hankkeen keskeiset liikennevaikutukset ja -järjestelyt kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen.

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 viestintävirastolta (Traficom). Lentoestelupahakemukseen on liitettävä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu myöhemmin luvussa 19.

5.4 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin

5.4.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

<u>Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi</u>

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.

<u>Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019</u>

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

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021

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.

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. 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. Lisäksi strategian tavoitteena on EU:n ilmastotavoitteen mukaan vähentää päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelmassa asetetaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite vuodelle 2030 ja määritellään, millä toimilla varmistetaan tavoitteen saavuttaminen sekä yhdenmukaisuus pitkän aikavälin ilmastotavoitteen kanssa. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnissä. Valtioneuvosto antoi ilmastosuunnitelman selontekona eduskunnalle 2.6.2022. Suunnitelman toimeenpano Ympäristöministeriön toimesta on alkanut.

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin suunnitelmaa ei ole vielä valmisteltu, mutta se on tarkoitus aloittaa ministeriössä seuraavan vaalikauden alkupuolella. Ilmastosuunnitelmassa on lain mukaan esitettävä muun muassa päästöjen ja poistumien kehitystä koskevat skenaariot, jotka kattavat vähintään seuraavat 30 vuotta ja joissa otetaan huomioon kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen, nielujen vahvistaminen ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen.

Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

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.

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.

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti tammikuussa 2019, että vuodelta 2010 ja 2012 olevat ilmasto- ja energiastrategia päivitetään yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi. Pohjois-Pohjanmaan tavoitteena on, että energiantuotanto ja käyttö on kestävää, tehokasta ja vähäpäästöistä. Ilmastotiekartta on hyväksytty maakuntahallituksessa helmikuussa 2021.

Kiuruveden ilmastosuunnitelma

Kiuruveden kaupungin tavoitteena on vähentää päästöjä 80 % vuoden 2007 tasosta ja sitoa loput päästöistä hiilinieluihin ja -varastoihin. Tällä tavoin kaupunki aikoo olla hiilineutraali vuonna 2035. Kiuruveden ilmastosuunnitelmassa keskitytään ilmastonmuutoksen hillitsemistoimiin.

Ylä-Savon seudullinen ilmasto-ohjelma

Ylä-Savossa halutaan vastata valtakunnalliseen hiilineutraalisuustavoitteeseen vähentämällä seudun ilmastopäästöjä 80 % vuoteen 2035 mennessä vuoden 2007 tasosta. Loput päästöistä hiilinieluihin ja -varastoihin. Ylä-Savon seudullinen ilmasto-ohjelma on laadittu Ylä-Savon kuntien, Iisalmi, Keitele, Kiuruvesi, Lapinlahti, Pielavesi, Sonkajärvi ja Vieremä yhteistyönä. Seudullinen ilmasto-ohjelma ottaa huomioon Pohjois-Savon maakunnan ilmastotiekartan painopisteet.

Hiilineutraali Pohjois-Savo

Hiilineutraali Pohjois-Savo-hanke tukee keväällä 2021 valmistuneen Pohjois-Savon ilmastotiekartan toteutus- ja seurantatyötä sekä edistää maakunnan toimijoiden välistä yhteistyötä ilmastoasioissa. Hankkeen tavoitteena on toteutus ja seurantatyön lisäksi edistää ilmastonmuutokseen sopeutumista Pohjois-Savossa, maakunnallisen kiertotalouspotentiaalin tunnistaminen ja kiertotalouden edistäminen sekä toimijoiden ilmasto- ja kiertotalousverkostojen toiminnan tukeminen ja kehittäminen.

Kohti Hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia - CANEMURE

Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia (CANEMURE) on kuusivuotinen EU:n Life-hanke, joka toteuttaa kansallista ilmastopolitiikkaa. Hankkeessa viedään käytäntöön erityisesti energia- ja ilmastostrategian (EIS) sekä keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman linjauksia. Hanke toteutetaan vuosina 2018–2024.

Pohjois-Savon ilmastotiekartta – Hiilineutraali Pohjois-Savo 2035

Ilmastotiekartan päätavoitteena on, että Pohjois-Savo on hiilineutraali viimeistään vuonna 2035 sekä vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 80 % vuoteen 2007 verrattuna ja sitoa tai kompensoida kestävästi jäljelle jäävät päästöt. Ilmastotiekartan painopisteet ovat seuraavat:

- Vahva ilmastokulttuuri
- Kiertotaloudella kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestävää käyttöä
- Kasvavat hiilinielut ja varastot
- Puhdasta energiaa reilusti
- Yhteistyöllä ilmastoturvallisuutta ja luonnon monimuotoisuutta

5.4.2 Luonnonsuojelu

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.

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.

Luonnon virkistyskäytön strategia

Kansallinen luonnon virkistyskäytön strategia laaditaan ensimmäistä kertaa Suomessa ja se ulottuu vuoteen 2030 saakka. Strategian tavoitteena on saattaa luonnon virkistyskäytön hyödyt laajasti suomalaisten tietoon ja käyttöön, kansanterveys ja kansantalous huomioiden. Strategisten tavoitteiden pohjalta valmistellaan toimintalinjaukset, jotka kuvastavat tarvittavia lisätoimia, jotta vision tavoitetila voidaan saavuttaa.

Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelma 2021–2025

Pohjois-Pohjanmaan alueellinen metsäohjelma 2021–2025 on koko metsäalan ja maakunnan yhteistyöllä laatima kehittämisohjelma. Ohjelma antaa suuntaviivat alueen metsien hoidolle ja suojelulle, puunkäytölle ja jatkojalostukselle sekä metsien muulle käytölle. Ohjelma ulottuu yli toimiala- ja hallinnonalarajojen.

Pohjois-Savon metsäohjelma 2021–2025

Pohjois-Savon metsäohjelman 2021–2025 tavoitteena on edistää metsien monipuolista ja kestävää käyttöä maakunnassa. Metsäohjelma luo toimintaedellytyksiä maakunnan metsien hoidolle, käytölle ja puun jatkojalostukselle Pohjois-Savossa. Ohjelmassa on vahvasti esillä metsien luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja metsien monikäyttö.

5.4.3 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteissa 14.12.2017. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Uudet tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja

kestävä kehitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Uudet 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.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma

Maankäytön ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa määritetään toimet, joilla kasvihuonekaasujen päästöjä vähennetään ja poistumia kasvatetaan maankäyttösektorilla. Maankäyttösektorilla tarkoitetaan maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön muodostamaa kokonaisuutta. Suunnitelma kattaa maatalousmaiden hiilidioksidipäästöihin, metsiin, maankäytön muutoksiin ja ilmastokosteikkoihin kohdistuvat toimenpiteet ja sisältää myös toteuttamissuunnitelman sekä suunnitelman siitä, miten toimenpiteitä ja niiden vaikutuksia seurataan.

TUULI-hanke, Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla

Pohjois-Pohjanmaan liitossa on ollut kännissä TUULI-hanke, jossa selvitettiin Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja etsittiin ratkaisuja toimialan ympäristökysymysten ratkaisuun. Tavoitteena oli luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävän kehityksen eri näkökulman huomioon ottaen. Hanketta toteutettiin pääosin 1.6.2020-29.9.2022, mutta hankkeessa laaditaan vielä maakotka ja maisemaselvitys vuoden 2023 aikana.

TUULI-hanke koostui seuraavista työpaketeista:

- Tuulivoimatuotantoa ja tuulivoiman sijoittamista koskevien strategisten tavoitteiden muodostaminen (visiotyö)
- Tuulivoimalle soveltuvat alueet (sijainninohjausmalli)
- Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys
- Linnuston päämuuttoreitin pääselvitys
- Susireviiriselvitys
- Sähkönsiirtoselvitys
- Maakotkaselvitys (vuonna 2023)
- Maisemaselvitys (vuonna 2023)

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen

Pohjois-Pohjanmaalla on laadittu kaksi tuulivoimarakentamista mahdollistavaa ja ohjaavaa maakuntakaavaa:

- Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (2013)
- Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava (2018)

Vaihekaavoissa on osoitettu yhteensä 69 tuulivoimarakentamiseen soveltuvaa seudullista aluetta (10 tai enemmän voimalaa). Miltei kaikilla alueilla on tarkempi tuulivoimatuotannon suunnittelu käynnissä tai alue on jo tuulivoimatuotannossa.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on käynnistynyt lokakuussa 2021. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa käsitellään mm. aluerakennetta, energiantuotantoa ja -siirtoa, liikennejärjestelmää, viherrakennetta ja energiamurroksen vaikutuksia maakäytön suunnitteluun sekä ilmastovaikutusten arviointia.

Yksi vaihemaakuntakaavan teemoista on tuulivoima. TUULI-hankkeen tulokset ja taustaselvitykset tulevat olemaan tärkeä osa maakuntakaavan uudistamista. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitetaan uudet seudulliset tuulivoimarakentamiseen soveltuvat tuulivoima-alueet ja päivitetään 1. ja 3. vaihemaakuntakaavassa osoitetut alueet.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on ajoitettu vuosille 2021–2023. Pohjois-Pohjanmaa on mukana energiamurroksessa, joka edellyttää uusia energian tuottamisen, varastoinnin ja siirron ratkaisuja. Ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta energia on keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus. Ilmastomaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnittelun pääteemoja ovat mm. aluerakenne ja saavutettavuus, energiantuotanto, varastointi ja siirto sekä energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arviointi. Kaavoitustyön tavoitteita, sisältöä ja vuorovaikutusta käsittelevä osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 22.10.-3.12.2021.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen päivittämistyö on alkanut elokuussa 2019 ja luonnosvaihtoehdot on ollut nähtävillä 11.1.-14.3.2022. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen vaihtoehdot ovat VE1 kyvykäs uudistuja ja VE2 rohkea kasvaja. Molemmissa varaudutaan kehittämään Pohjois-Savoa kestävästi. Rohkea kasvaja tähtää nimensä mukaisesti mittavaan väestönkasvuun tutuin keinoin, kohdentamalla kasvua Pohjois-Savon kärkialoihin ja vahvoihin olemassa oleviin työpaikkakeskittymiin. Kyvykkäässä uudistujassa mukaudutaan väestön vähenemiseen tiivistämällä aluerakennetta ja vastaamalla palvelujen tarpeeseen kysyntälähtöisesti. Kyvykäs uudistuja ottaa ilmastohaasteeseen kunnianhimoisen lähestymistavan mm. lisäämällä tuulivoimaa merkittävästi ja panostamalla päästöttömään liikenteeseen.

Pohjois-Savon tuulivoimapotentiaalin selvitys maakuntakaavaa varten

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen valmisteluvaiheessa tunnistettiin tarve maakunnan tuulivoimapotentiaalin uudelleentarkastelulle. Selvityksen tavoitteena selvittää tuulivoimatuotannolle soveltuvat alueet Pohjois-Savon maakunnan alueella ja rajata pois ne alueet, joihin olemassa olevan tiedon perusteella muodostuu esteitä seudullisesti tai maakunnallisesti merkittäville tuulivoimatuotannon alueille tai joille se ei ole muutoin tarkoituksenmukaista. Maakunnan voimassa olevat tuulivoima-alueet perustuvat Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaavaan, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut vuonna 2014. Kaavaa on tämän jälkeen täydennetty ja muokattu. Maakuntakaavan 2. vaihetta varten laadittiin kaksi eri vaihtoehtoa erilaisine tavoitteineen mm. tuulivoiman lisäämiselle. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoiman osuus maakunnan primäärienergian tarpeesta on noin 15–20 %.

5.4.4 Kaivosteollisuus

KAJAK-hanke

KAJAK-hankkeessa selvitetään suljettujen ja hylättyjen kaivannaisjätealueiden riskejä. Tavoitteena on saada vanhojen kaivannaisjätealueiden ympäristö- ja terveysriskit kestävällä tavalla hallintaan. Kansallisessa luettelossa olevien suljettujen ja hylättyjen kaivannaisjätealueiden riskejä seurataan ja selvitetään vuonna 2020 alkaneessa KAJAK-hankkeessa kohdekohtaisesti. Alueita kunnostetaan tarpeen mukaan riskiperusteisesti. Ympäristöministeriö on keskittänyt tehtävän toteutuksen valtakunnallisesti Pirkanmaan ELY-keskukseen. KAJAK-työhön on varattu 1,4 miljoonan euron määräraha vuosille 2020–2022.

Pirkanmaan ELY-keskus on koonnut kaikista kohteista yleiset lähtötiedot yhteistyössä alueellisten ELY-keskusten kanssa. Tiivistä yhteistyötä tehdään myös muiden viranomaisten kanssa. Selvityksiä tehdään ennalta sovitussa etenemisjärjestyksessä, jonka ympäristöministeriö on hyväksynyt.

Joissakin kohteissa käynnistetään ensin seuranta, jotta saadaan lisätietoja ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Sen jälkeen edetään tarvittaessa tarkempaan selvitysvaiheeseen, jonka perusteella voidaan arvioida kunnostus- tai muuta riskienhallintatarvetta. Samalla selvitetään, kuka alueen mahdollisesta kunnostamisesta vastaa. Vastuukysymykset ovat monimutkaisia, ja niitä tarkastellaan kohdekohtaisesti.

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. Arviointiselostuksesta yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä liitetään myöhemmin toiminnalle laadittavaan ympäristölupahakemukseen.

Hanke edellyttää YVA-menettelyä YVA-lain 3 §:n ja liitteen 1 kohdan 7e perusteella:

> *7) energian tuotanto:*
> *e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;*

YVA-lain liitteen 1 kohdan 8b) mukaisesti vähintään 220 kV maanpäällinen voimajohdon, jonka pituus on yli 15 kilometriä, ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Voimajohtolinjan rakentaminen katsotaan olevan tuulivoimahankkeen liitännäishanke ja sen ympäristövaikutukset arvioitiin tässä YVA-selostuksessa.

Euroopan Unionin (EU) komission YVA-direktiivin tulkinnan pohjalta on laadittu ohjeistus, jota voidaan jatkossa pitää suosituksena, tuulivoimahankkeiden pää- ja liitännäishankkeiden YVA-menettelyistä. EU:n komissio on sittemmin muuttanut tulkintaohjeistuksen statusta ja ympäristöministeriö on tältä pohjalta laatinut ohjeistuksen, jonka mukaan YVA-direktiivi edellyttää koko hankkeen vaikutusten arviointia pää- ja liitännäishankkeiden osalta myös siinä tapauksessa, jossa liitännäishanke ei yksinään vaatisi YVA-menettelyä. Tällöin sähkönsiirto on YVA-velvoitteen alainen kuuluessaan hankekokonaisuuteen tuulivoimahankkeen kanssa.

6.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Winda Energy Oy ja yhteysviranomaisena Pohjois-Savon ELY-keskus. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä ne 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 tavoitteena on näiden kannanottojen huomioon ottaminen. Keskenään ristiriitaiset tavoitteet voidaan siten huomioida suunnittelussa.

6.3.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa pidettiin ennakkoneuvottelu (24.1.2022), missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (Winda Energy Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Pohjois-Savon ELY-keskus) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Savon liitto
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Kiuruveden kaupunki
- Pyhäjärven kaupunki
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Kuopion kulttuurihistoriallinen museo
- Ylä-Savon SOTE-kuntayhtymä
- Kuopion kulttuurihistoriallinen museo

6.3.2 Seurantaryhmä

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi on perustettu seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan yrityksen, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä kommentoi YVA:n sisältöä. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuivat hankkeesta vastaavan (Winda Energy Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen edustajien lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat. Laulurämeen tuulivoimahankkeen YVA:n seurantaryhmään kutsuttiin edustajat seuraavilta tahoilta (Taulukko 6-1):

Taulukko 6-1. Seurantaryhmään kutsutut tahot.

Seurantaryhmän jäsen	Paikalla ohjelmavaiheessa	Paikalla selostusvaiheessa
Pohjois-Savon ELY-keskus	Kyllä	Kyllä
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	Kyllä	Ei
Pyhäjärven kaupunki	Kyllä	Ei
Kiuruveden kaupunki	Kyllä	Kyllä
Ylä-Savon Sote-kuntayhtymä	Kyllä	Kyllä
Pohjois-Savon Pelastuslaitos	Kyllä	Kyllä
Vuohto-Niinimäen Kyläyhdistys ry	Kyllä	Ei
Ylä-Savon Veturi ry	Kyllä	Ei
Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri	Kyllä	Ei
Pohjois-Suomenselän luonnonsuojeluyhdis-	Kyllä	Ei
Iisalmen Luonnon Ystäväin Yhdistys ry	Kyllä	Kyllä
Penkkikankaan metsätie	Kyllä	Kyllä
Hirvenmäen metsäautotie ja Komunpuron	Kyllä	Kyllä
Pohjois-Pohjanmaan liitto	Ei	Ei
Pohjois-Savon liitto	Ei	Ei

Seurantaryhmän jäsen	Paikalla ohjelmavaiheessa	Paikalla selostusvaiheessa
Pohjois-Pohjanmaan museo	Ei	Ei
Kuopion kulttuurihistoriallinen museo	Ei	Ei
Metsähallitus, Pohjanmaan-Kainuun luonto-	Ei	Ei
Metsähallitus, Järvi-Suomen luontopalvelut	Ei	Ei
Jokilaaksojen Pelastuslaitos	Ei	Ei
Kalliokylä viihtyisäksi ry	Ei	Ei
Itä-Suomen Maa- ja kotitalousnaiset	Ei	Ei
Kiuruveden Kotiseutuyhdistys ry	Ei	Kyllä
Saarelan kulttuuriyhdistys	Ei	Ei
Pyhäjärven riistanhoitoyhdistys	Ei	Ei
Kiuruveden riistanhoitoyhdistys	Ei	Ei
Pyhäjärven Martat ry	Ei	Ei
Kiuruveden Martat ry	Ei	Ei
Vuohtomäen pienviljelijäyhdistys ry	Ei	Kyllä
Metsästysseura Vuohto - Erä ry	Ei	Ei
Niinimäen Korpiveikot ry	Ei	Ei
Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri	Ei	Kyllä
Kiuruveden luonnonystävät ry	Ei	Ei
BirdLife Keski-Pohjanmaa ry	Ei	Ei
Lintuyhdistys Kuikka ry	Ei	Ei
Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala	Ei	Ei
Metsänhoitoyhdistys Savotta ry	Ei	Ei
Pyhäjärven yrittäjät	Ei	Ei
Kiuruveden yrittäjät	Ei	Ei
MTK Pyhäjärvi	Ei	Ei
MTK Kiuruvesi	Ei	Ei
Kalliokylän eräpojat ry	Ei kutsuttu	Kyllä

Seurantaryhmän ensimmäinen kokous pidettiin 24.3.2022 etänä Teamsin välityksellä arviointiohjelman ollessa luonnosvaiheessa. Kokouksessa esiin nousseita asioita oli mm. Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, sähkönsiirron vaihtoehtojen huomioiminen, alueen luontoarvot sekä maa- ja kallioainesten otto alueella.

Seurantaryhmän toinen kokous pidettiin 15.12.2022 etänä Teamsin välityksellä selostuksen ollessa tekeillä. Kokouksessa esiin nousseita asioita olivat mm. hankealueelle tarvittava pelastussuunnitelma, luontoasiat, hankealueen lähellä sijaitseva metsästysmaja sekä yhteisvaikutukset ja hankealueen lähellä olevat muut hankkeet.

6.3.3 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta.

Ensimmäinen yleisötilaisuus pidettiin 25.5.2022. Tilaisuus pidettiin paikan päällä Kiuruveden kirjasto- ja kulttuuritalolla ja tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etänä. Yleisötilaisuudessa

nousi esille mm. melun vaikutukset ja mallinnus, hankkeen maisemavaikutukset, voimaloiden käyttöikä ja toiminnan päättämisen vaikutukset, hankkeen vaikutukset elinkeinoelämään ja virkistyskäyttöön sekä tiedotuksen parantaminen.

Toinen yleisötilaisuus järjestetään arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä, kaupunkien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla.

6.3.4 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuja (www.ymparisto.fi > Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet). Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä ja kaupunkien ilmoitustauluilla tai internetsivuilla.

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

6.4 Arviointiselostuksen laatijat

Hankkeesta vastaavan (Winda Energy Oy) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa (Taulukko 6-2):

Taulukko 6-2. Asiantuntijalistaus.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Ulla Lehtinen FM, ympäristötiede Kokemusvuodet: 18	**YVA-projektipäällikkö** Lehtinen työskentelee ympäristölupa- ja ympäristövaikutusten arvioinnin projekteissa asiantuntijana ja projektipäällikkönä Vaikutusten arviointi -yksikössä. Lehtisellä on vahvat viestintätaidot ja tietämys kuntien hallinnosta, Suomen ympäristölainsäädännöstä ja ympäristölupaprosessista.
Karoliina Markuksela DI, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 4	**YVA-koordinaattori, Ilmasto ja ilmanlaatu, liikenne** Markuksela toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä sekä ympäristölupahakemuksissa. Markuksela on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti ilmasto-, ilmanlaatu- ja liikennevaikutusten arviointiin sekä riskinarviointiin.
Pirjo Pellikka Kaavoitusarkkitehti RA (AMK) Kokemusvuodet: 17	**Kaavan projektipäällikkö, maankäyttö ja kaavoitus** Pellikka työskentelee projektipäällikkönä ja kaavoitusarkkitehtinä. Hän on laatinut kaavoja merkittäviin teollisuus-, tuulivoima-, satama-, kaivos-, logistiikka-, jätehuolto-, kauppakeskus- ja vapaa-ajanhankkeisiin sekä keskusta- ja asuinalueille.
Antti Kumpula FM, maantiede Kokemusvuodet: 4	**Maankäyttö ja kaavoitus, paikkatietoasiantuntija, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne** Kumpula toimii suunnittelijana ja projektipäällikkönä Vaikutusten arviointi -yksikössä, jossa hän työskentelee monipuolisesti ympäristövaikutusten arviointiin, kaavoitukseen ja paikkatietoon liittyvien projektien parissa.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Helena Muukkonen Energia- ja ympäristötekniikka, yhdyskuntasuunnittelu (AMK) Kokemusvuodet: 3	**Maankäyttö ja kaavoitus, paikkatietoasiantuntija** Muukkosella on osaamista paikkatietotarkasteluista, 2D- ja 3D-havainnemateriaaleista sekä kaavasuunnittelijan tehtävistä, mm. kaavakartanpiirto ja kartat. Muukkonen on avustanut kartta-aineistojen laadinnassa.
Laura Loponen FM, ekologia Kokemusvuodet: 4	**Kasvillisuus- ja luontotyypit, direktiivilajit, eläimistö** Loponen toimii luontoasiantuntijana Rambollin Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänellä on kattava luonto- ja erillislajiselvityksien osaaminen. Loponen on toiminut asiantuntijana useissa kaavoitukseen sekä vaikutusten arviointiin liittyvissä hankkeissa.
Antti Rissanen Ympäristötekniikka (AMK) Kokemusvuodet: 9	**Linnusto** Rissanen toimii ympäristösuunnittelijana ja hänellä on kokemusta erilaisista ympäristöalan tutkimus- ja selvitystehtävistä usean vuoden ajalta.
Heta-Maija Seppälä Hortonomi (AMK), maisema-arkkitehti Kokemusvuodet: 5	**Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset** Seppälä toimii projektipäällikkönä ja suunnittelijana erilaisissa maisemaan ja kaupunkiympäristöön liittyvissä hankkeissa. Seppälä on osallistunut muutamiin maisema- ja kulttuuriympäristöjen vaikutusten arviointeihin sekä maailmanperintökohteiden vaikutusten arviointeihin.
Nina Kasurinen FM, maaperägeologia Kokemusvuodet: 5	**Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi** Kasurinen toimii suunnittelijana, asiantuntijana ja näytteenottajana erilaisissa pilaantuneiden maiden tutkimus- ja kunnostushankkeissa sekä pinta- ja pohjaveden haitta-ainetutkimuksissa ja tarkkailuissa. Kasurisella on myös kokemusta suunnittelijana erilaisista pohjaveteen ja pohjavedenottoon liittyvistä hankkeista.
Niklas Virkkala FM, ympäristönsuojelutiede Kokemusvuodet: 6	**Pintavesi** Virkkala toimii ympäristöasiantuntijana. Hänellä on kokemusta monipuolisesti pintavesiin liittyvistä tutkimus- ja selvitystehtävistä. Hän työskentelee mm. luvitus-, vaikutusten arviointi ja tarkkailuprojekteissa.
Elina Leppäkoski HTM, ympäristöpolitiikka Kokemusvuodet: 2	**Sosiaalisten vaikutusten arviointi, asukaskysely** Leppäkoski toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja ympäristölupahankkeissa. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointiin. Osana sosiaalisen vaikutusten arviointia Leppäkoski on osallistunut sidosryhmätilaisuuksiin ja laatinut asukaskyselyitä.
Matti Leinonen LuK, kemia Kokemusvuodet: 1	**Luonnonvarojen käyttö** Leinonen viimeistelee ympäristötieteen maisteriopintoja, joissa hän on keskittynyt ympäristöriskien arviointiin, ympäristöoikeuteen, GIS-järjestelmiin ja ympäristön kunnostukseen. Leinonen on tehnyt luonnonvarojen arvioinnin ja avustanut asukaskyselyn raportoinnissa.
Annika Grönvall TkK, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 1	**Elinkeinoelämä ja palvelut** Grönvall viimeistelee ympäristötekniikan diplomi-insinöörin opintoja, jossa osaaminen painottuu erityisesti tulevaisuuden kestävien energiajärjestelmien ympärille. Grönvall on toiminut YVA-

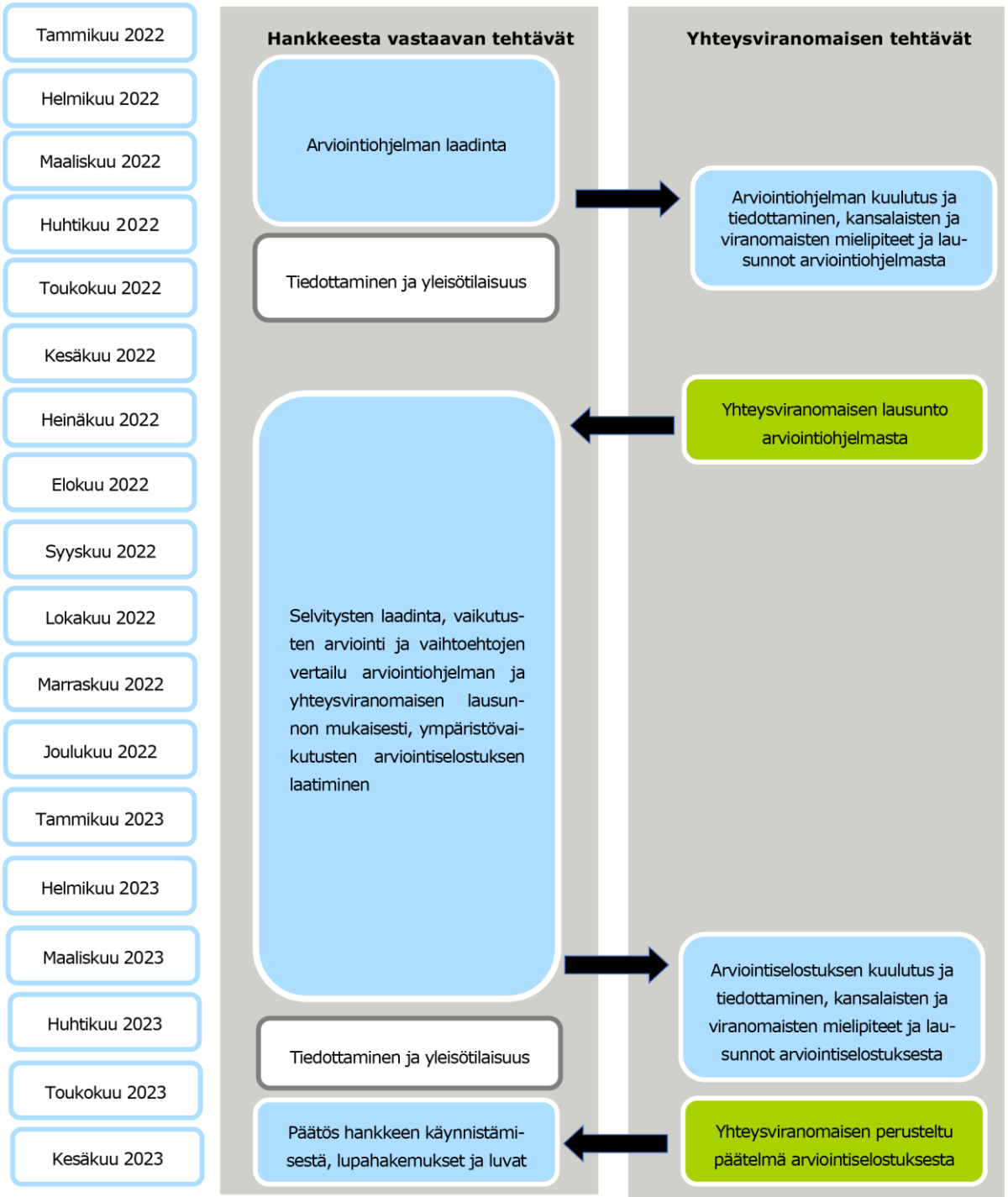
Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
	hankkeissa vaikutusten arvioitsijana mm. elinkeinoihin, puolustusvoimien toimintaan ja viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinneissa ja avustanut selostuksen tekemisessä.
Ville Virtanen Ins. (AMK) Kokemusvuodet: 9	**Melu- ja välke** Virtasella on kokemusta laajasti melu- ja välkeasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima-, louhos-, teollisuus- ja kaavahankkeista usean vuoden ajalta.
Sampo Ahonen Muotoilija (AMK) Kokemusvuodet: > 20	**Kuvasovitteet** Ahosella on yli 20 vuoden kokemus graafisesta suunnittelusta ja visualisoinnista.
Viivi Nieminen Ins. (AMK) Kokemusvuodet: 2	**Meluselvitykset** Niemisen on työskennellyt meluselvitysten, meluntorjuntasuunnitelmien ja melumittausten suunnittelussa, toteuttamisessa sekä tulosten analysoinnin ja niiden tulkinnan parissa noin parin vuoden ajan.
Pirita Meskanen Maisema-arkkitehti kokemusvuodet: 8	**Ilmasto** Meskanen työskentelee ilmastovaikutusten asiantuntijana sekä projektipäällikkönä. Hänen osaamisalueeseensa kuuluu sopeutumis- ja hillintästrategioiden kehittäminen sekä haitallisten ja myönteisten ilmastovaikutusten arvioinnit.
Olli Hokkanen Ins. (AMK) Kokemusvuodet: 5	**Linnuston kevätmuuton seuranta** Honkanen on kokenut ja sertifioitu ympäristönäytteenottaja. Honkasella on kokemusta mm. linnusto- ja luontoselvityksistä.
Johanna Kantanen FM, ympäristötiede ja -teknologia Kokemusvuodet: 7	**Muut vaikutukset** Kantasella on kokemusta ympäristöalan tehtävistä yli 7 vuoden ajalta. Hän on työskennellyt mm. ympäristötarkkailuiden ja vedenalaiskartoituksen parissa. Kantanen on arvioinut vaikutuksia puolustusvoimien toimintaan, viestintäyhteyksiin, muihin lähialueen hankkeisiin (muut kuin tuulivoima) sekä avustanut selostuksen tekemisessä.
Johanna Korkiakoski FM, luonnonmaantiede Kokemusvuodet: 11	**Laadunvarmistus** Korkiakoskella on kokemusta ympäristöalan tehtävistä yli 10 vuoden ajalta, jonka aikana toiminut asiantuntijan ja projektipäällikön tehtävissä pääosin YVA- ja ympäristölupahankkeissa. Laatinut useita vaikutusten arviointeja erityisesti maisemaan ja sosiaalisiin vaikutuksiin liittyen. Kokemusta erityisesti tuulivoimahankkeista sekä kaivosteollisuudesta.
Sonja Semeri Maisema-arkkitehti Kokemusvuodet: 11	**Laadunvarmistus, vaikutukset maisema- ja kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin** 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.
Saara Vauramo PhD, ympäristötiede Kokemusvuodet: 16	**Laadunvarmistus, vaikutukset luontoon** Saara työskentelee ekologisten palveluiden tiiminvetäjänä Ramboll FI Environment & Health -yksikössä.

Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-selostuksen laatimiseen ovat osallistuneet:

Winda Energy Oy	
Ronja Stauffer	Hankekehittäjä
Marko Reinikainen	Sähkötekninen johtaja
Tuomas Hooli	Toimitusjohtaja

6.5 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun hankkeesta vastaava jätti 22.4.2022 arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyi, kun yhteysviranomainen antoi 1.7.2022 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 maaliskuussa 2023. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmän. Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettely aikataulu ohjelma- ja selostusvaiheiden osalta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-1).



Kuva 6-1. Hankkeen YVA-menettelyn alustava aikataulu.

6.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Pohjois-Savon ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 23.6.2022. Lausunnossa esille tulevat lisäykset ja tarkennukset tulee selostusta laadittaessa ottaa vielä huomioon. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty taulukossa (Taulukko 6-3).

Taulukko 6-3. Yhteysviranomaisen lausunto.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Arviointiohjelmassa on tuotu riittävällä tavalla esille YVAA 3 §:n 1 ja 2 kohdan mukaiset tiedot hankkeesta ja sen kohtuullisista toteuttamisvaihtoehdoista.	Hanketta ja hankevaihtoehtoja on kuvattu kappaleessa 4. Kappaleeseen on lisätty kuvaus ohjelmavaiheen jälkeisistä muutoksista.
Hankkeen sisällön ja sen eri toteuttamisvaihtoehtojen kuvaus on selkeä. Myös voimajohtolinjalle selvitetään useampaa vaihtoehtoa mikä on hyvä asia. Molemmat vaihtoehdot merkitsisivät noin 16–22 km mittaisen 110 kV ilmajohdon rakentamista. Voimajohdon pituus korostaa sen vaikutusten huolellista arvioimista YVA-menettelyssä samoin kuin lisää myös se seikka, että tässä tapauksessa voimajohdon toteuttaminen edellyttäisi kokonaan uuden maastokäytävän avaamista.	Sähkönsiirron vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia on arvioitu jokaisen osa-alueen yhteydessä luvuissa 8–26. Sähkönsiirron vaihtoehdot on esitetty YVA-selostuksen kartoissa. Sähkönsiirron tekninen kuvaus on esitetty luvussa 5.2.
Hankkeen teknisessä kuvauksessa (ks. luku 3.5.5) sähkönsiirron ja verkkoliitynnän teknistä toteuttamista on kuvattu vain hyvin pintapuolisesti. YVA-ohjelmasta puuttuu kokonaan sähkönsiirtovaihtoehtojen nykytilankuvaukset. Asiaa korjaa luku 6.18, jossa on tuotu esille perusasiat voimajohtojen toteuttamisesta. Arviointiselostuksessa sähkönsiirron ja verkkoliitynnän toteuttamistapaa on kuitenkin tarpeen kuvata tarkemmin (mm. mahdolliset pylvästyypit korkeuksineen, pylväiden perustustapa, tarvittavan maastokäytävän leveys jne.)	Sähkönsiirron ja verkkoliitynnän teknisen toteutuksen kuvausta on tarkennettu lukuun 5.2. Sähkönsiirron nykytilan kuvausta on täydennetty arviointeihin lukuihin 8–26.
YVA-ohjelman karttakuvissa olisi hankekokonaisuuden hahmottamiseksi ollut hyvä pitää sähkönsiirron linjaukset esillä kaikissa hankealuetta käsittävissä karttakuvissa. Yhteysviranomainen esittää, että YVA-selostusvaiheessa sähkönsiirtolinjat esitetään kaikissa yleispiirteisissä hankealuetta esittävissä kuvissa.	Sähkönsiirron vaihtoehdot on esitetty vähintään kaikissa yleispiirteisissä hankealuetta käsittävissä karttakuvissa. Sähkönsiirron vaihtoehtoja ei ole lisätty niihin karttoihin, joissa tarkkuus kärsisi tästä lisäyksestä.
YVA-ohjelman johdannossa (s. 6) todetaan, että YVA on edellytys sille, että hankkeelle voidaan tarvittaessa myöntää ympäristölupa. Lisäksi luvussa 4.3 (s.29, ensimmäinen kpl) mainitaan virheellisesti, että YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antamaan perusteltuun päätelmään. Tuulivoimahankkeen yhteydessä oikeampaa olisi mainita, että YVA on edellytys tuulivoimaloiden tarvitsemien rakennuslupien myöntämiselle. Nykyisen YVA-lain puitteissa menettelyn ei ajatella päättyvän perustellun päätelmän antamiseen, vaan jatkuvan aina hankkeen lupamenettelyihin saakka. Asia on syytä korjata arviointiselostukseen.	YVA-menettelyn päättymisen tarkennus on korjattu johdantoon (luku 1) ja arviointimenettelyä ja osallistumista (luku 6) sekä tarvittavia suunnitelmia, lupia ja päätöksiä (luku 33) käsitteleviin lukuihin.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä hankkeen ympäristövaikutuksista.	Huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.
Yhteysviranomainen katsoo, että arviointisuunnitelmassa on tunnistettu hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset. Mikäli vaikutusten arvioinnissa tulee ilmi sellaisia seikkoja, jotka voivat osaltaan aiheuttaa uuden luvan tai päätöksen tarpeen, tulee tällaiset luvat ja päätökset täydentää arviointiselostukseen.	YVA-ohjelman jälkeen on tunnistettu uusia mahdollisesti haettavia lupia ja suunnitelmia, jotka on täydennetty lukuun 33.
Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	
Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja asutus	
YVA-ohjelmassa todetaan, että uudet valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulivat voimaan 1.4.2019. Oikea päivämäärä on 1.4.2018, tämä tulee korjata arviointiselostukseen.	Päivämäärä on korjattu lukuun 16.
Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamista ohjaavat 1. ja 3. vaihemaakuntakaava, ei 2. vaihemaakuntakaava. Pohjois-	Maininnat vaihemaakunnista on korjattu lukuun 16.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 17.1.2022.	
Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksen nähtävillä olo siirtyy syksylle 2022. Kaavatilanne tulee päivittää YVA-selostusvaiheeseen.	Selostuksessa on huomioitu kaavatilanne. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnos on ollut nähtävillä 8.8. – 23.9.2022 välisenä aikana.
Pyhäsalmen kaivoksen toiminta ei ole loppunut vuonna 2021. Maanalainen kaivostoiminta päättyy 2022 ja rikastamotoiminta vielä myöhemmin.	Arviointiselostuksen lukuun 30.2.4 on tarkennettu maininta Pyhäjärven kaivoksen toiminnasta.
Lähtötiedoissa ja vaikutusten arvioinnissa tulee selkeästi käydä ilmi, puhutaanko asutuksen ja loma-asutuksen kohdalla etäisyydestä hankealueen rajaan vai etäisyydestä voimalaan. Yleisesti ottaen selvityskartoilla voimalat tulee numeroida ja esittää myös tuulivoimapuiston sisäinen tiestö sekä kulkuyhteydet pääväyliltä tuulivoimapuistoon.	Arviointiselostuksessa on esitetty asutuksen ja loma-asutuksen etäisyydet lähimmästä tuulivoimalasta. Etäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen on esitetty luvussa 16. Voimaloiden numerointi ja sisäinen tiestö on esitetty hankkeen vaihtoehtojen kuvauksen yhteydessä (Kuva 4-1). Yleisesti kartoissa on esitetty tuulivoimapuiston sisäinen tiestö. Liikennekartoissa on esitetty kulkuyhteydet pääväyliltä tuulivoimapuistoon luvuissa 5.1.7 ja 21.
Lauluräme on kooltaan seudullinen tuulivoimahanke, jonka toteutettavuuteen Pohjois-Pohjanmaalla vaikuttaa se, osoitetaanko alue energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueeksi. Tämä tulee huomioida vaikutusten arvioinnissa.	Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin on kuvattu luvussa 5.4. Hankkeen liittymistä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan on esitetty luvussa 16.4.3.3.
Maakuntakaavavaikutukset tulee arvioida myös suhteessa vaihemaakuntakaavojen yleismääräyksiin (yleismääräykset puuttuvat YVA-ohjelmasta) sekä lähialueen kaavamerkintöihin ja -määräyksiin, kuten turvetuotannon tu-1. Sama koskee sähkönsiirtoa.	Vaikutusten arvioinnissa kaavoitukseen on huomioitu vaihemaakuntakaavojen yleismääräykset sekä lähialueen kaavamerkinnät ja -määräykset hankkeen sekä sähkönsiirron osalta luvussa 16.8.
Vaikutukset elinkeinoon ja ihmisiin	
YVA-ohjelman nykytilan kuvauksia ja esitystapoja tulisi tarkentaa YVA-selostusvaiheeseen esimerkiksi asuin ja lomarakennuksien määrät taulukoituna etäisyysvyöhykkeittäin.	Arviointiselostuksessa on esitetty asutuksen ja loma-asutuksen etäisyydet taulukkomuodossa (Taulukko 16-1 ja Taulukko 16-2).
Asukaskysely kannattaa suunnitella hyvin sekä sisällöltään että toteutukseltaan ja kuvattava myöhemmin YVA- selostuksessa. Kyselyn päätulokset tulisi esittää selkeästi, jotta niitä voidaan hyödyntää ihmisiä ja yhteisöjä koskevassa kokonaistarkastelussa.	Asukaskysely toteutettiin kaikille avoimena sähköisenä Maptionnaire-karttakyselynä sekä paperisena kyselynä välillä 26.9.-24.10.2022. Asukaskysely raportoitiin erikseen (Liite 21) ja sen tulokset huomioidaan osana arviointikokonaisuutta. Kyselyn päätelmät hankkeen vaikutuksista on käsitelty selostuksessa vaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 26.
Vaikutusten arvioinnissa tulee käyttää ajankohtaisia tietoja ja ennemminkin ennusteita tulevasta väestön kehityksestä, kuin useamman vuoden vanhoja tietoja. Vaikutusten arvioinnin tulisi laatia asiantuntijan, jolla on kokemusta taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten arviointiin.	Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupunkien väestökehitystä on kuvattu lukuun 19.4.1. Elinkeinoihin ja palveluihin sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin on laatinut asiantuntija, jolla on aiempaa kokemusta vaikutusten arvioinnista tuulivoimahankkeissa.
Hankkeen elinkeinovaikutuksia arvioitaessa on tarpeen huomioida myös sen vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen.	Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen on huomioitu luvussa 20.
Vaikutuksen vesistöön ja pohjavesiin	
Luvussa 3.6.3 tunnistetut hankkeen ympäristövaikutukset pintavesiin ovat niukat ja osin virheelliset. Happamia sulfaattimaita esiintyy vain Litorinameren korkeimman rantaviivan (90–110 mpy) alapuolella, joten niitä ei esiinny hankealueella, joka on selvästi em. raja-arvoa korkeammalla.	Hankkeen vaikutuksia pintavesiin on tarkennettu lukuun 10. Happamat sulffaattimaiden vaikutusten arviointi on esitetty luvussa 8.
Luvussa 3.6.3 ei myöskään ole tunnistettu mm. mahdollisia vaikutuksia hydrologisiin olosuhteisiin kuten valuma-alueen vedenpidätyskykyyn tai vesieliöiden vapaaseen liikkumiseen,	Sähkönsiirron alustavien suunnitelmien mukaan arvioitiin, että virtavesien välittömään läheisyyteen ei voida jättää puustoista suojavyöhykettä. Vaikutusten arvioinnissa on

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
joita tienylitysrakenteet voivat aiheuttaa erityisesti purovesissä. Myös mahdollinen rantapuuston poisto voi heikentää erityisesti puroja/noroja elinympäristönä monella tavalla. Edellä mainitut potentiaaliset haitat olisi syytä arvioida.	huomioitu rantapuuston poiston vaikutukset erityisesti sähkönsiirron vaikutuksissa. Hankkeen vaikutuksia pintavesiin on käsitelty luvussa 10.
Outokumpu Mining Oy:n lausunnossa Ruostesuon kaivoksesta esille nostamat seikat on tarpeen huomioida tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelussa. Erityisen tärkeää on, että suunnitelluilla rakentamistöillä (tuulivoimalat, huoltotie ojineen sekä sähkönsiirto) ei lisätä vanhalta kaivokselta tulevien vesien ympäristövaikutuksia.	Outokumpu Mining Oy:n lausunto on huomioitu hankkeen suunnittelussa esim. rajaamalla Ruostesuon kaivosalue hankealueen ulkopuolelle. Hankkeen rakentamistöissä pyritään ehkäisemään tai lieventämään yhteisvaikutuksia pintavesiin kaivoksen vaikutusten kanssa esimerkiksi toteuttamalla maanrakennustyöt vähäsateisena aikana. Muita tunnistettuja haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä on kuvattu luvussa 10.7.
Vaikutukset luontoon	
Arviointiselostuksessa tulisi ilmoittaa luontoselvityksiin käytetty aika (esim. maastotyötunteina tai työpäivinä). Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä olisi hyvä luetella kohteen tyypillisintä lajistoa, sillä se lisää luontoselvityksen uskottavuutta.	Selostuksen kappaleissa 11, 12 ja 12 on ilmoitettu, kuinka paljon luontoselvityksiin, on käytetty aikaa. Luontotyyppejä ja kasvillisuutta on inventoitu kolmena päivänä yhteensä 27 tuntia selvitykseen hyvin soveltuvana ajankohtana (22.6 sekä 26.-27.7.2022). Hankealueelle sekä sähkönsiirtoreiteille toteutettiin liito-oravaselvitys 16.-20.5.2022. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille toteutettiin viitasammakkoselvitys kahdella maastokäynnillä toukokuussa 2022 (18. ja 19.5). Hankealueella toteutettiin lepakkoselvitys kolmella maastokäynnillä kesä-elokuussa 2022 (6.–8.6., 22.–23.7. sekä 3.–4.8.). Hankealueelle laadittiin täydentävä suurpetojen lumijälkien linjalaskenta tammikuussa 2023. Kartoitusta tehtiin kahtena kierroksena 3.-4.1.2023 ja 17.-18.1.2023. Myös muiden eläimistön lumijälkiä seurattiin samalla. Hankealueen pesimälinnustoa inventoitiin yksityiskohtaisimmin selvityshetkellä voimassa olevan hankeen layoutin mukaisilla voimalapaikoilla (21 kpl). Näillä voimalapaikoilla tehtiin kaksi pistelaskentakierrosta (30.5.-3.6.2022 ja 13.6.-17.6.2022). Pesimälinnustoselvitykseen käytettiin yhteensä 10 maastotyöpäivää. Pöllöselvityksen maastoselvityksiin käytettiin yhteensä kuusi yötä vuoden 2022 maalis-kesäkuussa. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykseen tarvittavat maastotyöt toteutettiin neljän päivän aikana huhti-toukokuussa 2022. Lintujen syysmuutonseurantaa tehtiin vuoden 2021 syys-lokakuun aikana Albus Luontopalvelut Oy:n toimesta (Keret ym. 2021). Syysmuuton seurantaa tehtiin 10 vuorokauden aikana yhteensä 51 tuntia. Kevätmuutonseurantaa tehtiin vuoden 2022 huhti-toukokuun aikana (Hokkanen ja Rissanen 2022a). Kevätmuutonseurantaa tehtiin 10 vuorokauden aikana yhteensä noin 45 tuntia. Kasvillisuus ja luontoselvityksessä (liite 3) on kuvailtu hankealueen tyypillisintä lajistoa yleiskuvauksessa.
Muuttuvan maankäytön kohteet ja potentiaaliset voimalapaikat olisi hyvä selvittää riittävän laajalla rajauksella.	Kiuruveden puoleisella hankealueella (VE1 ja VE3) selvitysajankohdasta johtuen ei ole selostuksen arviointeja varten saatavilla tietoa suunniteltujen tuulivoimaloiden (T1-12) kasvillisuudesta tai luontotyypeistä. Faunatican selvityksessä (2022) oli arvioitu yleisesti kyseisten kohteiden puuston rakennetta. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin huomattavaksi. Saatavilla oleva Metsäkeskuksen maanpeittoaineisto ja uhanalaisten lajien rekisteritiedot ovat vajavaisia. Selvityksen perusteella ei voida täysin poissulkea mahdollisuutta, etteikö suunnitelluille tuulivoimalapaikoille T1-12 sijoittuisi huomionarvoisia kasvilajeja. Näillä tuulivoimalapaikoilla esiintyy kuitenkin selvityksen perusteella metsätalousvaltaisia metsiä sekä ojitettuja turvealoja, joilla huomionarvoisten kasvilajien esiintymistä voidaan pitää jossain määrin epätodennäköisenä (Kinnunen 2022). Suunnitelluille tuulivoimalapaikoille T1-12 tullaan toteuttamaan täydentävä kasvillisuus- ja luontotyyppi-

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
	selvitys sekä pesimälinnustoselvitys selvityksiin hyvin soveltuvana ajankohtana kesä-heinäkuussa 2023.
Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan arviointiselostuksessa on ko. tiedon pohjalta ainakin esitettävä asiantuntijanäkemykseen perustuva arvio hankkeen vaikutuksista ko. susien reviirialueen käyttöön. Yhteysviranomainen kannustaa myös maastotutkimuksiin ko. tiedon pohjalta. Tehtäväksi esitetyssä suurpetoselvityksessä on syytä huomioida Luken lausunnossaan esille tuomat seikat.	Hankealueella tehtiin lumijälkilaskenta alkuvuodesta 2023. Lumijälkilaskenta raportoitiin erikseen (Liite 5) ja sen tulokset huomioidaan osana arviointikokonaisuutta. Lumijälkilaskennan tulokset on käsitelty osana vaikutusten arviointia luvussa 12.
Yhteysviranomainen kiinnittää huomiota Iisalmen Luonnonystäväin yhdistyksen lausunnossaan esille nostaman lepakoiden yksilömäärän selvittämiseksi passiiviseurantalaitteiden avulla. Yhteysviranomainen katsoo tämän olevan hyvä keino, ja kannustaa hanketoimijaa ko. selvityksen tekemiseen.	Alueella ei tehty lepakkojen seurantaa passiiviseurantalaitteilla, vaan lepakkojen havainnointiin käytettiin aktiivista ultraääni-ilmaisinta ja mahdollisuuksien mukaan lepakoita pyrittiin näkemään. Selvitys toteutettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjeita noudattaen.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	
Maisemavaikutusten arviointia koskevassa luvussa 6.9.2 on ristiriitaisuutta. Selvyyden vuoksi on hyvä todeta, että näkemäanalyysia (jonka tulokset raportoidaan kartalla) sekä kuvasovitteita voidaan molempia nykyisellään pitää jo vakiintuneena osana teollisen kokoluokan tuulivoimahankkeiden vaikutusten arviointia.	Maisemavaikutuksia varten on tehty näkemäalueanalyysi (liite 14) sekä havainnekuvia (liitteet 15 ja 16). Maisemavaikutusten arviointimenetelmät on esitetty luvussa 17.
Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puolella sijaitseviin (etäisyys noin 4,5–7 km hankealueesta) Kuusenmäen kulttuurimaisemaan ja Pyhäjärven kulttuurimaisemaan on syytä kiinnittää erityistä huomiota maisemavaikutusten arvioinnissa. Samalla tavoin maisemavaikutuksia on tarpeen arvioiden erityisesti, mutta ei ainoastaan, Kalliojärven-Toiviaisjärven-Hautajärven seudun rantaosayleiskaava-alueen näkökulmasta.	Kuusenmäen ja Pyhäjärven kulttuurimaisemat on huomioitu maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä (liite 13) sekä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön vaikutusten arvioinnissa luvussa 17. Kalliojärven-Toiviaisjärven-Hautajärven seudun rantaosayleiskaava-alue on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.
Maisemavaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota hankkeen maisemallisen vaikutusalueen ominaispiirteisiin ja tehdä vaikutusarviointi selkeisiin kriteereihin perustuen. Vaikutusten merkittävyyden kriteeristö olisi ollut hyvä esittää jo YVA-ohjelmassa. Maisemavaikutusten arviointi tulee tehdä laadukkaasti myös sähkönsiirron reittien osalta. Havainnekuvien ottopaikat ja -suunnat tulee merkitä kartalle. Ottopaikkojen valinnassa tulee huomioida osallisilta saatu palaute. Lisäksi maisemavaikutusten arvioinnissa tulee huomioida tiemaisema.	Maisemavaikutusten arvioinnissa käytetty kriteeristö löytyy selostuksen liitteenä 2. sähkönsiirron maisemavaikutusten arviointi löytyy luvusta 17.5.2. Havainnekuvien ottopaikat ja kuvaussuunnat on merkitty kartalle tuulivoimaloiden osalta (Kuva 17-2) ja sähkönsiirron osalta (Kuva 17-3). Tiemaisema on huomioitu maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä ja vaikutusten arvioinnissa luvussa 17.
Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia arvioitaessa tulee arvioida myös lentoestevalojen vaikutukset maisemaan sekä esittää miten hankkeesta vastaava pyrkii vähentämään lentoestevaloista muodostuvaa maisemallista haittaa.	Lentoestevalojen vaikutusta on arvioitu maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä (liite 13) sekä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön vaikutusten arvioinnissa luvussa 17. Lentoestevalojen vaikutusten lieventämistoimenpiteitä on kuvattu luvussa 17.6.
YVA-ohjelmassa on puutteita Pohjois-Pohjanmaan sekä Pohjois-Savon maakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristön kohteiden osalta. Pohjois-Pohjanmaan kohteet ja niiden arvotus löytyvät Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan aineistosta, jossa on kuntakohtaiset raportit kohteista. Lähtötietoaineistoa tulee täydentää tältä osin sekä huomioida ne vaikutusten arvioinnissa. Samoin, jos vaikutusalueen yleis- ja asemakaavoissa on arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.	Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristö kohteet on listattu ja kuvattu maisema- ja kulttuuriympäristöselvitykseen (liite 13) ja esitetty kartalla selostuksen kuvassa 17–8. Lähtöaineistoa on täydennetty YVA-ohjelman jälkeen ja em. kohteet on huomioitu arvioinnissa. Yleis- ja asemakaavoissa olevat arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristökohteet on listattu ja kuvattu maisema- ja kulttuuriympäristöselvitykseen (liite 13) ja esitetty karttakuvassa 18–6.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Muinaisjäännösten osalta koskevassa lähtötiedoissa todetaan jyrkästi, ettei hankealueella ole muinaisjäännöksiä. Parempi olisi muotoilla, ettei alueella ole tunnettuja muinaisjäännöksiä, koska aluetta ei ole vielä tutkittu.	Arviointiselostuksessa on huomioitu muotoilu koskien muinaisjäännösten nykytilaa luvussa 18.
Mikäli sähkönsiirtolinjan suunnittelua Koskenjoen RKY-alueen kautta halutaan jatkaa, tulee asiassa kiinnittää erityistä huomiota aiheutuviin maisema- ja muihin kulttuuriympäristövaikutuksiin. Sähkönsiirron ilmajohtolinjalla voi olla sellaisia Koskenjoen RKY-alueen arvoja heikentäviä vaikutuksia, jotka estävät ilmajohtolinjan toteuttamisen.	Sähkönsiirron suunnittelun tilanne on tarkentunut YVA-ohjelman jälkeen. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 toteutetaan maakaapelilla noin 2 km ennen sähköasemaa. Maakaapelilla pyritään välttämään maisemalliset kielteiset vaikutukset, joita ilmajohto aiheuttaisi, Koskenjoen RKY-alueeseen sekä läheiseen asutukseen. Hankekehittäjä tekee yhteistyötä Väyläviraston kanssa vaihtoehdon SVE1 maakaapelin osalta.
Sähkönsiirron reittivaihtoehdon on esitetty kulkevan myös Niemiskylän maakunnallisesti merkittävän maisema-alueen läpi. Tältä osin on selkeintä noudattaa voimassa olevan maakuntakaavan ratkaisua, jossa voimajohtovaraus on osoitettu maisema-alueen ulkopuolelle. Tämä tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa ja sähkönsiirron mahdolliset vaikutukset Niemiskylän maakunnallisesti merkittävään maisema-alueeseen on arvioitava YVA- selostuksessa.	Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ilmajohdon suunniteltu reitti sijoittuu Niemiskylän maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle noin 8 kilometrin osalta. Voimassa olevassa maakuntakaavassa ei osoitettu varausta voimajohdolle, mutta puolestaan Pohjois-Savon maakuntakaavaluonnoksessa voimajohdon linjaus on suunniteltu kulkemaan maisema-alueen läpi valtatien 27 vieressä. Suunnittelumääräyksen mukaan voimajohdon suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen tai maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Voimajohtoreitin suunnittelussa on huomioitu maakuntakaavaluonnoksessa osoitettu Niemiskylän maisema-alue ja suunnitelmia on tarkennettu YVA-ohjelman jälkeen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.
Lähtöaineistossa ei ole mainittuna valtioneuvoston 18.11.2021 päätöksellä hyväksyttyjä uusia valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA 2021).	Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen lähtöaineistona on käytetty valtioneuvoston 18.11.2021 päätöksellä hyväksyttyjä valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA 2021). Niitähän ei tosin sijaitse 20 km säteellä hankealueesta, mutta asia on tarkistettu.
Vaikutukset liikenteeseen	
Hankkeen aikana tulee laatia kuljetusselvitys, josta käy ilmi alueen liikennöintiin käytettävälle maantieverkolle tehtävät parannus- ja muutostarpeet sekä toiminnan aiheuttamat liikennemäärät ja liikennöintiin käytettävä kalusto.	Hankkeen jatkosuunnittelun aikana laaditaan kuljetusselvitys. Liikennevaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen rakentamiseen vaadittava alustavien suunnitelmien mukainen erikoiskuljetusreitti Kokkolan satamasta hankealueelle. Erikoiskuljetusreitti tarkentuu jatkosuunnittelun aikana.
Melu ja tärinä sekä varjostus- ja välkevaikutukset	
Laulurämeen ohjelmassa ei ole esitetty tarkasteltavan vaikutuksia lähimpiin altistuviin kohteisiin, arviointiohjelmaa lukiessa muodostuu käsitys, että arviointiohjelmassa mainittu ohjearvoon vertailu sisältää tämän. Tätä on syytä tarkentaa arviointiselostukseen.	Melun ja välkkeen vaikutuksia on tarkasteltu lähimpiin altistuviin kohteisiin kuten asuinrakennuksiin.
Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan nykyisin melutasoja tulisi verrata ainakin uusimpaan tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1.9.2015 annettuun asetukseen ja mahdollisesti myös sisämelua asumisterveysasetuksen 545/2015 rajoihin.	Melumallinnuksen tuloksia on vertailtu 1.9.2015 voimaan tulleeseen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin ja sisämelun mallinnuksen tuloksia on vertailtu Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) esitettyihin toimenpiderajoihin asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle. Melumallinnus löytyy arviointiselostuksen liitteenä (Liite 19).
Vaikutukset ilmastoon sekä sopeutuminen ilmastonmuutokseen	
Vanha Pohjois-Pohjanmaan energiastrategia ja ilmastostrategia ovat jo vanhentuneita, näitä ei tarvitse mainita. Kiuruvedellä on laadittu ilmastosuunnitelma vuoteen 2035 saakka ja Ylä-Savossa seudullinen ilmasto-ohjelma vuoden 2021 aikana. Molemmissa tavoitellaan myös uusiutuvan energian osuuden kasvattamista. Nämä voisi mainita ohjelmassa.	Hankkeen liittymistä kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin on täydennetty lukuun 5.4.
Ohjelmassa mainittu KESTO-hanke on päättynyt vuoden 2022 helmikuussa. Tällä hetkellä käynnissä on maakunnallista ilmastotyötä koordinoiva Pohjois-Savon ELY-keskuksen	Hankkeen liittymistä kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin on täydennetty lukuun 5.4.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Hiilineutraali Pohjois-Savo-hanke. CANEMURE-hanke seuraa maakunnallisen ilmastotiekartan toteuttamista ja päivittää sitä Pohjois-Pohjanmaan alueella.	
Ohjelmassa tulisi mainita Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistuksen lisäksi Pohjois-Savon maakuntakaavan uudistus.	Hankkeen liittymistä kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin on täydennetty lukuun 5.4.
Ilmanlaatu otsikon voisi muuttaa muotoon Ilmastopäästöt. Myös kohdassa liikenne voisi olla käsitelty päästöjä tai vaihtoehtoisesti kappaleessa 3.6.4. myös liikenteen päästöjä.	Arviointiselostuksessa pidettiin ilmanlaatuotsikko YVA-ohjelmassa esitetyn mukaisena. Ilmanlaadussa arvioitiin hankkeen vaikutusta ilmanlaatuun esimerkiksi päästöjen sekä hankkeen myötä syntyvän pölyn osalta. Ilmanlaadun vaikutusten arvioinnissa arvioitiin myös hankkeen myötä syntyvän liikenteen päästöjen vaikutusta ja tästä syystä liikenteen päästöjä ei ole huomioitu liikennevaikutusten arvioinnissa.
Ohjelmassa on kerrottu, että hankkeen vaikutuksia metsien hiilinieluihin arvioitiin erityisesti poistettavan puuston osalta. Samalla tulisi esittää vaikutukset hiilivarastojen kokoon hankkeen elinkaaren aikana.	Ilmastovaikutusten arvioinnissa on arvioitu hankkeen ja sähkönsiirron vaikutukset metsien hiilinieluihin sekä hiilivarastoihin.
Yhteysviranomainen ehdottaa, että arviointiselostuksessa esitetään selkeät laskentaperusteet ja käytetyt tietolähteet. Lopullinen arvio tuulivoimapuiston päästökertoimesta olisi hyvä ilmoittaa muodossa g CO_2/kWh huomioon ottaen hankkeen koko elinkaari. Selostuksessa tulisi arvioida hankkeen tarvitsemia uusiutuvia ja uusiutuvia luonnonvaroja sekä niiden määriä. Tuulivoimaloissa käytetään paljon mm. kriittisiä materiaaleja, joiden käyttöä tulisi arvioida sanallisesti selostuksessa. Selostuksessa tulisi esittää myös arvio tuulivoimaloiden materiaalien kierrätettävyydestä ja suunnitelma materiaalien jälkikäytöstä.	Vaikutusten arviointien yhteydessä on esitetty selkeästi käytetyt oletukset ja lähteet, joita on käytetty laskennoissa. Tuulivoimalle on arvioitu päästökerroin, joka on esitetty luvussa 23 ilmastovaikutusten arvioinnissa. Arviointiselostuksessa on esitetty arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murskemääristä. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankealueella ja alueelle tuotavien uusien maa-aineisten määrä olisi mahdollisimman vähäinen. Tuulivoimaloiden raaka-aineiden tarvetta on käsitelty luvussa 5.1.4 ja materiaalien kierrätettävyyttä on käsitelty luvussa 5.1.6.
Muut vaikutukset	
Jos valittava voimalatyyppi ei ole tiedossa vielä YVA-selostusvaiheessa, on riskejä arvioitava YVA-vaiheessa yleisellä tasolla ja tarkemmat arviot voidaan tehdä vasta rakennuslupavaiheessa rakennuslupaviranomaisen edellyttämässä laajuudessa.	Arviointiselostuksessa on arvioitu hankkeen riskejä yleisellä tasolla luvussa 29. Tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelussa tehdään tarkemmat riskinarvioinnit rakennuslupavaiheessa.
Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan arvioinnissa tulee varmistua siitä, että Pyylahti Oy:n räjähdysaineita valmistavan laitoksen vaikutuksissa on huomioitu toiminnan ympäristöluvan kautta annetut maksimituotanto ja varastointimäärät.	Pyylahti Oy:n ja hankkeen yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 30.2.3. Laulurämeen tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia tuotantolaitoksen ja sen varastojen toimintaan.
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	
Hankkeen yhteisvaikutusarvioinnissa tulisi arvioida vaikutuksia mm. alueiden uusiutuvan energian tuotannon osuuteen sekä muuhun maankäyttöön. Ehdotamme arvioitavan myös sitä, estävätkö tuulivoima-alueet muun uusiutuvan energian tuotannon, kuten aurinkovoiman tuotannon alueella.	Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen läheisyydessä vireille tulleet hankkeet (YVA/kaava), rakennus- tai toimintavaiheessa olevat hankkeet. Yhteisvaikutukset on arvioitu luvussa 30. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen vaikutus muuhun maankäyttöön (luku 16).
Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee kuitenkin huomioida se, että hankealueesta noin 30 km säteellä sijaitsee toistakymmentä tuulivoimahanketta. Tämä seikka puoltaa sitä, että yhteisvaikutusten arvioinnissa käsitellään ainakin yleisellä tasolla (asiantuntija-arvio) meneillään olevien maankäyttömuutosten mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia luontoympäristöön (esim. eri eläinlajien liikkuminen).	Yhteisvaikutukset on esitetty omassa luvussa 30. Yhteisvaikutusten arvioinnin rajauksessa tarkasteltiin hankkeita 30 km säteellä hankkeesta. Tuulivoimahankkeiden osalta yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitiin Vuohtomäen tuulivoimahanke. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. vaikutukset maankäyttöön ja luonnonympäristöön.
Yhteysviranomainen katsoo, että yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuviin turvetuotantoalueisiin.	Yhteisvaikutuksia on arvioitu osin hankealueella sijoittuvan Patasuon turvetuotantoalueeseen.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys	
YVA:n laatijoiden osalta olisi tullut kaikkien tekijöiden osalta kertoa työkokemusvuodet vastaavista tehtävistä	Arviointiselostuksessa on esitetty luvussa 6.4. kunkin vaikutustyypin osalta arvioinnin laatija/laatijat sekä kokemusvuodet.
Yhteysviranomaisen johtopäätökset arviointiohjelman laajuudesta ja tarkkuudesta sekä selvitysten yhteensovittamisesta muissa laeissa edellytettyjen selvitysten kanssa	
Arviointiselostuksessa on oltava ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Arviointiselostuksessa tulee esittää riittävän yksityiskohtainen ehdotus seurannan kohteista ja menetelmistä. Vaikutusten seurannassa tulee ottaa huomioon niin ihmisiin kuin luontoon kohdistuvat vaikutukset. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös muut lausunnossa mainitut kuin tähän johtopäätös osaan nostetut täydennystarpeet. Seurantaryhmän olemassaoloa tulee hyödyntää hankkeen seuraavissa vaiheissa.	Arviointiselostuksessa on esitetty mahdollisten haittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinot. Arviointiselostukseen on sisällytetty ehdotus seurantaohjelmaksi luvussa 31.
Tämän yhteysviranomaisen lausunnon lisäksi hankkeesta vastaavan tulee tutustua kaikkiin YVA-ohjelmasta annettuihin mielipiteisiin ja varmistaa, että niissä esitettyihin huolenaiheisiin (so. hankkeen merkittäviin vaikutuksiin) kiinnitetään riittävästi huomiota YVA-selostusta laadittaessa.	Annettuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin on tutustuttu osana vaikutusten arviointeja.
Arviointiselostuksessa on esitettävä YVA-asetuksen (277/2017) 4 §:n mukaan selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointisuunnitelmasta on otettu huomioon. Arviointiselostuksessa on oltava yhteenveto valtioneuvoston asetuksen (277/2017) 4 §:n mukaisesti.	Selvitys yhteisviranomaisen lausunnon huomioonottamisesta arviointiselostuksessa on esitetty taulukossa 7–3. Yhteenveto vaikutusten arvioinnista löytyy arviointiselostuksen alusta tiivistelmästä.

7. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

7.1 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 todettiin, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määriteltiin vaikutusalue uudelleen. Tarkastelualue on minimissään hankealue sekä liityntävoimajohtoyhteys alueelliseen sähköverkon liittymään asti.

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke- ja luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Elinkeinojen sekä 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 verotuloihin.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 7-1) on esitetty hankkeen vaikutusalueet. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain.



Kuva 7-1. Ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajauksiksi.

Vaikutukset maankäyttöön: Yhdyskuntarakennetta tarkasteltiin tuulipuistoaluetta laajempana kokonaisuutena. Vaikutusalue oli tuulivoima-alue lähiympäristöineen noin kahden kilometrin säteellä ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto): Vaikutusten arvioitiin rajoittuvan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista ja noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmin puolin. Alueen linnustoa tarkasteltiin laajemmassa mittakaavassa. Pesimälinnuston lisäksi tarkasteltiin lintujen muuttoreittejä, erityisesti hankealueen läheisyyteen sijoittuvia päämuuttolinjoja sekä muutonaikaisia kerääntymisalueita.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuurihistoriallisiin kohteisiin: Maisemavaikutusten tarkastelualue arvioitiin laajaksi. Lähimaisema-alueen arvioitiin ulottuvan useimmiten noin 3 kilometrin päähän. Kaukomaisema-alueen arvioitiin olevan yli 6 kilometrin päähän ulottuva alue, jonka jälkeen voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Yleisesti maisemaan ja siihen kohdistuvia vaikutuksia

on arvioitu 20 km etäisyydellä. Voimajohdon osalta vaikutusalue arvioitiin suppeammaksi. Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön tarkasteltiin rakennuspaikkakohtaisesti tuulipuiston ja voimajohdon alueella.

Liikennevaikutukset: Liikennevaikutuksia tarkasteltiin alustavan erikoiskuljetusreitin osalta satamasta hankealueelle.

Melu- ja välkevaikutukset: Vaikutuksia tarkasteltiin sillä laajuudella, millä mallinnukset osoittivat hankkeella olevan vaikutuksia. Yleisesti vaikutusalue on alle kahden kilometrin säteellä tuulipuistosta. Sähkönsiirron meluvaikutuksia arvioitiin sähkönsiirtoreitin välittömästä läheisyydestä. Sähkönsiirto ei aiheuta välkevaikutuksia.

Vaikutukset ilmanlaatuun: Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioidaan tuulivoimapuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Sähkönsiirron vaikutukset arvioitiin sanallisena arviona, sillä arvioita sähkönsiirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ole saatavilla.

Vaikutukset ilmastoon: Vaikutuksia ilmastoon arvioitiin tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Vaikutuksia ilmastoon arvioitiin hankkeelle laskettavan päästökertoimen avulla. Lisäksi hankkeessa arvioitiin vaikutuksia myös alueellisiin hiilinieluihin.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Vaikutusalueen arvioitiin keskittyvän noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulipuistoalueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta alueesta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta. Voimajohtoreitin suora vaikutusalue ulottuu noin 200 metrin etäisyydelle voimajohdosta.

Voimajohtojen osalta vaikutusten tarkastelussa sovellettiin etäisyysvyöhykkeitä:

- Välitön vaikutusalue (etäisyys voimajohtopylväästä noin 50 metriä)
- Lähialue (etäisyys voimajohtopylväästä noin 200 metriä)
  Kaukoalue (etäisyys voimajohtopylväästä 200 metriä–2 kilometriä)

7.2 Tehdyt selvitykset

Hankkeeseen liittyen on tehty useita selvityksiä ympäristövaikutusten arvioinnin lähtöaineistoiksi:

- Arkeologinen inventointi hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille (Maanala Oy)
- Arkeologinen täydennysinventointi (Maanala Oy)
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille (Ramboll Finland Oy)
- Suunniteltujen voimalapaikkojen luontoselvitys (Faunatica Oy)
- Liito-oravaselvitys hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille (Ramboll Finland Oy)
- Viitasammakkoselvitys hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille (Ramboll Finland Oy)
- Lepakkoselvitys (Ramboll Finland Oy)
- Suurpetoselvitys (Ramboll Finland Oy)
- Metsäpeuraselvitys (Ramboll Finland Oy)
- Lintujen kevätmuuton seuranta (Ramboll Finland Oy)
- Lintujen syysmuuton selvitys (Albus Luontopalvelut Oy)
- Pesimälinnustoselvitys (Ramboll Finland Oy)
- Pöllöselvitys (Ramboll Finland Oy)
- Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys (Ramboll Finland Oy)
- Melu- ja välkemallinnukset (Ramboll Finland Oy)

- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys (Ramboll Finland Oy)
- Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat (Ramboll Finland Oy)
- Asukaskysely (Ramboll Finland Oy)

7.3 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin tuulivoimapuiston rakentamisen ja käytöstä poistamisen sekä toiminnan päättämisen aikaisia ympäristövaikutuksia omina kokonaisuuksinaan. Rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset vaikutukset poikkeavat ajalliselta kestoltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulivoimapuiston käytön aikaisista vaikutuksista.

Rakentamisen vaikutukset

Laulurämeen tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arvioltaan 1–2 vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioitiin olevan lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua, tuotannon käynnistyttyä ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöiän ajan. Tuulivoimalan perustuksen, tornin ja koneiston arvioitu käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

Toiminnan päättyminen

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia arvioitiin syntyvän rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Kokonaisuudessaan lähes 80–96 % prosenttia tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa.

Tuulivoimatuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida, ellei viranomaisvaatimukset tai vuokrasopimus muuta edellytä. Uusien voimaloiden rakentaminen alueelle vaatii aina vanhojen perustusten uusimista turvallisuussyistä.

7.4 Merkittävyyden arviointi

Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa. Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistettiin ja arvioitiin järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertailtiin hankkeen toteuttamisen (VE1-VE3) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tapahtui käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennetun tiedon perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioitiin 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, kestoa ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla **pieni, keskisuuri, suuri** tai **erittäin suuri.**

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



Kuva 7-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Taulukko 7-1). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

Taulukko 7-1. arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määräytymisestä.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

OSA III

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET



8. MAA- JA KALLIOPERÄ

8.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden päätymistä maaperään. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa maanmuokkauksen yhteydessä poistettavan aineksen määrä. Rakentamisen yhteydessä tehtävät muutokset ovat pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Maanrakennustöiden osalta pyritään massatasapainoon. Hankealueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia tai laaja-alaisia kalliopaljastumia. Aluetta ei ole luokiteltu geologisesti arvokkaaksi ja sen maaperää on suurelta osin muokattu. Vaihtoehdossa VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

8.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maanmuokkauksen 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.

Toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei synny vaikutuksia maa- tai kallioperään.

Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Alueet maisemoidaan, mutta muutokset kallioperään ovat pysyviä. Alueen tiestö tulee jäämään paikoilleen toiminnan loppumisen jälkeenkin.

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 kallioperävaikutukset arvioitiin tuulipuiston suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maaperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkastelun perusteella.

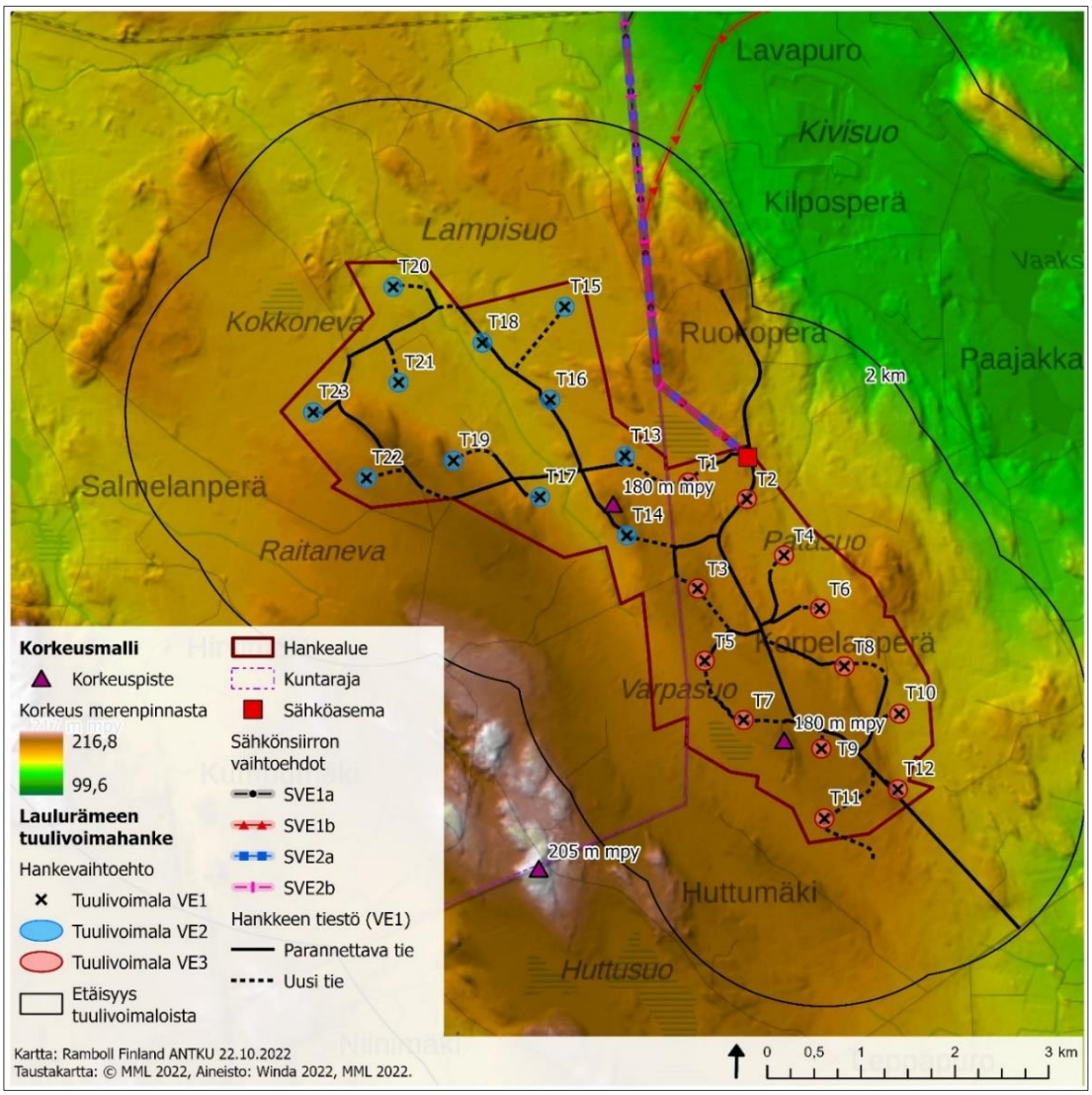
Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otettiin huomioon esimerkiksi poistettavan maa- ja kallioperän määrä ja sen vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastointipaikat ja kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta huomioitiin maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään.

Lisäksi arvioitiin yleispiirteisesti mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen olemassa olevan tiedon perusteella, ja esiintymisen vaikutukset sijoitussuunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen.

8.4 Nykytila ja sen kehitys

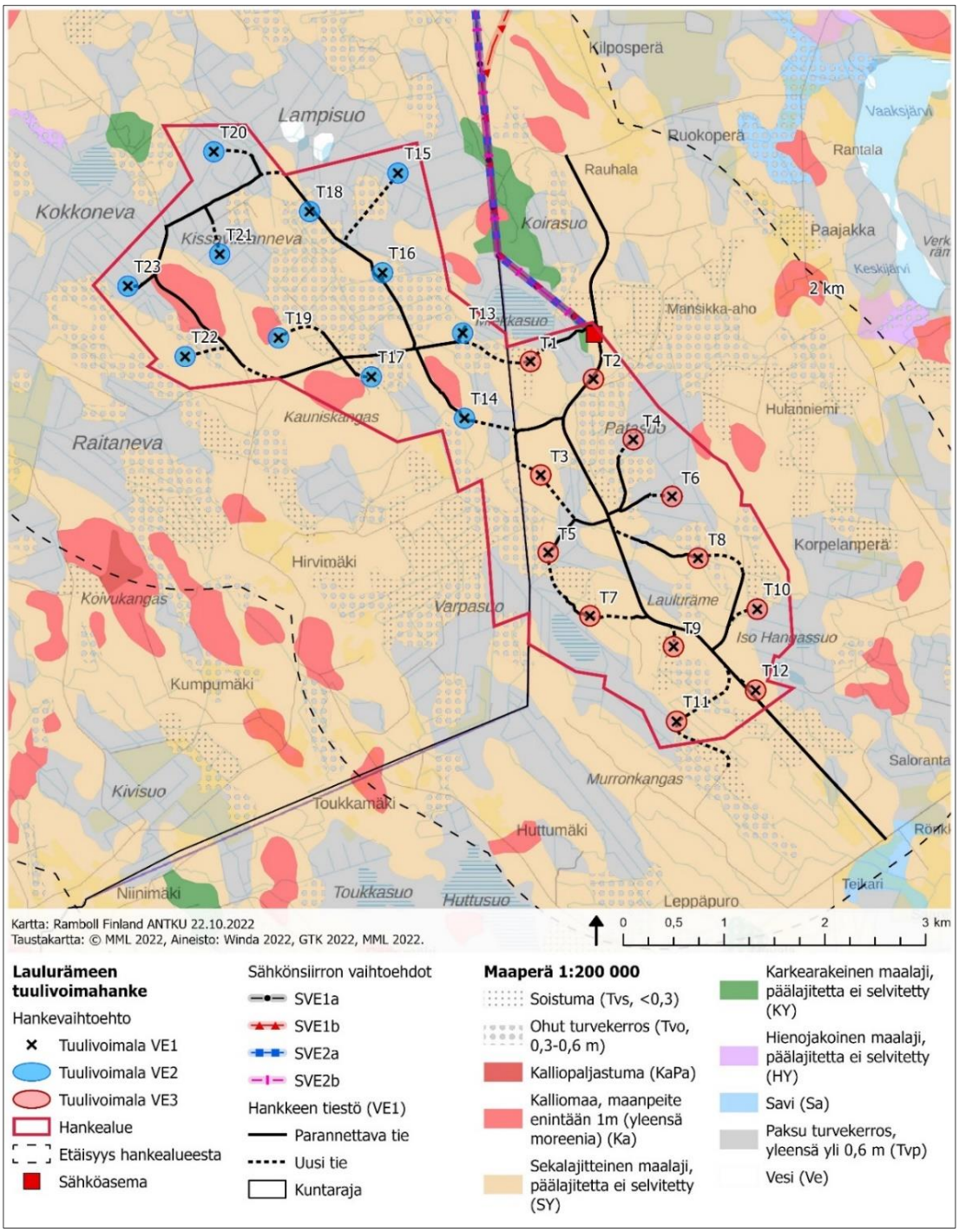
8.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealue ja sen lähiympäristö on topografialtaan vaihtelevaa (Kuva 8-1). Korkeimmat kohdat sijoittuvat hankealueen keski- ja eteläosiin. Hankealueen korkeimmat kohdat ovat 180 m mpy.



Kuva 8-1. Hankealueen topografia.

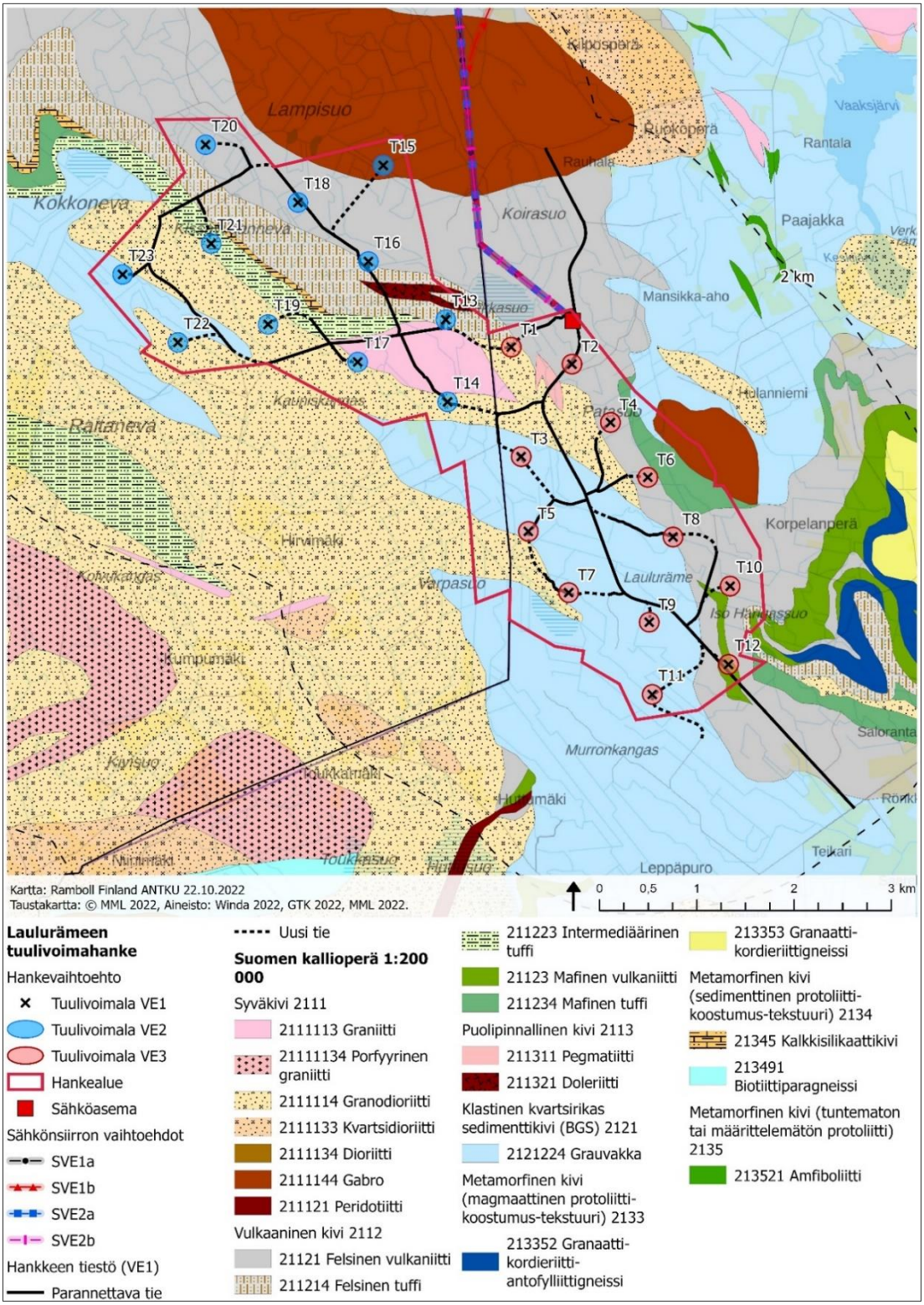
Hankealueen maalaji on pääasiassa sekalajitteista maalajia sekä paksua ja ohutta turvekerrosta. Hankealueella on myös useita pieniä soistumia. Lisäksi hankealueella on neljä kalliomaan aluetta, joilla maaperän paksuus on alle 1 m, sekä pieni alue pohjoispuolella (sähköaseman läheisyydessä) karkearakeista maalajia (Kuva 8-2).



Kuva 8-2. Hankealueen maaperä.

Hankealueen kallioperä on vaihtelevaa (Kuva 8-3). Hankealueella on grauvakkaa, joka on klastinen kvartsirikas sedimenttikivi, pääasiassa alueen eteläosassa sekä juova hankealueen lounaisosassa. Hankealueen keski- ja länsiosa sekä pieni alue pohjoisosasta on granodioriittia. Hankealueen keskellä on myös yhtenäinen graniittialue sekä pieni pegmatiittialue. Hankealueen luoteisosasta keskelle kulkee intermediäärinen tuffijuonne, ohut kalkkisilikaattikivijuonne sekä felsinen tuffijuonne. Hankealueen pohjoisrajalla sekä itärajalla kulkee felsinen vulkaniittialue sekä pohjoisessa kärjessä on lisäksi alue gabroa. Lisäksi hankealueen pohjoisosassa on alue doleriittia, joka on harvinainen magmakivi. Hankealueen itä- ja eteläosassa on lisäksi pieniä yhtenäisiä alueita mafista vulkaniittia,

mafista tuffia, felsistä tuffia, gabroa sekä grauvaketta. Hankealueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia tai laaja-alaisia kalliopaljastumia.



Kuva 8-3. Hankealueen kallioperä.

Geologisen tutkimuskeskuksen GTK:n aineiston (2022) perusteella alueella ei ole happamia sulfaattimaita. Lähin mustaliuskeen tutkimusalue sijaitsee noin 8,5 km hankealueen eteläpuolella.

8.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 reitit kulkevat maaperäkartan perusteella pääasiassa sekalajitteisen maalajin, jonka päälajitetta ei ole selvitetty, alueella. Reiteillä on lisäksi soistumia, savea ja paksua turvemaata (turvekerroksen paksuus yli 0,6 metriä). Vaihtoehdon SVE1 reiteillä on kalliomaan alueita, joissa maaperä on ohut (alle 1 metri).

Vaihtoehdon SVE1 reitit kulkevat pääosin jo rakennetuilla alueilla olemassa olevan tien tai rautatien läheisyydessä. Vaihtoehdon SVE2 reitit kulkevat osittain muokkaamattomilla alueilla. Mikään sähkönsiirron reittivaihtoehdoista ei kulje arvokkaiden geologisten muodostumien läpi tai läheisyydessä.

8.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen maa- ja kallioperän herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**. Hankealueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia tai laaja-alaisia kalliopaljastumia. Aluetta ei ole luokiteltu geologisesti arvokkaaksi. Hankealue on suurelta osin ojitettu eli alueen maaperää on muokattu.

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

8.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

8.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

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

8.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

<u>Vaihtoehto VE1</u>

Tuulivoimalat sijoittuvat pääasiassa sekalajitteisen maalajin, jonka päälajitetta ei ole selvitetty, alueelle. Osa voimaloista sijoittuu soistumien tai paksun turvemaan (turvekerros yli 0,6 metriä) alueelle. Kaksi voimalaa sijoittuu kalliomaan (maanpeitteen paksuus alle 1 metri) alueelle tai sen rajalle. Suunnitellut uudet tielinjat ovat pääasiassa sekalajitteisen maalajin alueella, mutta myös tielinjauksilla on eripaksuisia turvekerroksia sekä kalliomaata.

Voimaloiden sekä huoltoteiden rakentamisesta syntyy pysyviä muutoksia alueen maaperään. Mikäli kalliota on tarpeen louhia, syntyy myös kallioperään pysyviä muutoksia. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja hankealueen kokoon suhteessa pieniä. Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Osa voimaloista sijoittuu turvekerrosten alueelle tai niiden läheisyyteen, jolloin perustaminen vaatii todennäköisesti massanvaihdon maaperän riittävän kantavuuden varmistamiseksi. Myös sekalajitteisen maalajin alueilla saatetaan tarvita massanvaihtoja kantavuuden ja routimattomuuden saavuttamiseksi. Kalliomaan tai muilla ohuen irtomaakerroksen alueilla joudutaan louhimaan kalliota perustusten varauksia varten. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella, jolloin vaikutukset maaperään ovat pienempiä. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääasiassa huoltoteiden läheisyyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Alla olevassa taulukossa on esitetty arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen määristä (Taulukko 8-1). Määrät on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- yhdeltä nostoalueelta poistetaan kaivuumassoja noin 500 m^3
- uusilta huoltoteiltä noin 2 000 m^3 / km ja
- kunnostettavalle huoltotielle 200 m^3 / km.

Taulukko 8-1. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista sekä niiden että nostoalueiden rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen määristä.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Voimaloiden lukumäärä	23	11	12
Uusien huoltoteiden pituus	10,1 km	4,8 km	5,6 km
Kunnostettava tieosuus	22,4 km	18,3 km	13,3 km
Poistettavat massat, uudet huoltotiet	20 200 m³	9 500 m³	11 200 m³
Poistettavat massat, kunnostettava tieosuus	4 500 m³	3 700 m³	2 700 m³
Poistettavat massat, nostoalueet	11 500 m³	5 500 m³	6 000 m³
Poistettavat massat yhteensä	**36 200 m³**	**18 700 m³**	**19 900 m³**

Hankkeessa pyritään massatasapainoon eli alueelta irrotettavat maa- ja kiviainekset hyötykäytetään alueen rakennustöissä. Myös mahdollisesti poistettavat turpeet on mahdollista hyödyntää alueella, esimerkiksi voimaloiden nostoalueiden rakentamisvaiheen jälkeisessä maisemoinnissa. Massanvaihtojen vuoksi alueelle on tarpeen tuoda uusia rakennuskelpoisia maa-aineksia alueen ulkopuolelta, mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia maaperään myös alueen ulkopuolelle.

Rakentamisvaiheessa työkoneet ja lisääntynyt muu raskasliikenne aiheuttavat vähäisen riskin vahinkotilanteissa polttoaineen ja öljyjen pääsemiseen maaperään. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussa maanrakentamisessa.

Rakennusvaiheen jälkeen toimintavaiheessa normaalitilanteessa hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Voimaloiden perustukset ovat betonia, josta ei liukene haitallisia aineita maaperään. Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, tai pienempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta.

Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 maa- ja kallioperässä arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja melko pienialaisia. Käsiteltävä massamäärä on melko suuri. Alueen maaperä vaatii todennäköisesti massanvaihtoja voimaloiden alueilla riittävän kantavuuden saavuttamiseksi.

<u>Vaihtoehto VE2</u>

Vaikutukset maaperään ovat vaihtoehdossa VE2 samat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta käsiteltävät massamäärät ovat pienempiä ja vaikutukset kohdistuvat pienemmälle alueelle voimaloiden pienemmän määrän vuoksi. Myös tiestöä parannetaan ja rakennetaan vähemmän. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista sekä niiden että nostoalueiden rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen määristä vaihtoehdon VE2 kohdalla on esitetty aiemmin esitetyssä taulukossa (Taulukko 8-1).

Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE2 maa- ja kallioperässä arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja pienialaisia. Käsiteltävä massamäärä ei ole poikkeuksellisen suuri, vaikka osan voimaloiden alueella maaperä todennäköisesti vaatii massanvaihtoja riittävän kantavuuden saavuttamiseksi.

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 alueelle rakennetaan yksi voimala enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, mutta vaikutuksissa maa- ja kallioperään vaihtoehtojen välillä ei vaikutuksissa ole merkittävää eroa. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista sekä niiden että nostoalueiden rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen määristä vaihtoehdon VE3 kohdalla on esitetty aiemmin esitetyssä taulukossa (Taulukko 8-1).

Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

8.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Uuden linjan pylväiden perustusten rakentaminen aiheuttaa pysyviä vaikutuksia maaperään, mutta vaikutukset ovat pieniä ja hyvin paikallisia, koska pylväiden perustusten pinta-ala on pieni. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 voimalinjan reitin maaperää on monin paikoin jo muokattu. Voimalinjan pituus (noin 25 km) kuitenkin kasvattaa vaikutusten suuruutta.

Toiminnan aikana voimalinjasta ei aiheudu vaikutuksia maaperään. Mikäli voimalinja puretaan ja perustukset poistetaan maaperästä toiminnan päätyttyä, aiheutuu perustusten ylöskaivamisesta pieniä, paikallisia vaikutuksia maaperään.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samat kuin vaihtoehdossa SVE1. Vaihtoehdossa SVE2 molemmat reittivaihtoehdot kulkevat osittain muokkaamattomalla alueella, mutta pääasiassa reitti on ojitettu tai muutoin muokattu (rakennettu). Vaihtoehdon SVE2 reitit ovat hieman lyhyempiä kuin vaihtoehdossa SVE1, mikä pienentää vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

8.5.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 8-2).

Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus keskisuureksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi. Kaikissa vaihtoehdoissa vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen välillä ei vaikutuksissa arvioida olevan merkittäviä eroja. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi** kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2.

Taulukko 8-2. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	VE1	VE2 VE3 SVE1 SVE2	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten kunkin voimalan maaperään ja alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Voimaloiden paikat valitaan pohjatutkimusten perusteella niin, että kantamattomia maamassoja (esimerkiksi turve) tarvitsee kaivaa ylös ja vaihtaa mahdollisimman vähän. Ylös kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Poistettavat turvekerrokset ja muut rakentamiseen kelpaamattomat maa-ainekset käytetään alueen maisemoinnissa. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa.

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. Alueen rakentamisessa käytettävien maa-ainesten tulee olla pilaantumattomia.

8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden perustustapaa ei ole valittu, eikä alueelle ole vielä tehty pohjatutkimuksia. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty olemassa olevaa maaperäkarttaa, jonka mittakaava on suuri (1:100 000). Maa- ja kallioperän vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

9. POHJAVEDET

9.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Merkittävimmät vaikutukset pohjaveteen syntyvät tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisesta. Hankealueella ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita. Erinäisiä vaikutuksia syntyy maanmuokkauksen yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Rakentamisenaikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat ohimeneviä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista. Toiminnan aikana tuulivoima-alueilla ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisesta mahdollisesti muodostuvien kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin. Vaihtoehdossa VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys pohjavesiin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

9.2 Vaikutusmekanismi

Merkittävimmät vaikutukset pohjaveteen syntyvät tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maanmuokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintahumuksen 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. Maankaivu 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 koneiden 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.

Rakentamisenaikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat ohimeneviä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueilla ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Tuulivoimaloiden 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 öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisvaiheen vaikutukset ovat paikallisia ja ohimeneviä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueella olevat luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella.

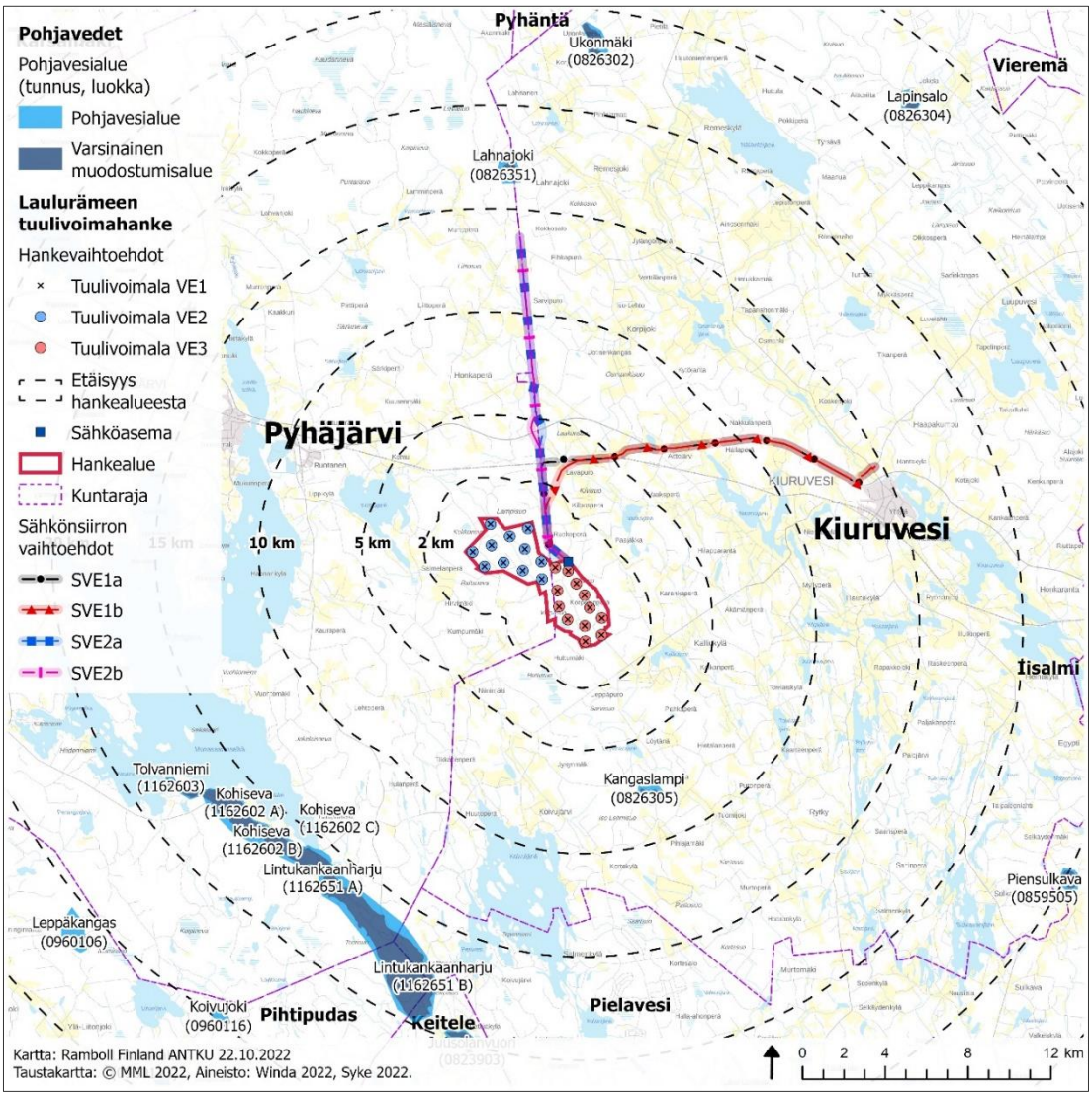
Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa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

Tuulivoimapuiston vaikutukset (laadulliset ja määrälliset) pohjavesiin arvioitiin tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen ja karttatarkastelun perusteella.

9.4 Nykytila ja sen kehitys

9.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealueella ei sijaitse pohjavesialueita. Kaikki hankealueen ja sen lähiympäristön pohjavesialueet on esitetty kartalla (Kuva 9-1). Hankealueesta lähin pohjavesialue on Kangaslampi (luokka 2, 0826305), joka sijaitsee hankealueesta etelään noin 7 km ja on muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue. Lisäksi hankealueen lounasosasta noin 15 km päässä sijaitsee Lintukankaanharju (luokka 2E, 1162602 A ja B), joka on muuhun vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue ja jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvaisia. Lounaassa noin 15 km päässä sijaitsee Kohiseva (1162602 A, luokka 2, B, luokka 1, ja C, luokka 1E). Kohiseva A on muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, Kohiseva B vedenhankintaan tärkeä pohjavesialue ja puolestaan C on vedenhankintaan tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Lounaassa, Kohisevan vieressä, noin 19 km päässä Tolanniemi (luokka 2, 1162693), joka on muuhun vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Hankealueen pohjoispuolella noin 16 km päässä sijaitsee Lahnajoki (luokka 1, 0826351), joka on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi.



Kuva 9-1. Pohjavesialueet hankealueella ja sen läheisyydessä.

9.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Hankkeen sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot eivät kulje pohjavesialueiden läheisyydessä. Vaihtoehdon SVE2 linjaus sijaitsee pohjoisessa lähimmillään noin 2,5 km etäisyydellä Lahnajoen pohjavesialueen etelärajasta.

9.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen pohjaveden herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**. Hankealueella tai sen lähialueilla ei ole luokiteltuja pohjavesialueita, eikä alueella ole merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta. Hankealueen turvemaat ja metsät ovat laajoilta alueilta ojitettuja, mikä on voinut vaikuttaa alueen pohjaveden laatuun.

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

9.5 Vaikutukset pohjaveteen

9.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

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

9.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Rakentamisen aikana kaivu- ja louhintatyöt voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua, mutta muutokset ovat tilapäisiä. Kaivantojen kuivatuksella voi olla vähäisiä paikallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen kuivatuksen aikana. Vaikutukset palautuvat rakentamisen ja kuivatuksen jälkeen.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisessa maaperää tarvitsee kaivaa vähemmän kuin tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa, joten teiden ja nostoalueiden rakentaminen synnyttää perustusten rakentamista pienempiä vaikutuksia pohjaveteen. Osa tielinjauksista kulkee turvealueiden läpi, jossa voidaan joutua tekemään massanvaihtoja pohjavedenpinnan alapuolelle, mistä voi aiheutua tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun.

Rakentamisvaiheessa työkoneet ja lisääntynyt muu raskasliikenne aiheuttavat vähäisen riskin vahinkotilanteissa polttoaineen ja öljyjen pääsemiseen pohjaveteen. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussa maanrakentamisessa. Tuulivoimaloista ei normaalitilanteessa pääse kemikaaleja ympäristöön.

Voimaloiden betoniperustukset estävät sadeveden imeytymisen, mutta peittyvä pinta-ala on suhteessa alueen kokoon pieni, joten sillä ei ole merkittävää merkitystä muodostuvan pohjaveden määrään. Nostoalueet ja tiet ovat sorapintaisia, mikä ei estä sadeveden imeytymistä maaperään, eivätkä ne siten vaikuta pohjaveden muodostumismäärään.

Purkamisen vaikutukset pohjavesiin ovat rakentamisvaiheen kanssa samankaltaisia, mutta pienempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ja tieverkostoa ei pureta.

Muutoksen suuruus pohjavedessä arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**. Pohjaveteen vaihtoehdossa VE1 kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja melko paikallisia.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 maanmuokkausta on vähemmän voimaloiden pienemmän määrän vuoksi ja siten mahdollisia vaikutuksia pohjaveteen syntyy vähemmän. Myös liikennettä ja työkoneita tarvitaan vähemmän, mikä pienentää riskiä maaperän ja pohjaveden pilaantumiselle rakentamisen aikana.

Lampisuon ja voimalan T15 kaakkoispuolelle hankealueen ulkopuolelle on maastokarttaan merkitty lähde. Karttatarkastelun ja maastokarttaan merkittyjen virtaussuuntien perusteella lähde saa vetensä idästä hankealueen ulkopuolelta, eikä rakentamisella ole vaikutusta lähteen veden laatuun tai määrään.

Muutoksen suuruus pohjavedessä arvioitiin vaihtoehdossa VE2 **pieneksi kielteiseksi**. Pohjaveteen vaihtoehdossa VE2 kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja melko paikallisia.

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehto VE3 on vaikutuksiltaan samanlainen kuin vaihtoehto VE2. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

9.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 eri reittivaihtoehdot eivät kulje luokiteltujen pohjavesialueiden läpi tai rajauksen läheisyydessä.

Lampisuon kohdalla kuntarajasta noin 90 metriä länteen on maastokarttaan merkitty lähde. Sähkönsiirtolinjaus kulkee kuntarajalla lähteen läheisyydessä sen itäpuolella. Lähde saa todennäköisesti vetensä linjauksen alueen karkeammista maakerroksista, joten rakentamisella voi olla väliaikaisia vaikutuksia lähteen veden laatuun tai määrään. Lähteen lähialueet on maastokartan mukaan ojitettu. Lähdettä ei ole kartoitettu. Linjauksen pohjoispäässä, jossa voimalinja on tarkoitus liittää olemassa olevaan voimalinjaan, on maastokarttaan merkitty kaksi mahdollisesti luonnontilaista lähdettä 120–190 metriä kuntarajasta itään. Karttatarkastelun perusteella lähteistä purkautuva vesi on peräisin Raippamäen alueelta lähteiden koillispuolelta, joten voimalinjan rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia näihin lähteisiin, kun linjaus ei kulje lähteiden välittömässä läheisyydessä.

Pohjavesivaikutuksia voi syntyä pylväiden perustusten kaivutöiden yhteydessä, mikäli pohjavedenpinta alueella on korkealla ja perustukset kaivetaan pohjavedenpinnan alapuolelle. Vaikutukset ovat kuitenkin rakentamisen aikaisia, tilapäisiä ja hyvin pienialaisia. Voimalinjalla ei ole pohjavesivaikutuksia toiminnan aikana. Purkamisen synnyttämät vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisen kaltaisia, mikäli perustukset poistetaan.

Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 eri reittivaihtoehdot eivät kulje luokiteltujen pohjavesialueiden läpi tai rajauksen läheisyydessä.

Lampisuon kohdalla kuntarajasta noin 90 metriä länteen on maastokarttaan merkitty lähde. Linjaus kulkee kuntarajalla lähteen läheisyydessä sen itäpuolella. Lähde saa todennäköisesti vetensä linjauksen alueen karkeammista maakerroksista, joten rakentamisella voi olla väliaikaisia vaikutuksia lähteen veden laatuun tai määrään. Lähteen lähialueet on maastokartan mukaan ojitettu. Lähdettä ei ole kartoitettu. Reitin läheisyyteen on merkitty lähde myös Aittojärven kohdalle, jossa on lähde noin 70 metriä tien pohjoispuolella. Kyseisestä lähteestä purkautuva pohjavesi muodostuu todennäköisesti Aittovuoren alueella, eikä rakentamisella arvioida olevan vaikutuksia lähteeseen, kun linjaus ei kulje lähteen välittömässä läheisyydessä.

Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

9.5.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 9-1).

Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1, VE2 sekä VE3. Näin ollen vaikutusten merkittävyys kaikille toteuttamisvaihtoehdoille arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 9-1. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2 VE3 SVE1 SVE2**	**VE0**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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. Mikäli teiden rakennuksessa on tarvetta vaihtaa massoja pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään maa-aineksia, jotka eivät patoa pohjaveden virtausta verrattuna ympäröivään maa-ainekseen.

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 käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa huomioidaan maastokarttaan merkityt lähteet.

Alueen voimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään ja sitä kautta päätymisen pohjaveteen. Öljyissä tulisi suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä silloin, kun se on teknisesti mahdollista.

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

9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

10. PINTAVEDET

10.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka, käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen aiheuttama kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pintavesiin. Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitettiin mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana hankealueella tehtävät maanrakennustyöt saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Mahdolliset vaikutukset ovat kestoltaan lyhytaikaisia. Tie- ja ojaverkoston rakentaminen voi hetkellisesti nostaa valuma-alueen kuormitusta ja uusilla teillä ja ojilla voi olla vaikutusta hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Toimilla ei arvioida olevan merkittävää kuivatusvaikutusta. Rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston toiminnan aikana ei juuri synny vaikutuksia alueen pintavesiin. Hulevesillä voi olla vaikutus valumamääriin ja eroosion vuoksi voi muodostua vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä. Tuulivoimapuiston purkamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa tai vähäisempiä. Vaihtoehdossa VE0 pintavesien tila kehittyy luonnollisten muutosten sekä valuma-alueen maankäytön mukaisesti. Vaihtoehdossa VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys pintavesiin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

10.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesien määrään ja laatuun ja sitä kautta vesieliöstöön. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaata, mikä saattaa lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Kiintoainekuormitus voi näkyä veden samentumisena. Mahdollinen samentuminen lievenee ja häviää rakentamisen jälkeen, kun rakennuspaikkojen maaperä on asettunut ja kasvittunut. Hankealueelle on tarpeen rakentaa uutta tietä ja ojia, joiden rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia alueen pintavesien kuormitukseen, hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Virtavesien yli rakennettavien teiden rumpurakenteilla voi olla vaikutuksia eliöiden liikkuvuuteen. Käytettävästä kalustosta aiheutuu pieni riski öljypäästöihin liittyen. Alueen vesitalouteen kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvaan suotyyppien/ympäristöjen kuivumiseen tai tulvimiseen sekä pinta-/valumavesiin aiheutuviin vaikutuksiin. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan

siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle.

Tuulivoimapuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa.

Purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

Sähkönsiirron osalta vaikutuksia syntyy rakentamisvaiheessa puuston poistosta, kun maanpinta rikkoutuu ja seuraava sade saa kiintoainetta liikkeelle. Lisäksi rantapuuston poisto sähkösiirtolinjan ylittäessä vesistöjä vaikuttaa elinympäristöön paikallisesti.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueen vesistöt selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen.

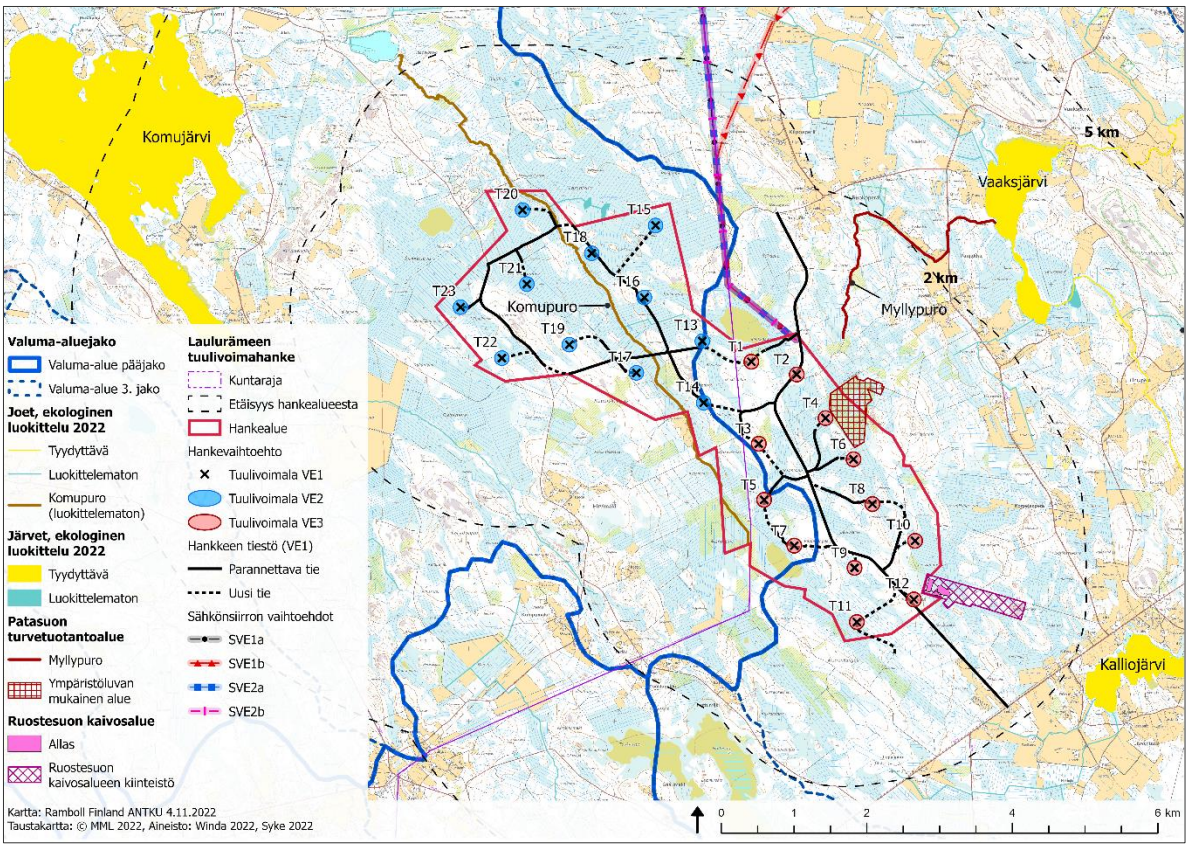
Hankkeen pintavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pintavesiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset pintavesiin, kuten laatu ja määrä, on arvioitu tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen sekä karttatarkastelun perusteella. Lisäksi on käytetty luontoselvitysten ja muiden maastokäyntien yhteydessä kerättyä tietoa. Hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan, vesipuitedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat on huomioitu.

10.4 Nykytila ja sen kehitys

Hankealue sijoittuu vedenjakajalle, josta läntinen osa kuuluu Pyhäjoen (54) päävesistöalueeseen. Pyhäjoen päävesistöalueella hankealue sijoittuu Komujoen valuma-alueelle (54.053). Hankealueen itäosa sijaitsee Vuoksen (04) päävesistöalueella, Vaaksjoen valuma-alueella (04.557). Suunnitellun tuulivoimapuiston alue on ojitettua suoaluetta. Komunpuro laskee hankealueen länsiosassa kaakkois-luoteissuuntaan Vähä-Komun kosteikon ohi Komujärveen. Komunpuron varrella, lähellä voimalaa T18 on lyhyt osuus luonnontilaisen kaltaista purouomaa. Osuus on kuvattu tarkemmin kappaleessa 11 sekä luontoselvitysten raportissa (Leppiniemi ja Loponen 2022). Hankealueen itäosassa vedet kulkeutuvat ojastoa pitkin joko Myllypuroa pitkin Vaaksjärveen tai Kortepuroa pitkin Kalliojärveen. Hankealueella sijaitsevien pintavesien vedenlaatua ei ole tutkittu. Ojitetuilla soilla pintavesille on tyypillistä humusvaikutteisuus, eli mm. ruskea väri ja korkea raudan pitoisuus.

Pyhäjoen päävesistöalue kuuluu Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueeseen ja Vuoksen päävesistöalue Vuoksen vesienhoitoalueeseen. Hankealueen vesistöjen ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Lähimpänä hankealuetta sijaitsevat itäpuolella Kalliojärvi, Keskijärvi ja Vaaksjärvi sekä länsipuolella Komujärvi, jotka on ekologiselta tilaltaan luokiteltu tyydyttäviksi. Valuma-alueiden rajat sekä järvien ja jokien ekologiset tilat hankealueella ja sen läheisyydessä on esitetty alla (Kuva 10-1).



Kuva 10-1. Hankealue sijoittuu vedenjakajalle. Läntinen osa hankealueesta kuuluu Komujoen valuma-alueeseen (54.053) ja itäinen osa Vaaksjoen valuma-alueeseen (04.557). Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja vesimuodostumia.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitti kulkee tuulivoimapuiston pohjoisosasta itään Vaaksjoen (04.558), Niemisjärven (04.556), Hautajärven – Kilpijärven (04.551) ja Koskenjoen alaosan (04.561) valuma-alueilla. Suunniteltu reitti ylittää Matarapuron yläosan, Niemisjärveen laskevan Ylännepuron sekä Koskenjoen. Koskenjoki kuuluu Pölhönjoki-Koskenjoki vesimuodostumaan, ja se on luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi. Koskenjoen kalastoon kuuluvat ahven, kiiski, kivennuoliainen, kivisimppu, lahna, made, pasuri, salakka, särki ja säyne.

Sähkönsiirron vaihtoehdon reiteistä reitti SVE2 kulkee tuulivoimapuistosta pohjoiseen Vaaksjoen (04.557) ja Korpijoen (04.565) valuma-alueilla. Voimalinja ylittää Laakonpuron, Huuhtopuron ja Korpijoen. Laakonpurossa sähkönsiirtoreitin ylityskohdalla on mahdollinen metsälain mukainen pienvesistökohde. Korpijoki on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi. Ympäristöhallinnon koekalastusrekisterin (Hertta 2022) mukaan Korpijoen kalastoon kuuluvat ahven, hauki, kivennuoliainen, made, salakka ja särki.

Sähkönsiirtoreittien varrella ei sijaitse vesilain mukaisia luonnontilaisia pienvesiä.

10.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. pintavesien luokitukseen ja veden nykyiseen laatuun sekä mahdollisiin suojelullisiin arvoihin ja virkistyskäyttöarvoon. Hankealue sijaitsee ojitetulla suoalueella, eikä siellä arvioida esiintyvän herkkää eliöstöä. Hankealueella esiintyy joitakin pienvesiä.

Pintavesien osalta alueen herkkyys arvioitiin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **kohtalaiseksi** ja vaihtoehdon VE3 osalta **vähäiseksi**.

Kaikkien sähkönsiirtoreittien osalta herkkyys arvioitiin samoin kriteerein **vähäiseksi**.

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

10.6 Vaikutukset pintavesiin

10.6.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

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

10.6.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat ojitetulle suo- tai metsätalousalueelle. Rakentamisaikana kiintoaineen ja humuksen määrä voivat lisääntyä hankealueen ulkopuolelle laskevien ojien purkupaikkojen kohdilla. Kulkeutuvan kiintoaineksen määrä ja laatu ovat riippuvaisia töidenaikaisista virtaamaolosuhteista sekä maaperän laadusta. Uuden tie- ja ojaverkoston rakentaminen sekä olemassa olevien teiden parantaminen aiheuttaa lyhytaikaista samentumaa ja kiintoainespitoisuuden nousua. Lisäksi uudet tiet ja ojat vaikuttavat vähäisesti hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Maanmuokkaustöiden pinta-alan suhde on kuitenkin pieni suhteessa valuma-alueiden pinta-alaan, jolloin hydrologisten muutosten suuruus jää pieneksi.

Ruostesuon käytöstä poistettu kaivosalue rajautuu hankealueen kaakkoisrajaan. Lähin suunniteltu voimala sijaitsee 150 metrin (voimala T12) etäisyydellä kaivosalueesta. Kaivosalue on huomioitu suunnittelussa siten, että kaivosalueella ei tuulivoimapuiston tai tiestön rakentamiseksi tehdä maanmuokkaustoimenpiteitä, jotka voisivat aiheuttaa suljettuun kaivokseen liittyviä vesistövaikutuksia. Myöskään tuulivoimahankkeen vesitalouteen kohdistuvien vaikutusten ei arvioida vaikuttavan suljetun kaivoksen vesitalouteen.

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 kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla.

Pintavesissä tapahtuvien muutosten suuruuden arviointi perustuu veden ja sedimentoituvan aineksen laatuun, määrään ja muutoksen kestoon. Mahdolliset pintaveden laatuun ja määrään aiheutuvat vaikutukset ovat pieniä, lyhytkestoisia ja paikallisia ajoittuen pääosin tuulivoimapuiston rakennusvaiheeseen. Muutoksen suuruus vaikutusalueella arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdolla VE1 ei arvioida olevan vaikutusta alapuolisten vesistöjen ekologiseen tilaan.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta jonkin verran vähäisemmät, koska voimaloita ja teitä rakennetaan vähemmän, eli maanmuokkaustöitä tehdään vähemmän. Vaikutukset kohdistuvat ainoastaan yhdelle valuma-alueelle. Ruostesuon suljetun kaivoksen lähistöön ei rakenneta voimaloita tai tiestöä. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdolla VE2 ei arvioida olevan vaikutusta alapuolisten vesistöjen ekologiseen tilaan.

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta jonkin verran vähäisemmät, koska voimaloita ja teitä rakennetaan vähemmän, eli maanmuokkaustöitä tehdään vähemmän. Vaikutukset kohdistuvat pääosin yhdelle valuma-alueelle. Ruostesuon suljettuun kaivosalueeseen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, kuten vaihtoehdon VE1 kohdalla on kuvattu. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdolla VE3 ei arvioida olevan vaikutusta alapuolisten vesistöjen ekologiseen tilaan.

10.6.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot ylittävät virtavesiä. Sähkönsiirtoa rakennettaessa ei voida jättää virtavesien välittömään läheisyyteen puustoista suojavyöhykettä, minkä vuoksi uuden johtokäytävän vuoksi tehtävä puuston poisto voi lisätä kiintoainekuormitusta alueen virtavesissä hetkellisesti. Lisäksi puuston poisto heikentää virtaveden ranta-alueen elinympäristöjä paikallisesti. Muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen**.

10.6.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-1).

Vaikutusalueiden herkkyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaiseksi**. Vaihtoehdossa VE3 sekä molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta vaikutusalueen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi.** Muutoksen suuruuden arvioitiin olevan pieni kielteinen kaikkien vaihtoehtojen osalta. Vaikutuksen merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen** kaikkien vaihtoehtojen osalta.

Taulukko 10-1. Pintaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0 VE1 VE2 VE3 SVE1 SVE2	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

10.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Etenkin vesistöjen läheisyydessä tehtävät rakennustyöt tulisi toteuttaa vähäsateisena aikana, jolloin valunta on pienintä ja kiintoaineen kulkeutumismahdollisuus vesistöön on pieni. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän sekä siten, että vesieliöiden kulku ei esty. Teiden rakentamisessa tulee työn sallimissa puitteissa käyttää mahdollisimman karkeita maa-ainesmateriaaleja.

Huolellisuudella ja turvallisia työmenetelmiä noudattamalla voidaan välttyä vahinkotilanteisiin liittyviltä öljyvahingoilta, jotka voivat paikallisella tasolla aiheuttaa pilaantumisriskin. Voimaloissa ja muuntajissa käytetään suojausrakenteita, joilla estetään niissä käytettävien vesistöjä mahdollisesti pilaavien aineiden (esimerkiksi öljyt) pääseminen ympäristöön.

10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suunnitellun tuulivoimapuiston alueella kulkevan Komunpuron vedenlaatua tai eliöstöä ei ole tutkittu. Maastohavaintojen perusteella vesi oli ruskeaa, ja valuma-alueen perusteella veden laatu vastaa tyypillistä ojitetun suoalueen pintavettä. Vaikutusten arviointiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

11. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

11.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen sekä luontotyyppeihin kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakennustoimia edellyttäen kasvillisuuden raivaamista sekä maaperän muokkaamista. Rakentamisen yhteydessä voidaan joutua tekemään myös maamassojen vaihtoa. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi alueilla olemassa olevan kasvillisuuden ja elinympäristöjen tuhoutuessa. Lisäksi vaikutuksia muodostuu alueiden pirstoutumisen ja reunavaikutusten myötä. Rakentamistoimet saattavat vaikuttaa kasvillisuuteen ja elinympäristöihin myös muuttuneiden pinta- ja pohjavesiolosuhteiden vuoksi. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa ja aiheutuvat purkamisesta, liikenteestä ja mahdollisesta osien välivarastoinnista. Vaihtoehdolla VE0 **ei** arvioitu olevan **vaikutusta nykytilaan**. Hankealueelle sijoittuu viisi arvokasta luonnontilaista tai sen kaltaista kohdetta (kuviot 1–5, Taulukko 11-2) sekä kaksi huomionarvoista kasvilajia (niittykullero LC, RT; valkolehdokki LC, LSL rauhoitettu). Suunnitellun tuulivoimalapaikan T18 läheisyyteen sijoittuu huomionarvoiset kohteet 1 ja 2. Tuulivoimalapaikalle T14 johtavalle huoltotieyhteydelle sijoittuu alueellisesti uhanalaisen niittykulleron esiintymä. Huomionarvoisiin kohteisiin arvioitiin kohdistuvan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia, mikäli lievennystoimet toteutetaan. Huomionarvoiseen kasvilajiin arvioitiin kohdistuvan **suuria kielteisiä** vaikutuksia ilman lieventäviä toimenpiteitä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Muutoin vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**. Arviointiin liittyy kuitenkin huomionarvoisia epävarmuuksia. Vaihtoehdon SVE1 läheisyydessä sijaitsee kaksi Metsäkeskuksen rekisterin metsälain 10 §:n tarkoittamaa kohdetta, joihin ei arvioitu kohdistuva vaikutuksia. Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE2 sijoittuu yksi huomionarvoinen, metsälain 10 §:n mukainen kohde (kuvio S1), jolla esiintyy alueellisesti uhanalaista korpisorsimoa (LC, RT). Vaihtoehdosta SVE2 arvioitiin kohdistuvan kuvioon S1 ja korpisorsimoon **suuria kielteisiä** vaikutuksia ilman lieventäviä toimenpiteitä. Muilta osin sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutukset luonnonympäristöön arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä**. Hankealueelle (vaihtoehdot VE1, VE2, VE3) tai sähkönsiirron vaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 ei sijoitu vesilain 2. luvun 11 §:n tai luonnonsuojelulain (1096/1996) 29 §:n tarkoittamia kohteita. Hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei ole tiedossa olevia havaintoja uhanalaisista tai silmälläpidettävistä kasvilajeista.

11.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi. Vaikutukset kasvillisuuteen- sekä luontotyyppeihin kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Tuulivoimalapaikkojen ja näihin liittyvien huolto- ja kokoamisalueiden rakentaminen edellyttävät puuston raivaamista sekä pintamaan tasoittamista keskimäärin noin hehtaarin alalta. Huoltotiestön sekä reunaojituksien rakentamisen alalta puustoa joudutaan keskimäärin raivaamaan noin 12 m leveydeltä, joka kaarteissa sekä kääntöpaikoilla voi

olla tätä suurempi komponenttien kuljettamisen tilantarpeen vuoksi. Rakentamisalueita laajemmilla alueilla voi muodostua työkoneiden liikkumisesta ja maanläjityksestä maaston ja kasvillisuuden kulumisvaurioita. Herkkyys kulumiselle vaihtelee luontotyyppien välillä, joista erityisesti kuivat kankaat ja lehdot ovat kulutukselle herkimpiä. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, saatetaan rakentamisen yhteydessä maamassoja vaihtaa kantavampiin materiaaleihin. Maanmuokkauksesta ja maamassojen tiivistymisestä voi aiheutua paikallisia muutoksia rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevien luontotyyppien vesitalouteen.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia luonnonympäristölle pylväspaikoilla perustusten rakentamisen aiheuttamasta maanmuokkauksesta, raskailla työkoneilla kulkemisesta aiheutuvasta maanmuokkautumisesta sekä ylläpidon yhteydessä tapahtuvan muun kulkemisen aikaansaamasta kulumisesta. Voimajohtoaukean alueelta noin 26–30 metrin leveydeltä poistetaan puustoa, jonka lisäksi suojavyöhykkeellä puuston korkeutta rajoitetaan turvallisuussyistä. Kokonaisuudessaan voimajohdon tilantarve on enintään noin 50 metriä. Pylväspaikkojen alueelta kasvillisuus häviää pysyvästi, mutta muilla johtoaukean alueilla pohja- ja kenttäkerros säilyvät peitteisinä. Johtoaukeilla kasvillisuudessa tapahtuu muutoksia myös pidemmällä aikavälillä, jonka rakenteessa tapahtuu eriasteisia muutoksia valo- ja kosteusolosuhteiden muuttuessa. Muutosten suunta ja voimakkuus ovat riippuvaisia vallitsevasta kasvillisuustyypistä, joista suo- ja kosteikkoympäristöt ovat herkimpiä puuston raivaamiselle ja rakentamistoimenpiteille.

Tuulivoimalapaikkojen, huoltotiestön sekä voimajohdon rakentamisesta aiheutuu suorien vaikutuksien lisäksi elinympäristöjen pirstoutumista sekä reunavaikutteista ympäristöä. Rakentaminen pirstoo luonnonympäristöä toisistaan eristyneemmiksi ja pienemmiksi saarekkeiksi, joka vaikuttaa kielteisesti alueella esiintyviin lajeihin, niiden elinympäristöihin ja lopulta yleisesti monimuotoisuuteen. Reunavaikutus muuttaa elinympäristöjen rajavyöhykkeiden valo- ja kosteusolosuhteita, jonka seurauksena lajisto muuttuu. Muutokset kaventavat muuttumattomasta elinympäristöstä riippuvaisten lajien elintilaa, joille reunavyöhykkeet eivät usein ole soveltuvaa elinympäristöä. Reunavaikutuksen laajuus riippuu ympäristöstä: luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavaikutusvyöhyke voi jäädä muutamiin metreihin elinympäristön rajalta ja merkitys elinympäristöjen muuttumisen kannalta vähäiseksi. Tiheissä, puustoisissa ympäristöissä reunavaikutteisuutta voi olla useiden kymmenien metrien matkalla ja merkitys näiden alueiden elinympäristöjen muuttumiselle huomattavaa.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisiä. Tuulivoimapuisto ei normaalitilanteessa aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisalueita ympäröivään kasvillisuuteen. Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset kasvillisuuteen ovat osin palautuvia. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Tuulivoimatuotannon jälkeen alueet maisemoidaan ja metsitetään.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontovaikutusten arvioinnin lähtötietoina hyödynnettiin YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä ja avoimesti saatavilla olevia paikkatietoja. Metsälain 10 §:n mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt sekä metsävaratiedot hankittiin Ympäristöhallinnon Avoin tieto- ympäristö- ja paikkatietopalvelusta sekä Suomen Metsäkeskuksen avoimesta aineistosta. Uhanalaisten lajien tiedot hankittiin Suomen lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi -palvelusta (Suomen lajitietokeskus 2022). Arvioinnissa tarkasteltiin hankealueen topografiaa ja muita yleispiirteitä ilmakuvien ja peruskarttojen avulla.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutusten arviointeja varten hankealueella ja sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 on tehty Ramboll Finland Oy:n toimesta kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys heinäkuussa 2022 (Liite 3). Luontotyyppejä- ja kasvillisuutta on inventoitu kolmena päivänä yhteensä 27 tuntia selvitykseen hyvin soveltuvana ajankohtana (22.6 sekä 26.-27.7.2022). Hankealueen kasvillisuutta on havainnoitu yleispiirteisesti myös muiden hankealueelle toteutettujen selvitysten yhteydessä. Lisäksi Kiuruveden tuulivoimalapaikkojen nykytilaa on täydennetty Faunatica Oy:n toimesta erilliskäynnillä marraskuussa 2022 (2.- 3.11.2022) hankesuunnittelussa tehtyjen voimalapaikkojen muutosten seurauksena (Liite 4).

Maastotyöt on kohdistettu ensisijaisesti alueille, joilla hankkeen toteuttamisesta on tunnistettu aiheutuvan vaikutuksia. Tällaisia alueita ovat esim. tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja muut rakentamisalueet, kuten huoltotiestön alueet sekä sähkönsiirron suunnitellut voimajohtoreitit ja suunnittelun sähköaseman alue. Lisäksi tarkistettiin lähtötietojen perusteella ennalta luontoarvojen kannalta arvokkaiksi arvioituja kohteita. Maastokäyntien kohdentamiseen hyödynnettiin ilmakuva- ja peruskarttatarkastelua, metsävaratietoja, uhanalaisten lajien havaintotietoja sekä Zonation-paikkatietoanalyysiä. Maastokäynneillä tuulivoimalapaikat inventoitiin noin yhden hehtaarin alalta. Hankealueen yleispiirteitä varsinaisten rakentamisalueiden ulkopuolisilla alueilla selvitettiin maastokäynnillä kevyemmin. Huoltotiestö selvitettiin noin 15 metrin leveydeltä ja suunnitellut sähkönsiirtoreitit noin 50 metrin leveydeltä voimajohdon molemmin puolin, keskittyen ensisijaisesti lähtötietojen perusteella luontoarvojen kannalta olennaisiin ja arvokkaisiin luontokohteisiin. (Suomen lajitietokeskus 2022; Metsäkeskus 2022a; Mikkonen ym. 2018)

Vaikutukset luonnonympäristöön on arvioitu tarkastelemalla olemassa olevaa tietoa luontotyypeistä ja kasvillisuudesta hankealueella sekä toiminnan vaikutusalueilla ja vertaamalla sitä toiminnan aiheuttamiin muutoksiin luonnonympäristössä. Luontovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on arvioitu hankkeen toteuttamisen vaikutuksia Suomen erityisvastuulajeihin, EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (b) mainittuihin, uhanalaisiin tai silmälläpidettäviin, rauhoitettuihin tai muuten huomionarvoisiin putkilokasvilajeihin, uhanalaisiin luontotyyppeihin, luonnonsuojelulain (1096/1996) 29 §:n suojeltuihin luontotyyppeihin, metsälain 10 § tarkoittamiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin ja vesilain 2. luvun 11 § mukaisiin luontotyyppeihin. Arviointityössä tarkasteltiin hankkeen toteutumisen vaikutuksia alueen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena ja arvokkaisiin luontokohteisiin kohdetasolla. Arviointi on toteutettu asiantuntijatyönä. (Hyvärinen ym. 2019; Kontula ja Raunio 2018a; Kontula ja Raunio 2018b).

11.4 Nykytila ja sen kehitys

11.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealueen länsiosa sijoittuu keskiboreaaliselle Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle ja itäosa sijoittuu eteläboreaaliselle Järvi-Suomen metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykejaossa alue kuuluu Pohjanmaan aapasoiden vyöhykkeeseen.

Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä, pääosin nuoria, tuoreita mustikkatyypin (MT) kangasmetsiä sekä ojitettuja turvekankaita. Tyypillisintä puustoa alueella on keskimäärin alle 60-vuotias, mäntyvaltainen sekametsä. Lehtipuista esiintyy yleisimmin koivua. Hankealueella ei esiinny juurikaan luonnontilaisia metsiä ja yli 80-vuotiaat metsäkuviot ovat pienialaisia. Hankealueella esiintyy laajoja ojitettuja turvekankaita, nuoria taimikoita sekä avohakkuualueita. Kasvillisuustyypeistä tyypillisimpiä ovat mustikka- ja puolukkatyypin turvekankaat (Kuva 11-1). Rehevintä hankealueen kasvillisuus on hankealueella vähäisenä esiintyvillä lehtomaisilla kankailla ja puronvarsilehdoilla. Hankealueelle sijoittuu yksi luonnontilainen Varpasuon avosuoalue, joka on reuna-alueiltaan viimeaikaisesti ojitettua. Hankealuetta halkoo kattava metsäautotieverkosto. Peltoja tai rakennuskantaa ei sijoitu hankealueelle.



Kuva 11-1. Tyypillistä kasvillisuutta hankealueella.

11.4.1.1 Tuulivoimalapaikkojen kuvaus

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdon VE1 tuulivoimalapaikkojen kuvaukset ovat vastaavia vaihtoehtoihin VE2 ja VE3. Tuulivoimalapaikkojen kuvaukset on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 11-1).

Taulukko 11-1. Tuulivoimalapaikkojen kuvaus kesäkuun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (Leppiniemi ja Loponen 2022) mukaan ja muuttuneiden tuulivoimalapaikkojen yleispiirteisen marraskuussa tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppitarkastelun (Kinnunen 2022) mukaan.

Tuulivoimalapaikka	Vaihtoehto	Luontotyyppi	Selvitysajankohta
T1	VE1, VE3	Nuorta taimikkoa	Marraskuu 2022
T2	VE1, VE3	Noin 30-vuotiaita kuusi-mäntysekametsiä	Marraskuu 2022
T3	VE1, VE3	Noin 25-vuotiaita sekapuustoisia kuusikoita, metsätalouskäytössä	Marraskuu 2022
T4	VE1, VE3	Nuorta taimikkoa	Marraskuu 2022
T5	VE1, VE3	Noin 45-vuotiasta männikköä, metsätalouskäytössä	Marraskuu 2022
T6	VE1, VE3	Noin 30-vuotiaita sekapuustoisia mäntymetsiä, metsätalouskäytössä	Marraskuu 2022
T7	VE1, VE3	Noin 25-vuotias männikkö soisella pohjalla ja noin 15-vuotias mäntytaimikko, metsätalouskäytössä	Marraskuu 2022
T8	VE1, VE3	Noin 50-vuotias kuusikko ja noin 30-vuotias männikkö soisella pohjalla, metsätalouskäytössä	Marraskuu 2022
T9	VE1, VE3	Noin 30-vuotiaita sekapuustoisia männiköitä soisella pohjalla, metsätalouskäytössä	Marraskuu 2022
T10	VE1, VE3	Noin 40-vuotias männikkö soisella pohjalla ja noin 30-vuotias kuusikko	Marraskuu 2022

Tuulivoimalapaikka	Vaihtoehto	Luontotyyppi	Selvitysajankohta
		kivennäismaalla, metsätalouskäytössä	
T11	VE1, VE3	Noin 60-vuotiaita sekapuustoisia mäntymetsiä, metsätalouskäytössä	Marraskuu 2022
T12	VE1, VE3	Noin 40-vuotiaita kuusikoita, metsätalouskäytössä	Marraskuu 2022
T13	VE1, VE2	Puolukkaturvekangasta (Ptkg), tuoretta kangasta (MT)	Kesäkuu 2022
T14	VE1, VE2	Tuoretta kangasta (MT)	Kesäkuu 2022
T15	VE1, VE2	Varputurvekangas (Vatkg)	Kesäkuu 2022
T16	VE1, VE2	Mustikkakangaskorpi (MT)	Kesäkuu 2022
T17	VE1, VE2	Tuoretta kangasta (MT)	Kesäkuu 2022
T18	VE1, VE2	Mustikkaturvekangas (Mtkg)	Kesäkuu 2022
T19	VE1, VE2	Hakkuuaukea	Kesäkuu 2022
T20	VE1, VE2	Varputurvekangas (Vatkg)	Kesäkuu 2022
T21	VE1, VE2	Varputurvekangas (Vatkg)	Kesäkuu 2022
T22	VE1, VE2	Tuoretta kangasta (MT)	Kesäkuu 2022
T23	VE1, VE2	Mustikkaturvekangas (Mtkg)	Kesäkuu 2022

Vaihtoehto VE2

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen ajankohdan (heinäkuu 2022) hankesuunnitteluvaiheen mukaiset tuulivoimalapaikat T13-23 sijoittuvat pääosin ojittamisen seurauksena muodostuneille turvekankaille, joiden kuvaukset on koottu alempana olevaan taulukkoon (Taulukko 11-1). Jossain määrin esiintyy tuoreita mustikkatyypin (MT) kangasmetsiä. Tuulivoimalapaikat ovat pääasiassa metsätalouskäytössä, joilla puusto on keskimäärin 40–60-vuotiasta. Tuulivoimalapaikoilla turvekankaat ovat joko puhtaita männiköitä tai kuusen- ja koivunsekaisia mäntyvaltaisia kuvioita. Selvityksen perusteella tuulivoimalapaikoille ei sijoitu uhanalaisia luontotyyppejä tai huomionarvoista lajistoa. (Leppiniemi ja Loponen 2022)

Vaihtoehto VE3

Tarkastellussa vaihtoehdossa VE3 selvityksen ajankohdasta (marraskuu 2022) johtuen hankesuunnittelun kuluessa muuttuneet tuulivoimalapaikat on selvitetty yleispiirteisesti puuston rakennetta tarkkailemalla (Kinnunen 2022). Selvityksen perusteella Kiuruveden hankealueen osalle sijoittuvat tuulivoimalapaikat T1-12 ovat pääasiassa nuoria metsätalousmetsiä, joille sijoittuu ojitettuja suoaloja sekä kangasmetsiä (Taulukko 11-1) (Kinnunen 2022). Tuulivoimalapaikoilta ei selvityksessä havaittu uhanalaisia luontotyyppejä tai muutoin huomionarvoisia kohteita, johon liittyy selvitysajankohdasta johtuvia epävarmuuksia. Lähtötietojen perusteella tuulivoimalapaikoilla esiintyvät kangasmetsät ovat tuoreita kangasmetsiä ja soisella pohjalla sijaitsevat alueet pääasiassa mustikkaturvekankaita, vähäisesti myös puolukkaturvekankaita (Metsäkeskus 2022a).

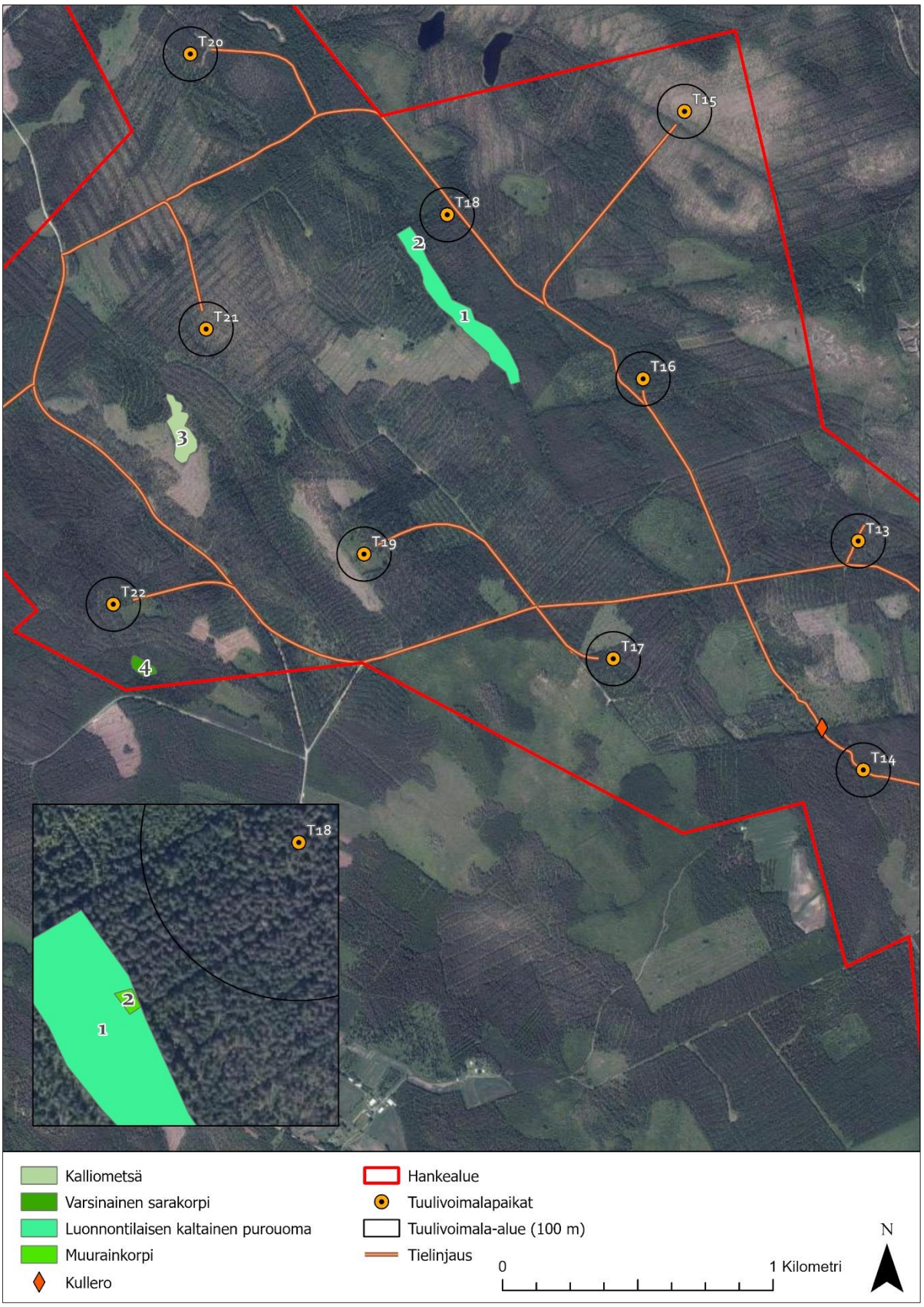
11.4.1.2 Huomionarvoiset kohteet

Hankealueelle sijoittuu viisi huomionarvoista kohdetta (kuviot 1–5, Taulukko 11-2). Kohteet käsittävät metsälain 10 §:n tarkoittamia kohteita sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita uhanlaisia luontokohteita. Huomionarvoisista kuvioista neljä sijoittuu Pyhäjärven hankealueen puolelle (Kuva 11-2) ja yksi Kiuruveden hankealueen puolelle (Kuva 11-3). Huomionarvoisten kohteet on koottu taulukkoon (Taulukko 11-2) ja kohteiden tarkemmat kuvaukset on esitetty liitteessä 3. (Leppiniemi ja Loponen 2022)

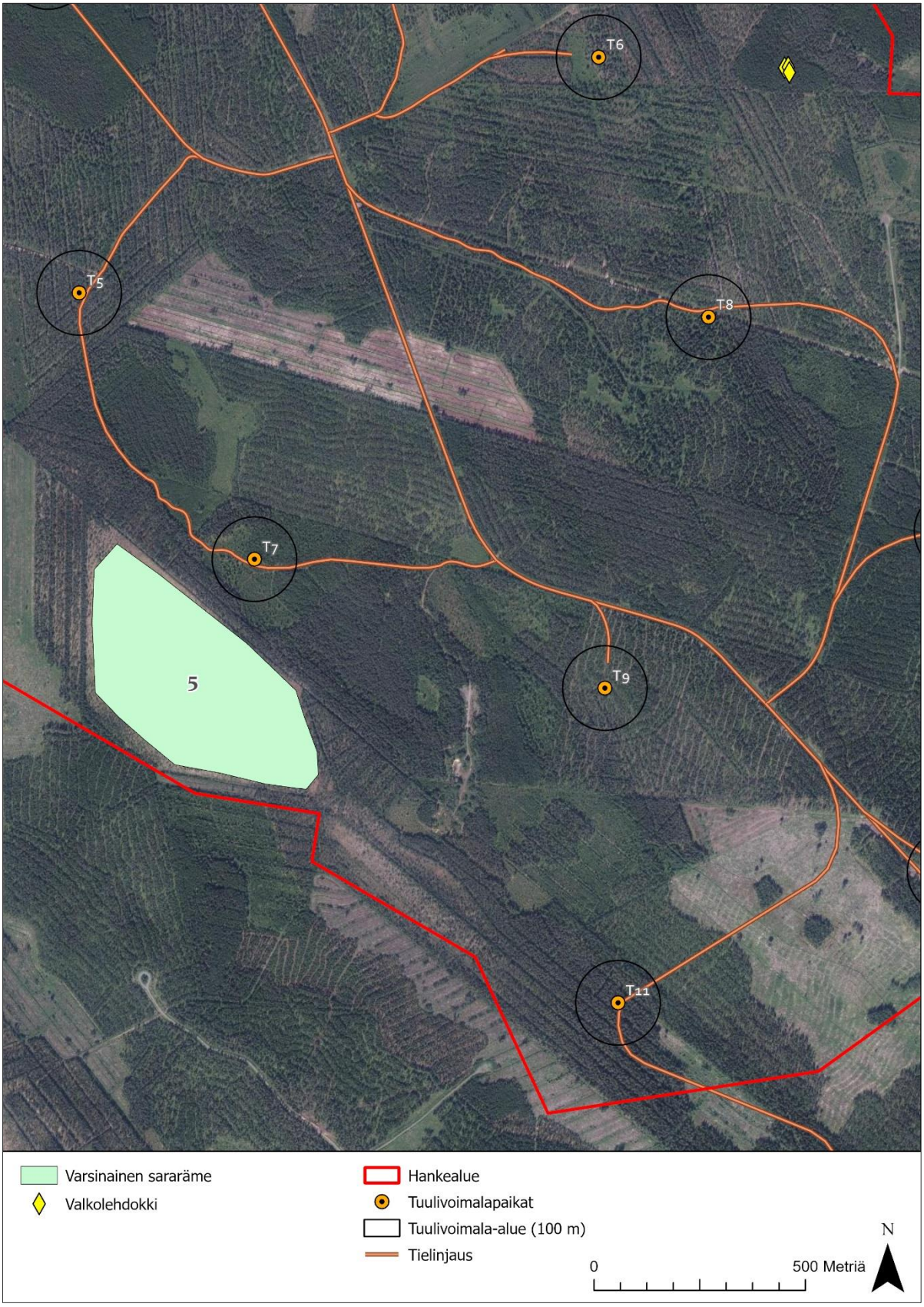
Metsälaissa on lueteltu tärkeitä elinympäristöjä, jotka tulee metsän hakkuissa säästää ja huomioida niiden esiintymisalueella toteutettavissa toimissa. Metsälain 10 §:n mukaisesti erityisen tärkeät elinympäristöt ovat metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä alueita ja monet niistä ovat uhanalaisten lajien esiintymisen kannalta tärkeitä. Selvityksen perusteella hankealueella ei sijaitse vesilain 2. luvun 11 §:n tai luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia suojeltavia luontotyyppejä. Luontotyyppien uhanalaisuus perustuu vuoden 2018 arviointiin (Kontula ja Raunio 2018a; Kontula ja Raunio 2018b). Uhanalaisuusarvioinnissa käytetyssä luokituksessa on taustalla luonnontilaisen tai sen kaltaisen metsä- ja suokuvion kehitys.

Taulukko 11-2. Hankealueelle sijoittuvat huomionarvoiset kohteet ja niiden etäisyys lähimpään tuulivoimalapaikkaan. Suotyypit on esitetty Laine ym. (2021) mukaan ja luontotyyppien uhanalaisuus Kontula ja Raunio (2018a; 2018b) mukaan.

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus	Vaihtoehto	Etäisyys
1	Luonnontilaisen kaltainen purouoma ja lehto, GOFiT	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut	VE1, VE2	T18 130 metriä
2	Muurainkorpi, MrK	Luonnontilainen	Metsälaki 10 § Erittäin uhanalainen	VE1, VE2	T18 140 metriä
3	Kalliometsä, Vr	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä	VE1, VE2	T21 270 metriä
4	Varsinainen sarakorpi, VSK	Luonnontilainen	Metsälaki 10 § Vaarantunut	VE1, VE2	T 22 201 metriä
5	Varsinainen sararäme, VSR	Luonnontilainen	Vaarantunut	VE1, VE3	T7 170 metriä



Kuva 11-2. Huomionarvoiset kohteet ja kasvilajit Pyhäjärven hankealueella (Leppiniemi ja Loponen 2022).



Kuva 11-3. Huomionarvoiset kohteet ja kasvilajit Kiuruveden hankealueella (Leppiniemi ja Loponen 2022).

Hankealueelle toteutetussa kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä alueelta havaittiin luonnonsuojelulain (1096/1996) 42 §:n nojalla rauhoitettua valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*) sekä alueellisesti uhanalaisia niittykulleroita (*Trollius europaeus*) (Taulukko 11-3).

Taulukko 11-3. Hankealueella esiintyvät huomionarvoiset kasvilajit (Leppiniemi ja Loponen 2022).

Laji	Lajitiedot	Uhanalaisuus-luokitus	Sijainti	Etäisyys
Valkolehdokki *Platanthera bifolia*	Luonnonsuojelulain 42 § nojalla rauhoitettu	LC	Kiuruvesi (VE1, VE3)	T6 430 m
Kullero *Trollius europaeus*	Alueellisesti uhanalainen	LC	Pyhäjärvi (VE1, VE2)	T14 215 m

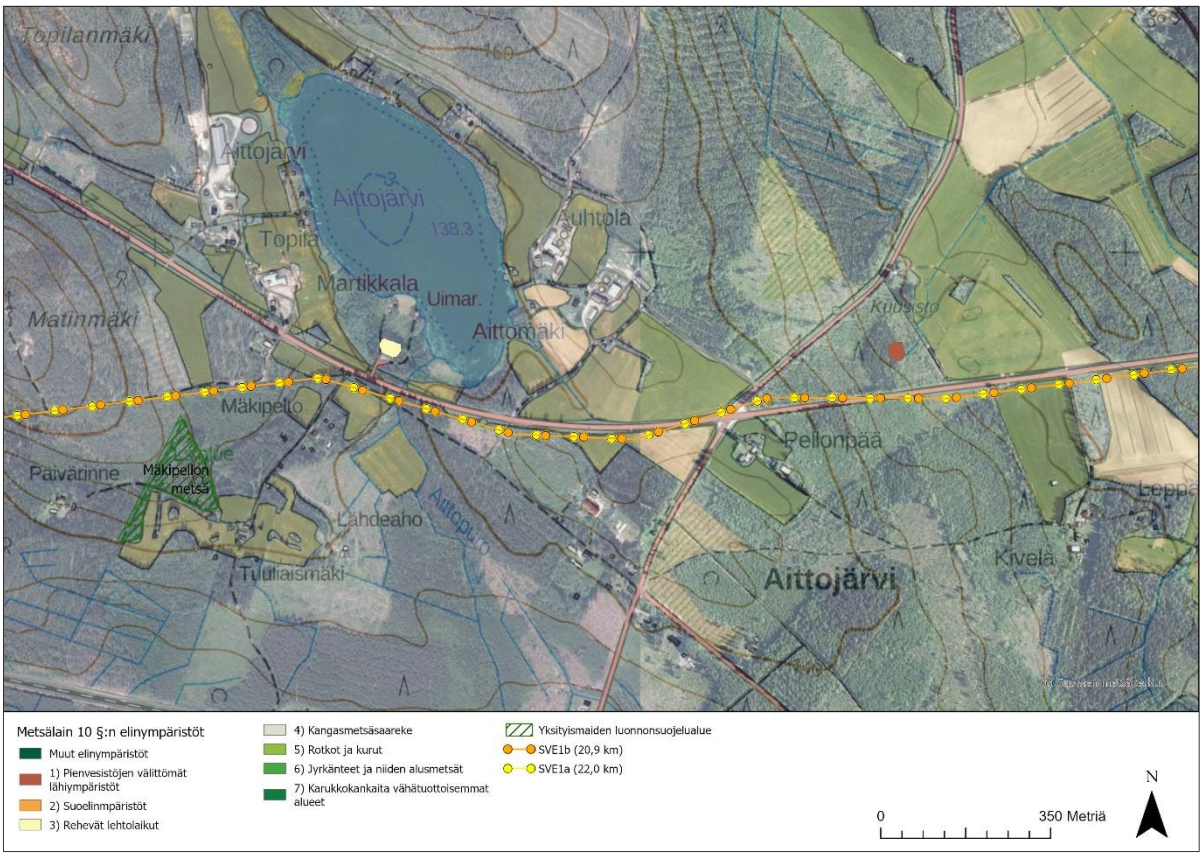
11.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen perusteella sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu pääosin mäkiseen maisemaan, jolla esiintyy pääosin nuorehkoja mäntyvaltaisia kasvatusmetsiä. Reitin keskivaiheilla esiintyy myös kuusivaltaisia, paikoin varttuneita metsäkuvioita (Leppiniemi ja Loponen 2022). Luonnontilaisia tai sen kaltaisia metsäkuvioita ei juurikaan esiinny. Vaihtoehdolle SVE1 sijoittuu myös laajoja peltoaukeita. Pääosin kasvillisuus on tuoreita kankaita, paikoin esiintyy lehtomaisia- sekä kuivahkoja kankaita. Aittojärven ympäristössä esiintyy pienialaisesti reheviä lehtoja. Hankealueen läheisyydessä on pääasiassa ravinteisuudeltaan vaihtelevia turvekankaita. Metsäkeskuksen rekisterin mukaan Aittojärven alueella sijaitsee metsälain 10 §:n tarkoittamia kohteita; pienvesistön välitön lähiympäristö sekä rehevä lehtolaikku, noin 80 metrin päässä vaihtoehdon SVE1 pohjoispuolella (Kuva 11-4) (Metsäkeskus 2022a). Vaihtoehdon SVE1 läntisellä osalla suunniteltu reitti jakautuu noin 4 km matkalta vaihtoehtoisiin linjauksiin: vaihtoehto SVE1a ja SVE1b.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1a kulkee Lavanpuron alueella pohjoisempaa reittiä, kääntyen etelään vaihtoehdon SVE2 kanssa samalle linjaukselle. Vaihtoehdon SVE1a alueella metsät ovat pääpiirteissään kuusivaltaisia, jonka joukossa esiintyy mäntyvaltaisia sekametsiä. Puuston ikä on keskimäärin 40–60-vuotta. Pääasiassa vaihtoehdolle sijoittuu turvekankaita. Pienialaisesti esiintyy myös tuoretta mustikkatyypin kangasta. (Leppiniemi ja Loponen 2022)

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1b kulkee Lavanpurosta - Mörrönmäkeen itäisempää reittiä. Lavanpuron alueen lehtipuuvaltaiset lehtomaiset- ja tuoreet kankaat vaihettuvat tuoreiksi kangasmetsiksi ja mustikkaturvekankaiksi. Puusto on pääsääntöisesti kuusivaltaista, keskimäärin 60–80-vuotiasta. (Leppiniemi ja Loponen 2022)



Kuva 11-4. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitille sijoittuvat metsälain 10 §:n kohteet.

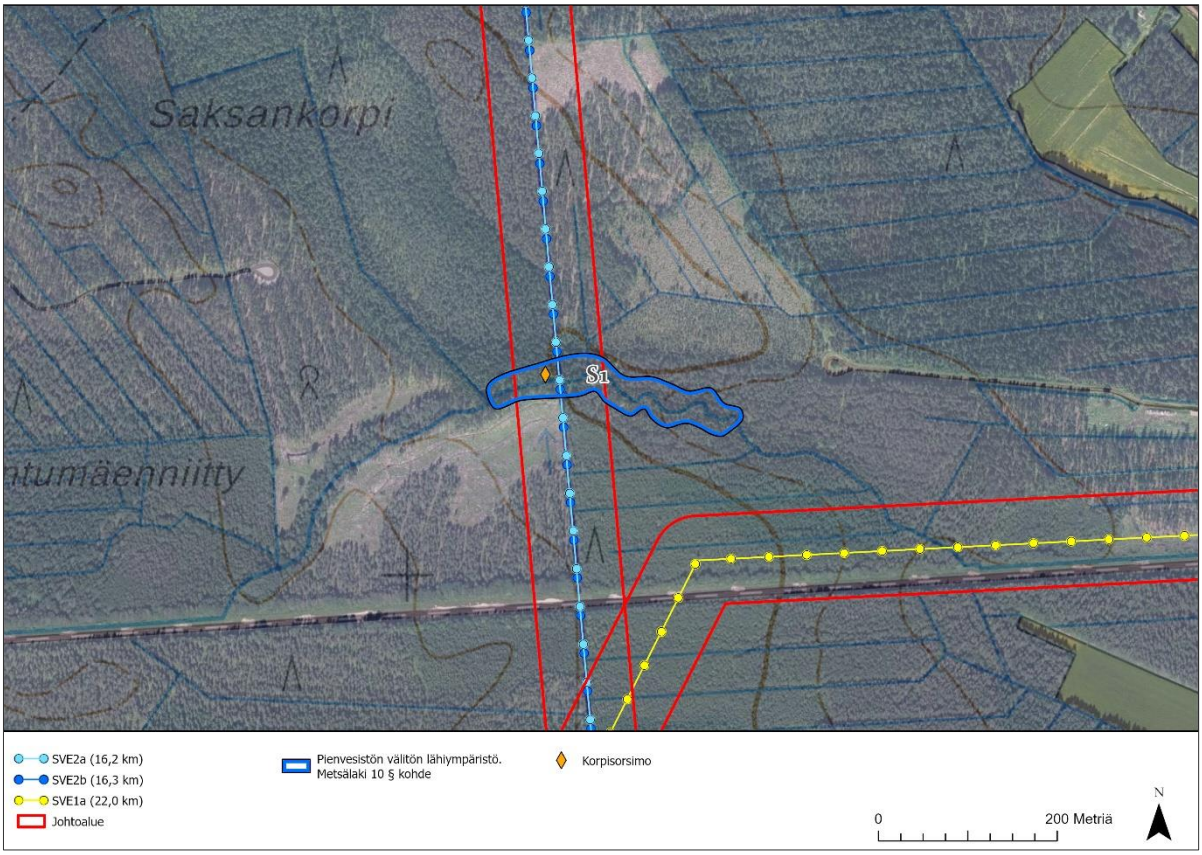
Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 on pääosin turvekankaita ja metsätalousmetsiä, jonka rehevimmät osat lehtojen ilmentäminä sijoittuvat pienvesistöjen läheisyyteen. Vaihtoehdolle sijoittuu laajoja peltoaukeita, turpeenottamo ja pieniä hakkuuaukeita. Sähkönsiirtoreitille laaditun selvityksen perusteella linjaukselle SVE2 sijoittuu yksi metsälain 10 §:n mukainen puronvarren välittömän lähiympäristön kotkansiipilehto (MattT, kohde S1), jolla esiintyy alueellisesti uhanalaista korpisorsimoa (*Glyceria lithuanica*, LC) (Hyvärinen ym. 2019). Kohde S1 (Kuva 11-5) ei ole Metsäkeskuksen rekisterissä. Vaihtoehdon läheisyydestä, noin 190 metrin päästä, havaittiin myös luonnonsuojelulain 42 §:n nojalla rauhoitetun valkolehdokin esiintymä (Kuva 11-8 ja Taulukko 11-4). (Leppiniemi ja Loponen 2022)

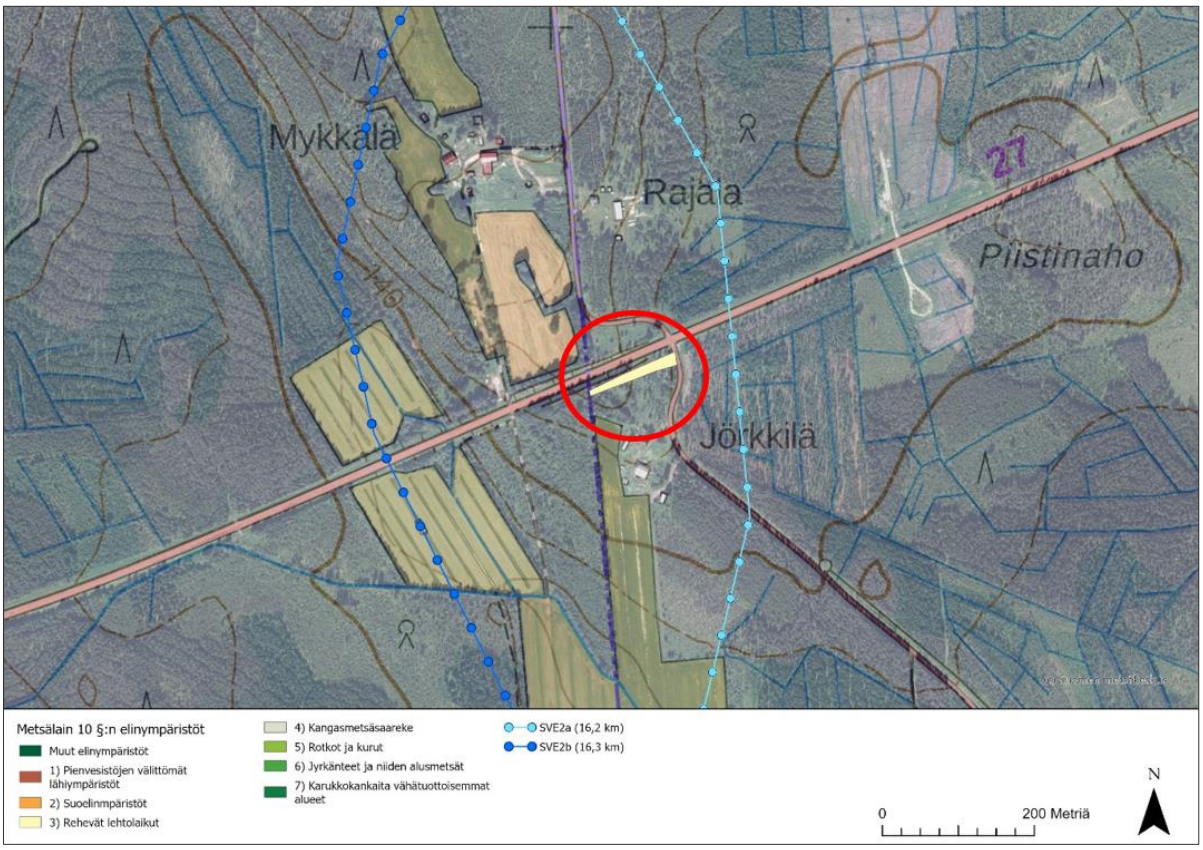
Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 keskivaiheilla Mykkälän alueella vaihtoehto jakaantuu vaihtoehtoisiksi linjauksiksi: SVE2a ja SVE2b. Vaihtoehto SVE2a kulkee itäisempää reittiä peltoaukeiden ja mäntyvaltaisten kasvatusmetsien läpi, jotka edustavat mustikkaturvekankaita. Läntisempää reittiä kulkevalle vaihtoehdolle SVE2b sijoittuu pääosin pelto- sekä hakkuuaukeita, jonka pienialaiset metsäkuviot ovat nuorien kasvatusmetsien kuivahkoja ja tuoreita kankaita. (Leppiniemi ja Loponen 2022)

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 läheisyyteen sijoittuu kaksi Metsäkeskuksen rekisterissä olevaa kohdetta. Rekisterin perusteella lähimmillään rehevä lehtolaikku sijoittuu 76 metrin päähän sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2a. Selvityksen perusteella kohteen arvioitiin menettäneen metsälain 10 §:n mukaiset ominaispiirteensä (Kuva 11-6). Täten lähimmillään Metsäkeskuksen rekisterin

mukainen kohde, rehevä lehtolaikku, sijoittuu noin 400 metrin päähän vaihtoehdosta SVE2 Huuhtopuron varteen (Kuva 11-7). Huuhtopuro kulkee vaihtoehdon SVE2 läpi. (Leppiniemi ja Loponen 2022; Metsäkeskus 2022a)



Kuva 11-5. Huomionarvoinen kohde S1 sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2.



Kuva 11-6. Ominaispiirteensä menettänyt Metsäkeskuksen rekisterin kohde (Leppiniemi ja Loponen 2022).



Kuva 11-7. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 metsälain 10 §:n mukainen kohde Huuhtopurolla.



Kuva 11-8. Luonnonsuojelulailla rauhoitettu valkolehdokin esiintymä sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 läheisyydessä.

Taulukko 11-4. Huomionarvoiset kasvilajit sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2. Uhanalaisuusluokitus on Hyvärinen ym. (2019) mukaan.

Laji	Lajitiedot	Uhanalaisuusluokitus	Vaihtoehto	Etäisyys
Valkolehdokki *Platanthera bifolia*	Luonnonsuojelulain 42 § nojalla rauhoitettu	LC	SVE2	195 m
Korpisorsimo *Glyceria lithuanica*	Alueellisesti uhanalainen	LC	SVE2	15 m

11.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyyttä on arvioitu tuulivoimarakenteiden, tieverkoston ja voimajohtojen sekä niiden välittömän lähiympäristön luonnonarvojen perusteella. Herkimpiä kohteita muutoksille ovat pitkään häiriöttä kehittyneet elinympäristöt tai pitkän ajan kuluessa syntyneet luontokohteet. Esimerkiksi vanhat luonnonmetsät, märät avosuot, purojen ja lähteiden välittömän lähiympäristön vaatelias eliölajisto ovat erityisen herkkiä muutoksille. Vastaavasti vähemmän herkkiä, nopeasti palautuvia elinympäristöjä ovat esimerkiksi voimakkaasti käsitellyt metsät ja ojitetut suot, joissa elävä lajisto on sopeutunut muuttuviin olosuhteisiin.

Vaikutuksen suuruutta kasvattaa se, kuinka paljon metsä- ja suopinta-alasta käytetään rakentamiseen. Suurin merkitys luonnon monimuotoisuuden säilymiselle on kuitenkin uhanalaisten luontotyyppien, uhanalaisten ja direktiivilajien elinympäristöjen sekä lailla suojeltujen (mm. luonnonsuojelulaki) kohteiden säilymisellä. Tavallisesti nämä kohteet ovat pienialaisia ja erillään toisistaan,

mikä vaikeuttaa näistä elinympäristöistä riippuvaisia lajeja siirtymästä uusille alueille. Vaikutuksen suuruutta vastaavasti pienentävät suunnittelualueella esiintyvät talousmetsiköt ja muut käsitellyt elinympäristöt, joiden lajisto on alueelle yleistä.

Hankealueelle sijoittuu viisi huomionarvoista kohdetta (kuviot 1–5, Taulukko 11-2) sekä kaksi huomionarvoista kasvilajia (valkolehdokki, niittykullero). Kuvioiden 1–2 ja 4–5 herkkyys arvioitiin **suureksi** ja kuvion 3 arvioitiin **kohtalaiseksi** luontotyyppien luonnontilaisuuden sekä uhanalaisuuden perusteella. Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE2 sijoittuu yksi, herkkyydeltään **suuri**, huomionarvoinen kuvio (S1) sekä huomionarvoista kasvilajeista korpisorsimo. Vaihtoehdon SVE2 läheisyydessä esiintyy huomionarvoinen valkolehdokki. Huomionarvoisten kasvilajien herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

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

11.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

11.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 alueen luonnonympäristö säilyy ennallaan. Nykytilan kaltaisesti alueella toteutettavat metsätaloustoimet vaikuttavat alueen luontoarvojen säilymiseen ja niiden kehittymiseen. Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille sijoittuva luonnonympäristö säilyy ennallaan.

11.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

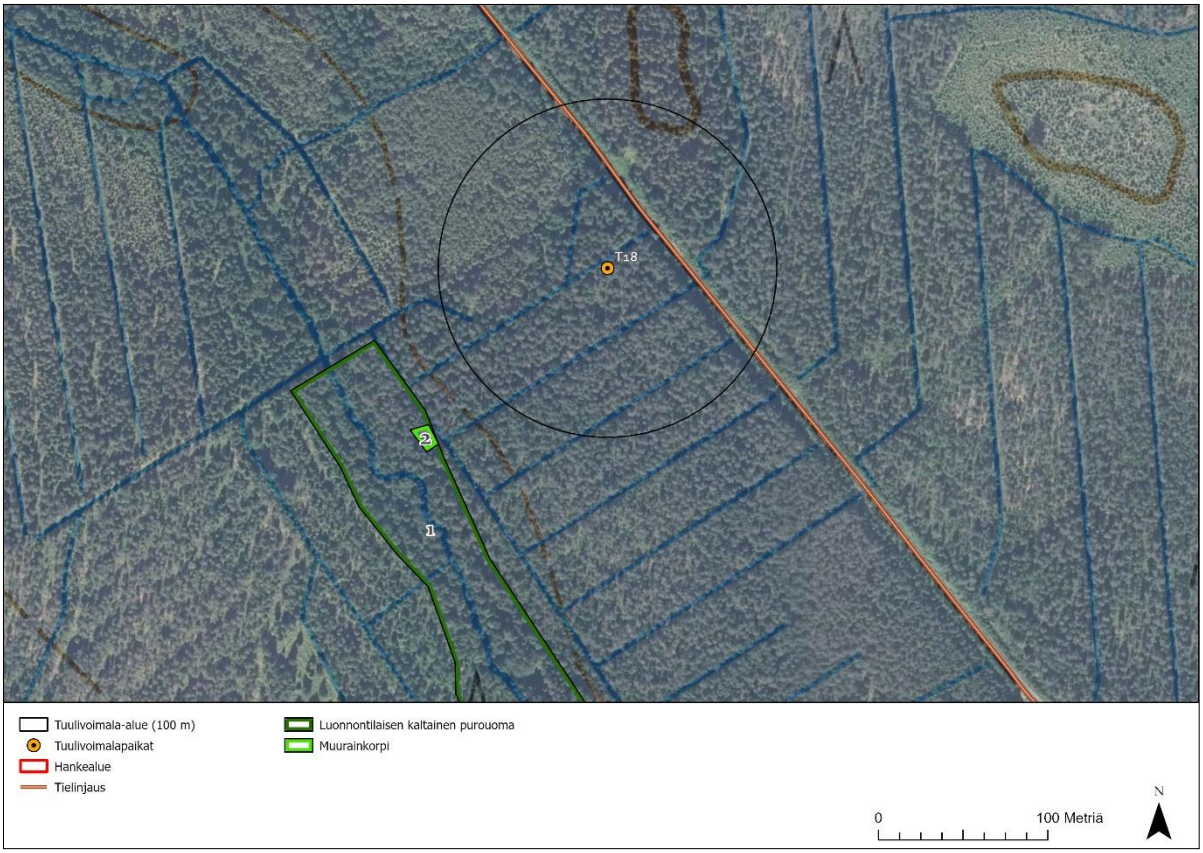
Huomionarvoiset kohteet

Kuvion 1 luonnontilaisen kaltainen purouoma ja sen ympäristössä esiintyvä vaarantunut (VU) kostea ja runsasravinteinen lehto sijoittuvat noin 130 metrin päähän suunnitellusta tuulivoimalapaikasta T18 (Kontula ja Raunio 2018a; Kontula ja Raunio 2018b). Alustavien suunnitelmien perusteella kuvion 1 ja tuulivoimalapaikan väliin arvioitiin jäävän puustoinen vyöhyke, johon nykytilassaan alueella toteutettu metsäojittaminen on merkittävästi vaikuttanut (Kuva 11-9). Tuulivoimalapaikan rakentamisen edellyttämät puuston poistot sekä alueen tasoittaminen saattavat aiheuttaa jossain määrin purouoman valuma-alueen muutoksia. Muutoksen suuruus arvioitiin kuitenkin **pieneksi kielteiseksi** pääasiallisten rakentamistoimenpiteiden sijoittuessa huomionarvoisten kuvioiden ulkopuolelle, jonka välillisien vaikutuksien arvioitiin koskettavan vain osaa laajemmasta kuviosta. Puronuoman välittömässä läheisyydessä ei toteuteta lisäojittamista tai muita rakentamistoimenpiteitä, jonka perusteella purouoman ympäristössä esiintyvään lehtokasvillisuuteen ei muodostu vaikutuksia. Rakentamisvaiheessa purouomaan saattaa päätyä sameita valumavesiä ojayhteyksiä pitkin. Samentuminen arvioitiin kuitenkin hetkelliseksi ja vähäiseksi.

Kuvion 2 metsälain 10 §:n mukainen, erittäin uhanalainen (EN) muurainkorpi sijoittuu noin 140 metrin päähän suunnitellusta tuulivoimalapaikasta T18 (Kontula ja Raunio 2018a; Kontula ja Raunio 2018b). Metsälaissa määritellyt erityisen tärkeät elinympäristöt ovat herkkiä ympäristössään tapahtuville muutoksille. Tuulivoimalapaikan rakentaminen saattaa aikaansaada suoluontotyypin vesitasapainossa muutoksia, jotka saattavat ilmetä haitallisina kasvillisuuden rakenteen muutoksina. Suunnitellun tuulivoimalapaikan ja suokuvion väliin sijoittuu kuitenkin metsäojia, jotka todennäköisesti ovat jo muuttaneet kuviota 2 ympäröivän alueen rakennetta ja vesitaloutta. Tämän perusteella suoluontotyypin vesitapapainoon kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia hankkeen seu-

rauksena voitiin pitää epätodennäköisenä. Tuulivoimalapaikan puuston- ja kasvillisuuden raivaaminen saattavat aiheuttaa kuvioon 2 kohdistuvaa reunavaikutuksen haitallista lisääntymistä. Muutoksen suuruus arvioitiin kuitenkin **pieneksi kielteiseksi** pääasiallisten rakentamistoimenpiteiden sijoittuessa huomionarvoisen kuvion ulkopuolelle, lähimmillään noin 30 metrin päähän. Kohteisiin 3–5 ei arvioitu kohdistuvan haitallisia vaikutuksia.

Suunnitellulle tuulivoimalapaikalle T14 johtavan huoltotien arvioitiin hävittävän huomionarvoisen kasvilajin, niittykulleron esiintymästä suuren osan. Muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi** vaikutusten kohdistuessa laajalti paikallisesti merkittävän esiintymän pinta-alaan. Hankkeen ei arvioitu vaikuttavan kielteisesti selvityksessä havaittuun rauhoitetun valkolehdokin tunnettuun esiintymään. (Leppiniemi ja Loponen 2022)



Kuva 11-9. Huomionarvoisten kohteiden 1 ja 2 sijoittuminen suunnitellun tuulivoimalapaikan T18 läheisyyteen.

Tuulivoimalapaikat T1-T23

Tarkastellussa vaihtoehdossa VE1 sijoitetaan 23 tuulivoimalapaikkaa Pyhäjärven ja Kiuruveden hankealueille. Laajimman vaihtoehdon toteuttaminen muuttaa luonnonympäristön tilaa suhteellisesti suppeampia vaihtoehtoja (VE2 tai VE3) enemmän. Tuulivoimalapaikkojen rakentaminen kohdistuu kuitenkin ominaisuuksiltaan pääosin nuorehkoihin metsätalousmetsiin ja turvekankaisiin sekä näillä esiintyvään tavanomaiseen lajistoon. Suorat vaikutukset kattavat vain pienen osan hankealueen kokonaispinta-alasta, jonka ulkopuolelle jää laajempia yhtenäisiä metsäalueita. Alustavan selvitystiedon perusteella voimaloiden rakennusalueille ei sijoitu uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppejä tai uhanalaisia kasvilajeja. Rakennusalueiden läheisyydessä sijaitsee kuitenkin muutokselle herkkiä uhanalaisia suo- ja puroluontotyyppejä (kuviot 1 ja 2). Kiuruveden hankealueella tuulivoimalapaikkojen T1-12 vaikutusten arviointiin sisältyy huomionarvoisia epävarmuuksia.

Hankealueelle toteutettava huoltotiestö sijoittuu pääasiassa olemassa olevan metsäautotiestön yhteyteen. Tielinjausten leventäminen, uusien teiden määrä alueella sekä tuulivoimalapaikkojen raivaaminen kuitenkin lisäävät reunavaikutuksen suuruutta sekä elinympäristöjen pirstoutumista pienempiin osiin. Reunavaikutuksen seurauksena muuttuneilla valo- ja kosteusolosuhteilla voi olla jossain määrin vaikutusta kasvillisuuden lajistoon ja rakenteeseen, jonka vaikutus voi ulottua varsinaista rakentamisaluetta laajemmalle alueelle. Muutoksen suuruus arvioitiin kuitenkin **pieneksi kielteiseksi**, sillä vaikutukset kohdistuvat Suomessa yleisenä esiintyviin luontotyyppeihin, joiden nykytilaisiin luontoarvoihin alueella toteutettu metsätalous on jo voimakkaasti vaikuttanut.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 sijoitetaan 11 tuulivoimalapaikkaa Pyhäjärven hankealueelle (T13-23). Tarkastellun vaihtoehdon vaikutukset huomionarvoisiin kohteisiin 1 ja 2 sekä huomionarvoiseen niittykulleroon ovat vastaavat vaihtoehtoon VE1. Täten muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 toteutetaan 12 tuulivoimalapaikkaa Kiuruveden hankealueelle (T1-12). Alustavien selvitysten perusteella vaihtoehdon VE3 ei arvioitu vaikuttavan merkittävällä tavalla huomionarvoisiin kohteisiin tai kasvilajeihin. Arviointiin liittyy kuitenkin huomionarvoisia epävarmuuksia. Vaihtoehdon VE3 tuulivoimalapaikkojen ja huoltotiestön toteuttaminen muuttaa hankealueen nykytilaa jossain määrin, vaikkakin muutokset ovat rinnastettavissa tavanomaiseen metsätalouteen. Täten muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

11.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu laajalti peltoaukeille sekä pääosin olemassa olevan tie- ja ratayhteyden varrelle jo nykytilassaan reunavaikutteiseen ympäristöön. Vaihtoehdolle ei sijoitu tunnettuja erityisen arvokkaita kohteita, joihin kohdistuvia vaikutukset olisivat monimuotoisuuden kannalta merkityksellisiä. Vaihtoehdosta SVE1 ei arvioitu aiheutuvan vaikutuksia sen välittämässä läheisyydessä sijaitseviin metsälain 10 §:n mukaisiin kohteisiin. Vaihtoehdolle SVE1 sijoittuviin lehtoihin ja lehtomaisiin kankaisiin, jotka ovat pääasiassa metsätaloustoimin käsiteltyjä, kohdistuvien vaikutuksien suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE2 sijoittuu huomionarvoinen metsälain 10 §:n mukainen pienvesistön välittömän lähiympäristön kotkansiipilehto (MattT, kuvio S1), jolla esiintyy alueellisesti uhanalaista korpisorsimoa. Ilman lieventäviä toimenpiteitä, vaihtoehdon SVE2 johtoaukean puuston poistojen arvioitiin muuttavan metsälain 10 §:n mukaiseen kohteen ominaispiirteitä, jonka seurauksena voitiin arvioida, että noin kolmannes kohteesta menetetään ja luontotyyppi pirstoutuu pienempiin osiin. Vaihtoehdon rakentamisen edellyttämien puuston poistojen arvioitiin muuttavan kielteisellä tavalla korpisorsimon kasvupaikan valo- ja kosteusolosuhteita, jonka vuoksi lajille soveltuva kasvupaikan voitiin arvioida vähintään pienenevän. Rakentamistoimenpiteiden jälkeen korpisorsimon esiintyminen johtokäytävän ulkopuolisilla alueilla arvioitiin mahdolliseksi. Muutoksen suuruus kuvioon S1 ja korpisorsimoon arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.

Muilta osin sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE2 sijoittuu pääasiassa luontoarvoiltaan vähempimerkityksellisiä harvennushakattuja-, nuorehkoja kasvatusmetsiä sekä ojitettuja turvekankaita. Tavanomaiselle metsäalueille sekä peltoaukeille aiheutuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi, joilla johtoaukean edellyttämien puustonpoistojen vaikutukset ovat rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamiin vaikutuksiin. Vaihtoehdon toteuttamisen ei arvioitu vaikuttavan kielteisellä tavalla valkolehdokkiesiintymään.

11.5.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 11-5).

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdon VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**, sillä alueen luonnonympäristö säilyy ennallaan.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdon VE1 suunniteltujen tuulivoimalapaikkojen ja huoltotiestön rakentamisesta voitiin arvioida aiheutuvan suoria elinympäristöjä pirstovia vaikutuksia sekä reunavaikutuksen lisääntymistä. Laajimman vaihtoehdon VE1 toteuttaminen muuttaa suhteellisesti luonnonympäristön tilaa tarkasteltuja vaihtoehtoja VE2 ja VE3 enemmän. Vaikutukset arvioitiin kohdistuvan kuitenkin suhteellisesti pieneen osaan hankealuetta sekä nykytilassaan metsätaloustoimien voimakkaasti muokkaamille luontotyypeille. Hankkeen toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa luonnon monimuotoisuudelle. Täten vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalapaikkojen ja huoltotiestön toteuttamisen vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä**.

Vaihtoehdossa VE1 suunnitellun tuulivoimalapaikan T18 välittömään läheisyyteen, noin 130–140 metrin päähän, sijoittuvat huomionarvoiset kuviot 1 ja 2. Kohteisiin 3–5 ei arvioitu kohdistuvan haitallisia vaikutuksia. Rakentamistoimenpiteiden ei arvioitu vaarantavan kuvion 1 purouoman luonnontilan säilymistä tai aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia uhanalaiseen lehtokasvillisuuteen. Välillisiä vaikutuksien aiheutuminen arvioitiin epätodennäköiseksi ja toteutuessaan hetkelliseksi. Vaikutusten merkittävyys huomionarvoiseen kohteeseen arvioitiin täten olevan **vähäisiä kielteisiä**.

Kuviolla 2 erittäin uhanlaiseen, metsälain 10 §:n tarkoittamaan erityisen tärkeään muurainkorpeen saattaa kohdistua haitallisia vesitasapainon muutoksia sekä kasvillisuutta muuttava reunavaikutus lisääntyä tuulivoimalapaikan T18 toteuttamisen seurauksena. Kokonaisvaikutukset arvioitiin olevan vähintään **vähäisiä kielteisiä**, mikäli rakentamistoimenpiteissä huolehditaan 20–30 metrin puustoisen suojavyöhykkeen säilymisestä (Metsäkeskus 2022b). Mikäli suojavyöhyke toteutetaan, rakentamistoimenpiteiden ei arvioitu vaarantavan kohteen luonnontilaisuutta tai sen luontoarvoja.

Suunnitellulle tuulivoimalapaikalle johtavan huoltotiestön linjaukselle sijoittuu pienialainen, paikallisesti merkittävä ja alueellisesti uhanalainen niittykulleron esiintymä. Nykyisen suunnitteluratkaisun mukaisesti toteutettavan huoltotien arviotiin hävittävän esiintymästä suuren osan. Ilman lieventäviä toimenpiteitä vaikutuksen merkittävyys arvioitiin olevan **suuria kielteisiä**.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset huomionarvoisiin kohteisiin (kuviot 1 ja 2) sekä alueellisesti uhanalaiseen kasvilajiin (niittykulleroon) ovat vastaavat vaihtoehtoon VE1. Muilta osin suppeamman vaihtoehdon toteuttamisen vaikutukset kasvillisuuteen- ja luontotyyppeihin arvioitiin vaihtoehtoa

VE1 pienemmäksi. Vaihtoehdon VE2 muuttaa kuitenkin nykytilaisia elinympäristöjä ja luonnontilaa, jonka perusteella vaihtoehtojen vaikutuksien merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä**.

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdon VE3 ei arvioitu vaikuttavan merkittävällä tavalla huomionarvoisiin kohteisiin tai kasvilajeihin, jonka perusteella vaihtoehto VE3 arvioitiin vähiten alueen luonnontilaa muuttavaksi vaihtoehdoksi verrattuna vaihtoehtoihin VE1 tai VE2. Vaihtoehdon VE3 muuttaa kuitenkin nykytilaisia elinympäristöjä ja luonnontilaa, jonka perusteella VE3 vaikutuksien merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä.** Arviointiin liittyy kuitenkin huomionarvoisia epävarmuuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE1 ei sijoitu huomionarvoisia kohteita tai kasvilajeja. Voimajohtoreitin toteuttamisen ei arvioitu vaarantavan sen välittömässä läheisyydessä esiintyvien metsälain 10 §:n mukaisten kohteiden luonnontilaa. Vaihtoehdon SVE1 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin oleva **vähäisiä kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2 arvioitiin kohdistuva huomionarvoiseen kohteeseen S1 ja sillä esiintyvään alueellisesti uhanalaiseen korpisorsimoon ilman lieventäviä toimenpiteitä **suuria kielteisiä** vaikutuksia. Muilta osin vaihtoehdon SVE2 toteuttaminen kohdistuu pääasiassa metsätaloustoimin käsiteltyihin metsiin ja turvekankaisiin, joihin kohdistuvat vaikutuksien merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä.**

Taulukko 11-5. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2 VE3 SVE1 SVE2**	**VE0**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	**$VE1^{NK}$ $VE2^{NK}$ $SVE2^{S1}$**	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	**$SVE2^{KS}$**	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

$VE1^{NK}$, $VE2^{NK}$ = Huoltotien rakentamisen vaikutukset huomionarvoiseen niittykulleroon
$SVE2^{S1}$ = Vaikutukset huomionarvoiseen kohteeseen (kuvio S1)
$SVE2^{KS}$ = Vaikutukset huomionarvoiseen korpisorsimoon

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 sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet voidaan merkitä maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein.

Huomionarvoisten kuvioiden 1 ja 2 välillisiä vesitalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella rakentamisen aikaisten hulevesin hallinnalla. Huomionarvoiseen kuvioon 2 kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää huolehtimalla sitä ympäröivän, puustoisen ja leveydeltään noin 20–30 metrin levyisen, suojavyöhykkeen toteutumisesta. Hankkeen välillisiä vaikutuksia muihin alueella esiintyviin pienvesiin sekä avosoihin voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt huippuvirtaama-aikojen (kevät- ja syystulvien) ulkopuolelle sekä turvemailla sulan maan ajan ulkopuolelle.

Niittykulleroon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla suunniteltu tielinjaus etäämmälle esiintymästä koillisen suuntaan. Tämän arvioitiin vähentävän myös liito-oravaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreitillä esiintyvään huomionarvoiseen kohteeseen S1 ja sillä esiintyvään huomionarvoiseen kasvilajiin, korpisorsimoon, kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää jo suunnitteluvaiheessa sijoittamalla suunniteltu voimajohtoreitti niin, ettei huomionarvoiseen kohteeseen S1 kohdistu puuston poistoja sekä huomioimalla metsälain 10 §:n edellyttämä 20–30 metrin suojavyöhyke pienvesistölle.

11.1 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kiuruveden puoleisella hankealueella (VE1 ja VE3) selvitysajankohdasta johtuen ei ole saatavilla tietoa suunniteltujen tuulivoimaloiden (T1-12) kasvillisuudesta tai luontotyypeistä. Faunatican selvityksessä (2022) oli arvioitu yleisesti kyseisten kohteiden puuston rakennetta. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin huomattavaksi. Saatavilla oleva Metsäkeskuksen maanpeittoaineisto ja uhanalaisten lajien rekisteritiedot ovat vajavaisia. Selvityksen perusteella ei voida täysin poissulkea mahdollisuutta, etteikö suunnitelluille tuulivoimalapaikoille T1-12 sijoittuisi huomionarvoisia kasvilajeja. Näillä tuulivoimalapaikoilla esiintyy kuitenkin selvityksen perusteella metsätalousvaltaisia metsiä sekä ojitettuja turvealoja, joilla huomionarvoisten kasvilajien esiintymistä voidaan pitää jossain määrin epätodennäköisenä (Kinnunen 2022). Suunnitelluille tuulivoimalapaikoille T1-12 tullaan toteuttamaan täydentävä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys selvitykseen hyvin soveltuvana ajankohtana kesä-heinäkuussa 2023.

Tuulivoimalapaikkojen T13-23 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset kohdennettiin suunnitteluvaiheen (heinäkuu 2022) mukaisille tuulivoimalapaikoille sekä lähtötietojen perusteella kohteille, joilla todennäköisesti esiintyy erityisesti huomionarvoisia luontoarvoja. Muilta osin hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä tarkasteltiin yleispiirteisemmällä tasolla, joilla yleisenä esiintyvät ojitetut tur-

vekankaat sekä tavanomaisen metsätalouden piirissä olevia alueet eivät vaadi erityisestä huomiointia inventoinneissa. On kuitenkin mahdollista, että hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sijoittuu inventoinnissa huomioimatta jääneitä uhanalaisia tai harvinaisia kasvilajeja tai luontotyyppejä. Yleistä, mutta luonnonsuojelulailla rauhoitettua, valkolehdokkia voi esiintyä tunnettua esiintymää useammalla alueella. Pyhäjärven hankealueella sekä sähkönsiirtoreiteillä inventointi toteutettiin kuitenkin oikea-aikaisesti ja riittävän etäälle varsinaisista rakentamistoimenpiteistä, jotta välittömät ja välillisten vaikutukset on voitu arvioida luotettavasti niiltä osin. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset tunnetaan hyvin yleisellä tasolla jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 sekä VE2 jää näin ollen vähäiseksi.

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

12.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaihtoehdolla VE0 **ei** arvioitu olevan **vaikutusta nykytilaan**. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalapaikan T14 rakentamisen arvioitiin *heikentävän liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa luonnonsuojelulain 49 §:n tarkoittamalla tavalla.* Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimapaikan T14 vaikutuksien arvioitiin olevan **suuria kielteisiä**, jos mitään lieventäviä toimenpiteitä ei tehdä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalan T22 vaikutuksen merkittävyyden **kohtalainen kielteinen**. Hankealueella sijaitsevaan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan sekä liito-oravalle soveltuvaksi arvioituun metsäkuvioon kohdistuvia vaikutuksien vuoksi jatkosuunnittelussa on syytä tarkastella tuulivoimalapaikkojen T14 ja T22 sekä huoltotiestön sijoittamista niin, ettei liito-oravan elinpiiriin kohdistu tai jatkosuunnittelussa on haettava poikkeuslupaa. Muutoin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten liito-oravaan arviointiin olevan merkityksettömiä. Vaihtoehdon VE3 vaikutusten arvioitiin olevan liito-oravan kannalta **merkityksetön**. Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE1 sijoittuvan liito-oravalle soveltuvan metsäkuvion (kuvio 1) perusteella vaikutuksien kokonaismerkitsevyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusten arvioitiin olevan liito-oravan kannalta **merkityksettömäksi**. Vaihtoehdoista VE1, VE2, VE3 ja SVE2 ei tunnistettu haitallisia vaikutuksia viitasammakkoon, joten vaihtoehtojen vaikutukset arvioitiin **merkityksettömiksi**. Viitasammakon elinympäristöön kohdistuvien vaikutuksien merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 arvioitiin olevan korkeintaan **vähäisiä kielteisiä**. Vaikutukset lepakoihin arviotiin varovaisuusperiaatteella vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 olevan **vähäisiä kielteisiä**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutuksen arvioitiin olevan lepakoiden kannalta **merkityksetön**. Suurpedoista hankealueella tehtiin lumijälkihavaintoja ilveksestä ja sen pentueesta tai pentueista sekä ahmasta. Luonnonvaratietopalvelun perusteella GPS-pantapaikannuksiin perustuva Lumen susireviiri on sijoittunut hankealueelle vuosina 2019–2020. Luonnonvarakeskuksen kanta-arvion perusteella hankealueelle on sijoittunut Rytkyn susiparin reviirin pohjoisosa talvella 2020–2021, joka talvella 2021–2022 on siirtynyt lähimmillään 3 km päähän hankealueesta. Karhusta ei ole tunnettuja havaintoja. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutukset suurpetoihin arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä** ja vaihtoehdossa VE1 korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä** ilman lieventämistoimenpiteitä. Arviointiin liittyy huomionarvoisia epävarmuuksia. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutukset arvioitiin suurpetojen kannalta **merkityksettömiksi.** Hankealueella liikkuvaan saukon elinympäristöihin ei tunnistettu kohdistuvan merkittävän haitallisia vaikutuksia. Vaihtoehtojen VE1, VE2 VE3, SVE1 ja SVE2 vaikutukset arvioitiin saukon kannalta **merkityksettömiksi**, mikäli rakentamistoimenpiteitä ei sijoiteta pienvesistöjen välittömään läheisyyteen. Hankealueella sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella mahdollisesti esiintyvään metsäpeuraan arvioitiin kohdistuvan varovaisuusperiaatteella vaihtoehdoissa VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

12.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston 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 vaikutuksia; lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta sekä saattaa heikentää lajien kulkuyhteyksiä esimerkiksi liito-oravan osalta. 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. Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuu suorien törmäyksien- sekä lapojen aikaansaaman äkillisen ilmanpaineenmuutoksen aiheuttamaa kuolleisuusriskiä lepakoille. Lepakoihin kohdistuvien riskien on havaittu olevan suurimmillaan korkeimmissa voimalatyypeissä sekä suurimpien lepakkolajien osalta, jotka lentävät tyypillisesti lapojen pyörimiskorkeudella.

Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia, jotka kohdistuvat erityisesti ihmistä välteleviin suurpetoihin ja metsäpeuraan. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lisäksi alueen vesitöihin sekä suoelinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka vaikuttavat niissä mm. esiintyviin viitasammakoihin.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, joista keskeisimpänä lepakoiden lisääntynyt törmäysriski. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimahankkeiden vaikutuksista liito-oraviin ei ole juuri olemassa aikaisempia tutkimustuloksia. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu rakennetuksi ympäristöksi, joten vaikutukset lajin elinolosuhteisiin ovat samankaltaisia kuin muunkin rakentamisen aiheuttamat vaikutukset. Tuulivoimaloiden, huoltotieyhteyksien ja voimajohdon rakentaminen voivat aiheuttaa lajille soveltuvien elinympäristöjen menetyksiä tai niiden pirstoutumista sekä turvallisten kulkuyhteyksien katkeamista.

Keväällä 2022 tehtävän liito-oravaselvityksen yhteydessä kartoitettiin hankealueelle sijoittuvat liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt, selvitetään tunnetun reviirin nykytilanne sekä arvioitiin hankkeen vaikutuksia liito-oravan mahdollisesti käyttämille ekologisille yhteysväylille. Liito-oravaselvityksen maastokäynnit kohdennettiin liito-oravan kannalta suunnittelualueen potentiaalisiin elinympäristöihin, joita ovat mm. varttuneet kuusimetsät, pellonreunusmetsät ja –haavikot, rinteiden ja jyrkänteiden alusmetsät, sekä virtavesien varsimetsiköt. Näillä alueilla lajin esiintymistä kartoitetaan etsimällä liito-oravan ulostepapanoita metsikön suurimpien kuusten ja lehtipuiden tyviltä.

Hankealueelle laaditaan loppukeväästä 2022 liito-oravaselvitys. Selvitys tehdään Ympäristöministeriön oppaan ohjeiden mukaisesti (Nieminen ja Ahola 2017). Hankealue sijaitsee liito-oravan varsinaisella levinneisyysalueella ja maastotyöt kohdistetaan lähtöaineiston mukaan lajille soveltuviksi arvioituihin ympäristöihin. Ennen maastokäyntiä soveltuvat elinalueet rajataan muun muassa peruskartta- ja Arvioinnin lähtökohtana arvioitiin hankkeen toteuttamisen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a)- sekä muihin huomionarvoisiin lajeihin hankealueelta YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja olemassa olevan tiedon perusteella (Suomen lajitietokeskus 2022). Hankealueelle on laadittu vuonna 2022 liito-orava-, viitasammakko- sekä lepakkoselvitykset (Leppiniemi ja Loponen 2022, liite 3) sekä vuonna 2023 suurpetojen ja metsäpeuran lumijälkilaskenta (Hokkanen ja Rissanen 2023, liite 5) Rambollin toimesta. Lisäksi Ramboll on laatinut sähkönsiirron vaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 erilliset liito-orava- sekä viitasammakkoselvitykset vuonna 2022 (Leppiniemi ja Loponen 2022, liite 3).

Luontodirektiivin liitteissä IV (a) esiintyvien lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen on luonnonsuojelulain 49 §:n perusteella kielletty. Kiellosta poikkeamista voi yksittäistapauksissa anoa paikalliselta ELY-keskukselta luontodirektiivin artiklassa 16 mainituilla perusteilla. Lisäksi kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit sekä viitasammakko ovat luonnonsuojelulain 38 §:n mukaisesti rauhoitettuja. 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 uhanalaisten lajien esiintymisestä.

Arvioinnissa on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen ylläpitämästä Luonnonvaratieto-karttapalvelusta avoimesti saatavilla olevia suurpetoaineistoja sekä Luonnonvarakeskuksen laatimia kanta-arviota (Kojola ym. 2021; Heikkinen ym. 2022a 2022b; Luonnonvarakeskus 2022a; Valtonen ym.2022). Karkeistamattomia aineistoja tai suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei ollut saatavilla Luonnonvarakeskukselta tietopyynnöllä. Arvioinnissa hyödynnetyt aineistot ja niiden saatavuuden kattamat ajanjaksot on koottu taulukkoon (Taulukko 12-1). Luonnonvaratieto-palvelusta saatavilla olevat susien reviirirajat-aineistot perustuvat vähintään kahden yhdessä liikkuvan suden havaintotietoihin ja/tai DNA-yksilöintitietoihin. Suurpetojen reviirien käyttö- ja elinpiirirajaukset sekä vaellusreitit ovat perustuneet pantaseurantoihin. Suurpetojen pantaseurantoja ei ole toteutettu viime vuosina (Paasivaara 2022). Havaintotiedot yksilö- ja pentuetasolla perustuvat petoyhdyshenkilöiden Tassu-havaintojärjestelmään kirjaamiin tietoihin (Luonnonvarakeskus 2022a).

GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaatimien avoimesti saatavilla olevat paikkatietoaineistot haettiin Luonnonvarakeskuksen tietoaineistoista (Luonnonvarakeskus 2022b). Aineisto kattaa Suomenselän populaation kesää, keskitalvea ja vaellusten (syksy - kevät) aikaa koskevat paikannustiheysaineistot 5x5 kilometrin ruudukkona. Aineisto koostuu 75 pannoitetun metsäpeuravaatimen liikkumisdatasta, joka edustaa noin 4 % vuoden 2022 populaatiosta. Lisäksi arvioinneissa on hyödynnetty metsäpeuran kanta-arvioita sekä metsäpeurakannan hoitosuunnitelmaa (Maa- ja metsätalousministeriö 2007; Niemi ym. 2021).

Taulukko 12-1. Luonnonvaratieto-palvelusta avoimesti saatavilla olevat suurpetoaineistot sekä Luonnonvarakeskuksen tietojärjestelmän metsäpeura-aineisto.

Laji	Aineisto	Aineiston ajanjakso	Kattavuus	Tarkkuus
Susi	Kaikki havainnot	2022	Viimeisin 2 kk	10x10 km
	Laumahavainnot	2022	Viimeisin 4 kk	10x10 km

Laji	Aineisto	Aineiston ajanjakso	Kattavuus	Tarkkuus
	Reviirirajat	2017–2022		Karkeistamaton
	Reviirialueiden käyttö*	2014–2019		Karkeistamaton
	Vaellusreitit	2003–2005		Karkeistamaton
Karhu	Kaikki havainnot	2022	Viimeisin 2 kk	10x10 km
	Pentuehavainnot	2022	Viimeisin 4 kk	10x10 km
	Elinpiirien käyttö	2002–2012		Karkeistamaton
Ilves	Kaikki havainnot	2022	Viimeisin 2 kk	10x10 km
	Pentuehavainnot	2022	Viimeisin 4 kk	10x10 km
	Elinpiirien käyttö	2010–2015		Karkeistamaton
Ahma	Kaikki havainnot	2022	Viimeisin 2 kk	10x10 km
	Pentuehavainnot	2022	Viimeisin 4 kk	10x10 km
Metsäpeura	Panta-aineisto**	2010–2021		5x5 km

*= *susien pantaseurannat lakkautettu vuoden 2020 jälkeen (Luonnonvarakeskus 2022a; Paasivaara 2022)*

**=*metsäpeuran pantaseuranta kattaa 75 metsäpeuravaadinta*

Arviointityössä tarkasteltiin hankkeen toteutumisen vaikutuksia alueella esiintyviin luontodirektiivin IV-lajeihin kokonaisuutena sekä lajien esiintymispaikkoihin kohdetasolla. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioitiin lajien esiintymisen yleisyys paikallisella, alueellisella ja valtakunnallisella tasolla.

Liito-orava (*Pteromys volans*) on uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti vaarantuneeksi (VU) luokiteltu laji (Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu luontodirektiivin liitteen IV(a)-lajeihin. Hankealueelle sekä sähkönsiirtoreiteille toteutettiin liito-oravaselvitys 16.-20.5.2022 (Liite 3). Selvitys kohdennettiin peruskartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella lajin potentiaalisiin elinympäristöihin, joita ovat mm. varttuneet kuusimetsät, pellonreunusmetsät ja –haavikot sekä virtavesien varsimetsiköt. Liito-oravan esiintymistä selvitettiin etsimällä lajin ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien puiden ja puuryhmien alta liito-oravan ulostepapanoita. Erityisen tarkasti tarkistettiin mahdollisten kolopuiden, metsän suurempien kuusten sekä isojen haapojen ja muiden lehtipuiden tyvet. Selvitys laadittiin Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt -oppaan mukaisesti. (Nieminen ja Ahola 2017; Leppiniemi ja Loponen 2022).

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on luontodirektiivin liitteen IV(a)- laji. Lajia esiintyy lähes koko Suomessa ja se on arvioitu elinvoimaiseksi lajiksi (LC) (Hyvärinen ym. 2019). Viitasammakkoa esiintyy kosteissa ja rehevissä ympäristöissä viidoilla, metsissä, soissa ja lampareissa. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille toteutettiin viitasammakkoselvitys kahdella maastokäynnillä toukokuussa 2022 (18. ja 19.5) (Liite 3). Selvitys kohdennettiin ensisijaisesti viitasammakon kutuympäristöksi potentiaalisimmiksi arvioiduille kohteille sekä rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä sijaitseviin pienvesi- ja kosteikkoympäristöihin. Selvitys toteutettiin soidinääntelyä kuuntelemalla myöhäiseen ilta- ja yöaikaan lajin soidinkaudella, jolloin se oli varmuudella käynnissä. Lajista tehtiin havaintoja myös päiväsaikaan liito-oravaselvityksen yhteydessä.

Lepakoista pohjanlepakon (*Eptesicus nilssonii*), vesisiipan (*Myotis daubentonii*) sekä iso- (*Myotis brandtii*) ja viiksisiipan (*Myotis mystacinus*) luontainen levinneisyysalue sijoittuu hankealueelle. Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja ja kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Hankealueella toteutettiin lepakkoselvitys kolmella maastokäynnillä kesä-elokuussa 2022 (6.–8.6., 22.–23.7. sekä 3.–4.8.) (Liite 3). Lepakoita havainnoitiin yöaikaan noin klo 22.00–3.00 selvitykseen hyvin soveltuvissa lämpimissä ja tyynissä olosuhteissa.

Selvityksen tavoitteena oli havaita lepakoiden kannalta mahdollisesti merkittävät alueet. Maastokäyntien kohdistamiseen hyödynnettiin ilmakuva- ja peruskarttatarkasteluja, metsävaratietoja sekä muista selvityksistä saatuja tietoja. Selvityksessä lepakoiden kannalta merkityksellisimmillä alueilla lepakoita havainnoitiin aluetta hiljalleen läpi kävellen ja välillä pysähdellen, muualla yleispiirteisemmin kierrellen alueen teitä ja metsäalueita läpi. Havainnointiin käytettiin aktiivista ultraääni-ilmaisinta (Anabat Scout), jolla pystytään havainnoimaan ja tallentamaan reaaliajassa lepakkojen päästämät kaikuluotausäänet heterodyne-menetelmällä. Lisäksi hankealueella kartoitettiin yleispiirteisesti lepakoille potentiaalisia elinympäristöjä muiden selvitysten yhteydessä. Selvitys toteutettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjeita noudattaen. (Metsäkeskus 2022; SLTY 2022).

Suurpetojen (ilves, susi, karhu ja ahma) luontainen levinneisyysalue sijoittuu hankealueelle. Hankealueella suurpetojen lumijälkiä ja jätöksiä tarkkailtiin yleispiirteisesti maalis-huhtikuussa 2022 hankealueella toteutettujen muiden selvitysten yhteydessä (Leppiniemi ja Loponen 2022, Liite 5). Hankealueelle laadittiin täydentävä suurpetojen lumijälkien linjalaskenta tammikuussa 2023 (Hokkanen ja Rissanen 2023, Liite 5). Kartoitusta tehtiin kahtena kierroksena 3.-4.1.2023 ja 17.-18.1.2023. Selvitys toteutettiin hiihtäen ympyräreittejä, jotka kattoivat koko hankealueen. Kokonaisuudessaan toteutettiin neljä laskentalinjaa, jokaisella kierroksella. Jälkiä havainnoitiin myös autosta käsin hankealueen pääteiltä.

Suurpedot ovat elinympäristövaatimuksiltaan laaja-alaisia lajeja, jotka kykenevät hyödyntämään monentyyppisiä metsäalueita sekä ihmistoiminnan muuttamia ympäristöjä. Suurpedot kuitenkin välttelevät pääsääntöisesti asutusta sekä maanteitä. Erityisesti ilves ja susi hyödyntävät elinympäristöinään talousmetsiä. Karhun on havaittu kelpuuttavan elinympäristökseen lähes kaikenlaisia ympäristöjä, tiheintä asutusta ja laajoja viljelysseutuja lukuun ottamatta. Suurpetojen kannalta merkityksellisiä ovat pesäpaikat, jotka sijoittuvat lajista riippuen tyypillisesti rinteisiin, louhikoihin ja kallioille.

Ilves (*Lynx lynx*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan elinvoimainen (LC), joka kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV (a)-lajeihin (Hyvärinen ym. 2019). Ilves hyödyntää elinpiirinään laajoja alueita, jotka pitävät sisällään metsiä, peltoja, vesistöjen ranta-alueita sekä asutusta. Ilveksen on kuitenkin havaittu välttelevän tiheämpää asutusta sekä vilkkaasti liikennöityjä teitä. Lajin pesäpaikat ovat tyypillisesti rauhallisissa louhikoissa, mäenrinteessä, kallionkielekkeen - tai puunjuuriston alla. 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. Ilveksen saalistaa ravinnokseen nisäkkäitä sekä pikkulintuja. Elinpiirin koon määrittää ravinnon saatavuus sekä naapurireviirien läheisyys. Ilveskannan kokoa rajoittaa eniten pesäpaikoiksi soveltuvien rauhallisten laajojen metsäalueiden niukkuus. Ilveskannan koko ennen metsästyskauden 2022–2023 alkamista on arviolta 2 150–2 405 yksilöä. (Valtonen ym. 2022)

Susi (*Canis lupus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN) laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteiden II, IV (a) ja V-lajeihin (Hyvärinen ym. 2019). Susiparin tai näiden jälkeläisten muodostaman lauman lisääntymisreviirin koko vaihtelee 600–2 000 km^2 välillä. Sudet pyrkivät pitämään vieraat lajikumppaninsa poissa reviiriltään. Sudet 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.

Susi suosii elinympäristöinään rauhallisia metsäisien ja soiden välillä vaihtelevia alueita, joissa ihmistoimintaa sekä tyypillisesti rakennettua ympäristöä on vähemmän (Karlsson ym. 2006). Susien reviirit ovat laajoja, jotka kattavat laajasti erityyppisisiä ympäristöjä, jotka pitävät sisällään tyypillisesti myös ihmistoiminnan muokkaamia sekä pirstomia alueita (Ympäristöministeriö 2017). Susien kannalta olennaisimpia ovat niiden reviirien rauhallisimmat osat, joihin sijoittuvat niiden pesäpaikat. Susien pesäpaikka sijaitsee usein hiekkatörmässä kasvillisuuden ja kivien suojassa. Sudet vaihtavat pesäpaikkoja vuosittain sekä siirtelevät pentujaan tarpeen mukaan siirtopesien välillä kesän aikana (Heikkinen ym. 2021). Reviirin alueelle sijoittuu näin ollen useita soveltuvia elinympäristöjä sekä mahdollisia pesäpaikkoja (Ympäristöministeriö 2017).

Viimeisimmän kanta-arvion mukaan Suomessa on yhteensä 60 (90 % todennäköisyydellä vaihteluvälillä 57–63) parien tai perhelaumojen muodostamaa susireviiriä. Reviirit painottuvat lännessä Varsinais-Suomeen, Satakuntaan, Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaalle sekä idässä Kainuun ja Pohjois-Karjalan alueille. Alustavan arvion mukaan vuoden 2022 maaliskuussa susikannan koko Suomessa on noin 290 yksilöä. Susikannassa voi tapahtua suuriakin muutoksia lyhyessä ajassa, johon vaikuttaa saaliseläinten, erityisesti hirvien esiintyminen (Suomen ympäristökeskus 2014). Viimeisen kahdeksan vuoden aikana kanta on kasvanut tasaisesti, jonka ansiosta susien reviirimäärä on nykytilassaan suurimmillaan koko seurantajaksolla vuodesta 1997 (Heikkinen ym. 2022a).

Karhu (*Ursus arctos*) on silmälläpidettävä (NT) laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV (a)-lajeihin (Hyvärinen ym. 2019). Karhun tyypilliset elinympäristöt ovat rauhallisia, kuusivaltaisia ympäristöjä, jotka pitävät sisällään talvehtimiseen- sekä ruokailuun soveltuvia alueita. Karhulle on tyypillistä vaeltaa pitkiä matkoja lyhyessä ajassa. Karhun reviirikoot vaihtelevat sukupuolen sekä pentujen läsnäolon mukaan 250–1 500 km^2 välillä. Ennen metsästyskautta vuonna 2022 karhukannan runsastuminen vaikuttaa taittuneen. Erillisten pentueiden määrän arvioitiin olevan 212 ja kannan kokonaismäärän olevan 2 250–2 400 yksilöä. (Heikkinen ym. 2022b)

Ahma (*Gulo gulo*) on erittäin uhanalainen (EN) EU:n luontodirektiivin liitteen II laji (Hyvärinen ym. 2019). Luonnonvarakeskuksen laatimissa koko Suomea koskevien eri suurpetoja koskevien kanta-arvioiden perustella ahman kannan positiivinen kehitys on ollut kuluneen kymmenen vuoden aikana aiempaa voimakkaampaa. Viimeisimmällä seurantajaksolla vuonna 2021 kannan koon arvioitiin olevan noin 390–400 yksilöä, joista poronhoitoalueen ulkopuolella on todennäköisesti 231 yksilöä. 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. Lajin pesimistä ja liikkumista määrittelee osittain sen saaliseläinten esiintyminen. Lajin tyypillistä ravintoa poronhoitoalueen ulkopuolella ovat hirvi sekä metsäjänis. (Kojola ym. 2021)

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaisesti silmälläpidettävä (NT) laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin (Hyvärinen ym. 2019). Luontodirektiivin liitteen II lajit ovat Euroopan Unionin tärkeänä pitämiä lajeja, joiden suotuisan suojelun tasoa on pyrittävä ylläpitämään tai palauttamaan. Lajin ensisijaisena suojelukeinona on alueellinen suojelu Natura 2000-alueita perustamalla (92/43/ETY). Metsäpeuran potentiaaliseksi kesälaitumeksi- ja vasoma-alueeksi arvioiduille Huttusuolle hankealueen läheisyydessä tehtiin erilliskäynti kesäkuussa 2022 (Paasivaara 2022). Metsäpeuran lumijälkiä kartoitettiin muiden selvitysten yhteydessä maalis-huhtikuussa 2022 sekä suurpetojen lumijälkilaskennassa tammikuussa 2023 (Leppiniemi ja Loponen 2022; Hokkanen ja Rissanen 2023).

Suomessa metsäpeura metsästettiin sukupuuttoon 1910-luvulla, jonka jälkeen lajin kanta on palautunut rajan yli tulleiden sekä palautusistutettujen yksilöiden voimin. Lajin luontainen levinnei-

syys Suomessa on supistunut ja nykyisin metsäpeurakannan kasvua rajoittaa merkittävimmin laajojen koskemattomien suo- ja metsäerämaiden häviäminen sekä elinympäristöjen rakenteen muuttuminen metsätalouden seurauksena. Metsäpeura LIFE-hankkeella (2016–2023) pyritään palauttamaan laji sen alkuperäisille esiintymisalueille eteläiselle Suomenselälle. Metsäpeuralle on laadittu kannanhoitosuunnitelma vuonna 2007. Metsäpeura voi risteytyä ja saada elinvoimaisia jälkeläisiä poron kanssa, jota pyritään ehkäisemään suurelta osin poronhoitoalueen etelärajalle rakennetulla peura-aidalla. Metsäpeura on lisäksi riistaeläin, jonka metsästystä säätelee Suomen Riistakeskus pyyntiluvilla. (Maa- ja metsätalousministeriö 2007; Metsähallitus 2022; Niemi ym. 2021)

Metsäpeuralla on erilliset kesä- ja talvehtimisalueensa. Talviaikaan metsäpeurat kokoontuvat muutamista kymmenistä satoihin yksilöihin käsittäviin laumoihin, jotka vaeltavat parhaiden ruokailualueiden välillä. Vaellukset tapahtuvat tavallisesti vakiintuneita reittejä pitkin särkijonoja sekä harjumuodostelmia mukaillen. Talven ruokailualueet ovat tyypillisesti karuja kangasmaita, erityisesti avoimia jäkäliköitä. Jäkäliköt kuluvat nopeasti ja palautuvat hitaasti, jonka vuoksi metsäpeurat hakevat ravintoa laajoilta alueilta. Kesäisin metsäpeurat suosivat ruokailupaikkoinaan heinäisiä- ja ruohoisia suovaltaisia alueita, joiden luonnontilaiset avosuot sekä niitä reunustavat rämeet ovat vasanhoidon kannalta keskeisiä. Metsäpeurat vasovat tyypillisesti syrjäisissä ja suojaisissa paikoissa touko-kesäkuun vaihteessa ja siirtyvät kesäkuussa vasojensa kanssa soille. Vaadin käyttää samoja vasomisalueita vuodesta toiseen ja ovat vasojensa kanssa liikkuessaan hyvin arkoja. Syysaikaisen kiima-ajan metsäpeurat käyttävät talviaikaa vastaavia ympäristöjä.

Metsäpeurasta esiintyy Suomessa kaksi osapopulaatiota Kainuussa sekä Suomenselällä, joista Suomenselän populaation painopiste sijoittuu hankealueen lounaispuolelle. Kesäaikaan metsäpeuraa esiintyy Suomenselällä erityisesti Perhon, Halsuan, Lestijärven ja Toholammin seuduilla, joista ne kerääntyvät talveksi Lappajärven itä- ja länsipuolelle (Luonnonvarakeskus 2022b; Sweco 2021). Pantapeura-aineiston perusteella lajin esiintymätihentymä sijaitsee myös Pyhännän alueella (Luonnonvarakeskus 2022b), josta ne ovat alkaneet levittäytyä viime aikoina pohjoisemmaksi kohti poronhoitoalueita (Sweco 2021). Viimeisimmän arvion mukaan vuonna 2022 Suomenselän kannan koko on noin 2000 yksilöä.

12.4 Nykytila ja sen kehitys

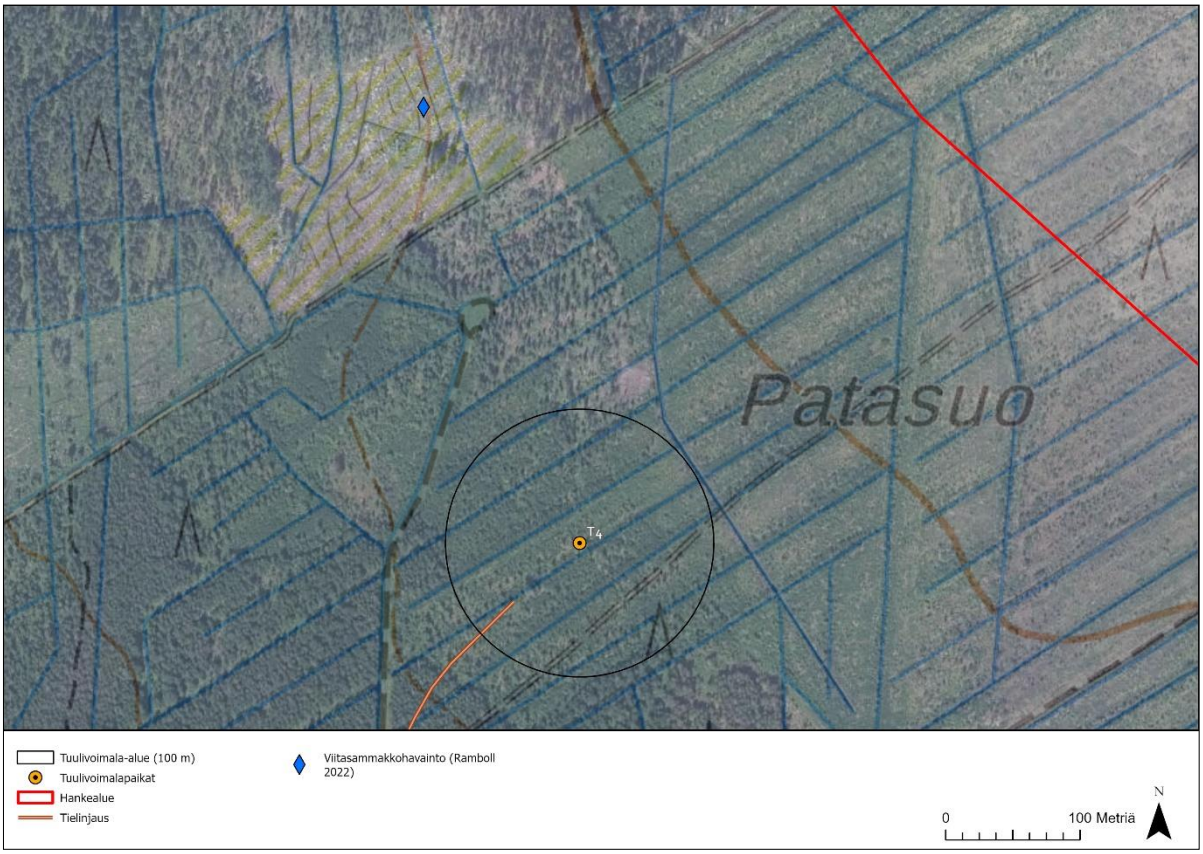
12.4.1 Hankealueen nykytila

Liito-orava

Hankealueelle sijoittuu luontodirektiivin liitteeseen IV (a) kuuluvan liito-oravan elinpiiri sekä yksi liito-oravalle soveltuva elinympäristö (Leppiniemi ja Loponen 2022). Elinpiiri sijoittuu lähimmillään 30 metrin päähän suunnitellusta tuulivoimalapaikasta T14. Elinpiiriltä tehtiin kolme papanahavaintoa, jonka perusteella elinpiirin pohjoisosaan sijoittuu liito-oravan ydinalue sekä pesäpuu, lähimmillään noin 120 metrin päähän tuulivoimalapaikasta T14. Liito-oravan pesäpuu sekä ydinalue ovat luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joita ei saa hävittää tai heikentää ilman myönnettyä poikkeamislupaa. Lähimmillään 70 metrin päässä tuulivoimalapaikasta T22 sijaitsevalta liito-oravalle soveltuvaksi arvioidulta metsäkuviolta ei tehty havaintoja lajista (Leppiniemi ja Loponen 2022). Lähimmillään aikaisempi havainto liito-oravasta sijoittuu noin 1,5 km päähän hankealueen koillispuolelle (Suomen lajitietokeskus 2022).

Viitasammakko

Hankealueelta tehtiin viisi havaintoa luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainitusta viitasammakosta (Leppiniemi ja Loponen 2022). Havainnot sijoittuvat laajan hakkuuaukean kausikuivuvaan ojauomaan, noin 170 metrin päähän tuulivoimalapaikasta T4 (Kuva 12-1). Alue tulkittiin lajin kausittaiseksi elinympäristöksi. Selvityksen perusteella hankealueelle ei sijoitu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi tulkittavia reheviä ja vesitasapainoltaan pysyviä lampareita tai laajempien vesistöjen rantavyöhykkeitä (Leppiniemi ja Loponen 2022). Hankealueelta ei ole tiedossa aikaisempia havaintoja viitasammakosta. Hankealueen läheisyydestä (Kuva 12-2), Lampisuonlammelta on tehty havaintoja viitasammakosta vuonna 2013 (Suomen lajitietokeskus 2022).



Kuva 12-1. Viitasammakkohavainto hankealueelta (Leppiniemi ja Loponen 2022).



Kuva 12-2. Aikaisempi viitasammakkohavainto hankealueen läheisyydessä (Suomen lajitietokeskus 2022).

Lepakot

Hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole tiedossa aikaisempia havaintoja lepakkolajeista (Suomen Lajitietokeskus 2022). Hankealueelle vuonna 2022 toteutetussa selvityksessä ei tehty havaintoja lepakoista. Selvityksen perusteella hankealue on laajalti lepakoille soveltumatonta, puustoltaan nuorta ja tiheää ympäristöä, jolle ei sijoitu lepakoiden tyypillisesti suosimia erityisen vanhoja metsäalueita kolopuineen, laajojen vesistöjen rantavyöhykkeitä, kivikkoisia kalliorinteitä tai vanhojen rakennuksien pihapiirejä (Leppiniemi ja Loponen 2022).

Suurpedot

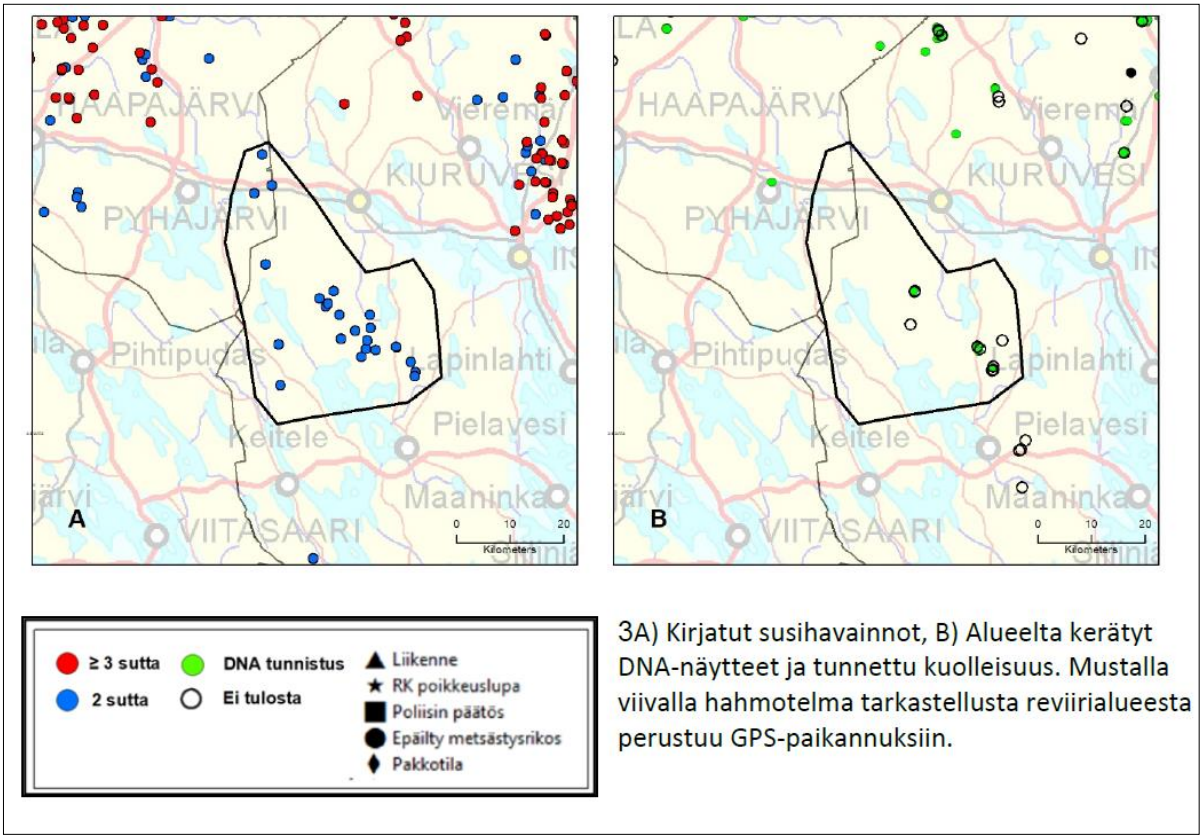
Luonnonvaratietopalvelun perusteella GPS-pantapaikannuksin arvioitu Lumen susireviiri on sijoittunut hankealueelle vuosina 2019–2020. Pannoitetun yksilön liikkumisdatan perusteella hankealue on ollut osa Lumen reviirin reunavyöhykettä, joilla yksilöt liikkuvat vähemmän (Kuva 12-5). Panta lopetti toimintansa joulukuussa 2020. (Luonnonvarakeskus 2022a)

Luonnonvarakeskuksen kanta-arvion perusteella hankealueelle on sijoittunut Rytkyn susiparin reviirin pohjoisosa talvella 2020–2021 (Kuva 12-3), joka talvella 2021–2022 on siirtynyt lähimmillään 3 km päähän hankealueesta (Kuva 12-4). Reviirin arvioitu rajaus perustuu havaintotietoihin ja DNA yksilöintitietoihin. Havainnot koskevat susiparia tai 1–3 yksilön laumaa. Luonnonvarakeskuksen kanta-arvioin perusteella selvästi suurin osa tehdyistä havainnoista keskittyy hankealueesta 20–40 km päähän. Kaikista kanta-arvion sisältämistä havainnoista kolme sijoittuu hankealueen läheisyyteen. Reviirin koko oli vuonna 2022 kokonaisuudessaan 1 270 km^2. (Heikkinen ym. 2021; Heikkinen ym. 2022a; Luonnonvarakeskus 2022a)

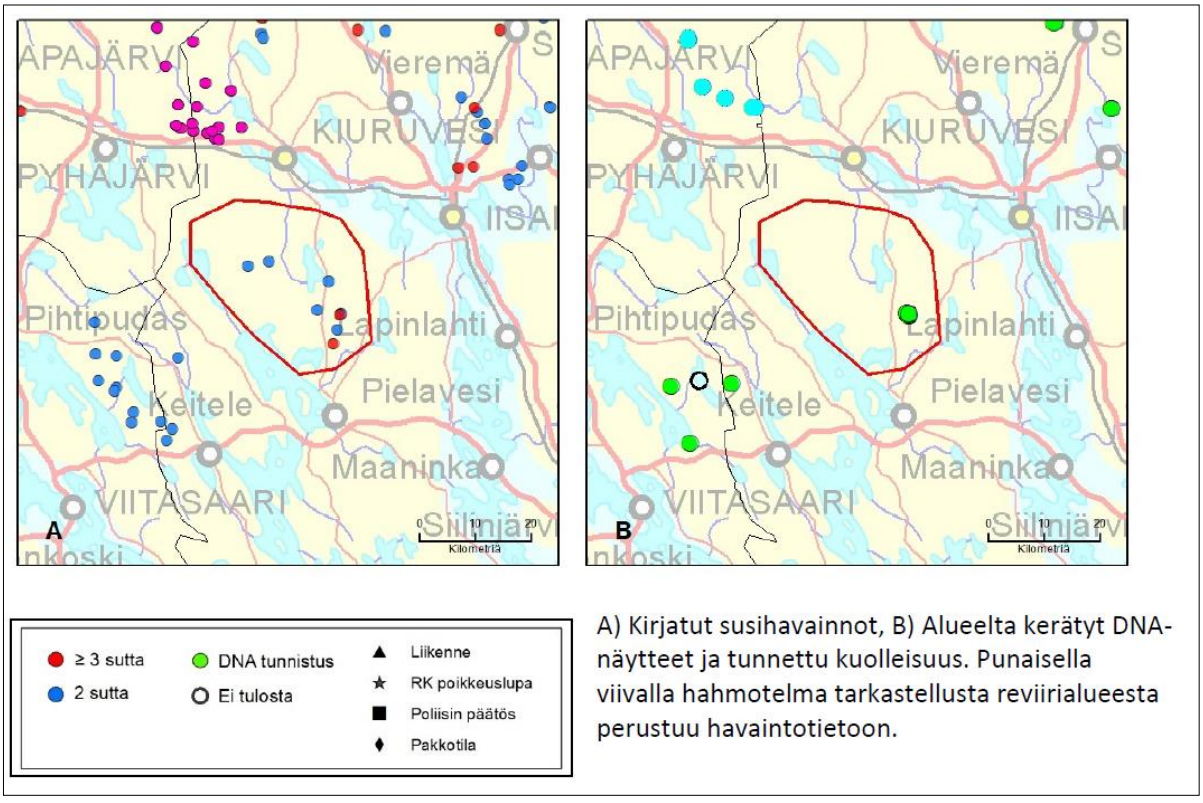
Suden pesäpaikkoja ei voida selvittää ilman alfaparin pantaseurantaa, jota ei Luonnonvarakeskuksella ole toteutettu vuoden 2020 jälkeen. Tietoa suurpetojen pesäpaikoista ei ole saatavilla avoimesti tai tietopyynnöllä. Avoimesti saatavilla olevan aineiston perusteella hankealueelle ei ole aineiston kattamina vuosina 2003–2005 sijoittunut tunnettuja susien vaellusreittejä. (Luonnonvarakeskus 2022a)

Hankealueelle toteutettujen muiden selvitysten yhteydessä keväällä 2022 hankealueella havaittiin ahman jäljet (13.4.2022) sekä hankealueen läheisyydestä kuultiin ilvesuroksen mouruntaa (4.5.2022). Hankealueelle tammikuussa 2023 toteutettujen systemaattisten lumijälkilaskentojen perusteella koko hankealueen kattaneilta laskentalinjoilta tehtiin yhteensä 11 havaintoa ilveksestä. Havaittujen jälkien perusteella alueella liikkui yksittäisen ilveksen lisäksi emä pennun/pentujen kanssa. Pentueesta tehtiin havainto kolmelta paikalta Kiuruveden alueelta. Tämän lisäksi tehtiin kolme havaintoa ahmasta. Sudesta tai karhusta ei tehty havaintoja. (Hokkanen ja Rissanen 2023)

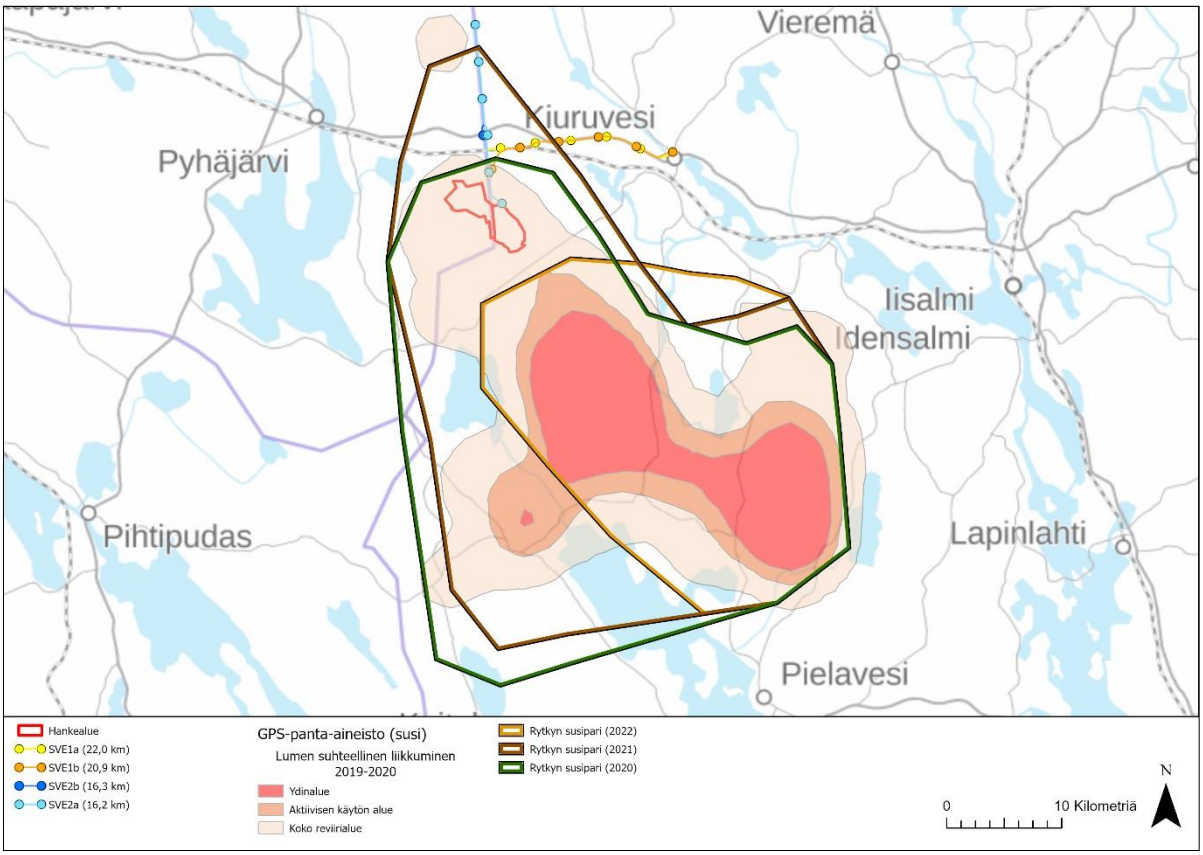
Petoyhdistyshenkilöiden ilmoittamat 10x10 km mittakaavalla karkeistetut havaintotiedot koskevat ilvestä ja sutta. Aineiston perusteella hankealueen kattavalta 10x10 km mittakaavalla karkeistetulta alueelta on joulukuussa 2022 tehty yksi jälkihavainto sudesta. Hankealueesta 20 km säteeltä ei ole tehty havaintoja sudesta. Aineiston perusteella hankealueelta tai sen läheisyydestä (10x10 km mittakaavalla) on viisi vahvistamatonta jälkihavaintoa ilveksen pentueesta sekä aikuisista yksilöitä yhteensä kahdeksan osin vahvistettua jälkihavaintoa. Vastaavalta alueelta on tehty myös kolme näköhavaintoa ilveksestä. Hankealueesta 20 km säteeltä on tehty kymmeniä jälkihavaintoja ilveksestä. Hankealueella ei ole tehty havaintoja ahmasta, josta on kuitenkin yksittäisiä havaintoja hankealueen lähiympäristöstä. Suurpedoista myöskään karhusta tai sen pentueesta ei ole havaintoja hankealueelta eikä sen lähiympäristöstä. Luonnonvaratieto- karttapalvelun perusteella hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu tunnettuja ilveksen, ahman tai karhun elinpiirejä. (Luonnonvarakeskus 2022a)



Kuva 12-3. Rytkyn reviiri talvella 2020–2021, ote Luonnonvarakeskuksen suden kanta-arviosta (Heikkinen ym. 2021).



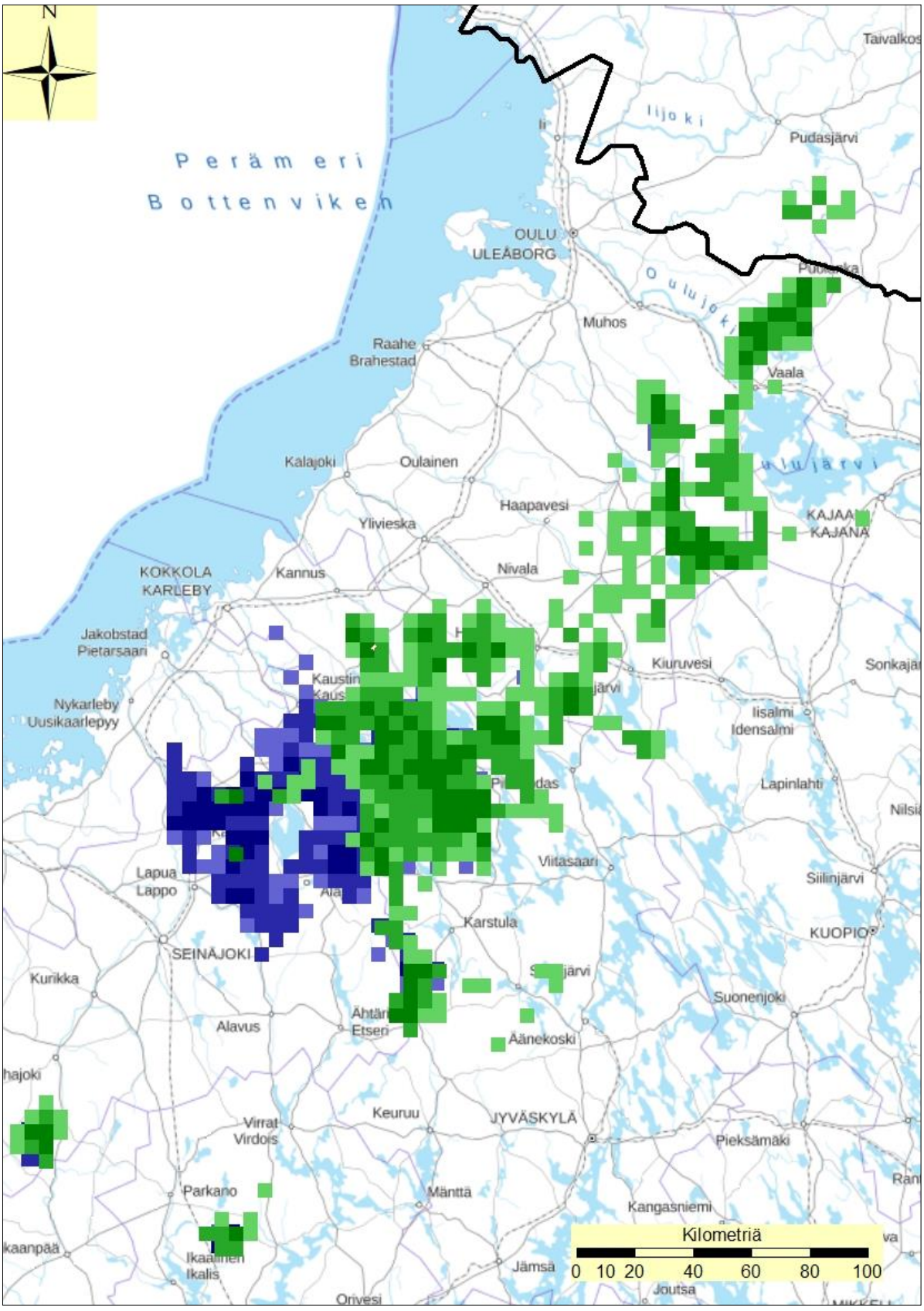
Kuva 12-4. Rytkyn reviiri talvella 2021–2022, ote Luonnonvarakeskuksen suden kanta-arviosta (Heikkinen ym. 2022a).



Kuva 12-5. Rytkyn susiparin vuosittaiset reviirit suhteessa hankealueeseen sekä Lumi-suden pantaseurannan perusteella määritetty elinalue ja sen käyttöaste (Luonnonvarakeskus 2022a).

Metsäpeura

Metsäpeuralla on osapopulaatiot Suomenselällä sekä Kainuussa. Suomenselän osapopulaatio on viime vuosina lähtenyt levittäytymään pohjoisemmaksi lähestyen poronhoitoaluetta Pohjois-Pohjanmaalla. Metsäpeuran Suomenselän kannan pääasiallinen esiintymisalue sekä vaellusreitit kevät- ja talvilaitumien välillä sijoittuvat Pyhäjärven länsipuolelle. Hankealue ei sijoitu tämänhetkisen tiedon perusteella metsäpeuran esiintymisalueille tai keskeisille vaellusreiteille (Luonnonvarakeskus 2022c; Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b). Metsäpeurasta ei tehty selvityksissä havaintoja (Leppiniemi ja Loponen 2022; Hokkanen ja Rissanen 2023).



Kuva 12-6. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Esitysmuoto 5x5 kilometrin ruudukkona. (Luonnonvarakeskus 2022b)

Saukko

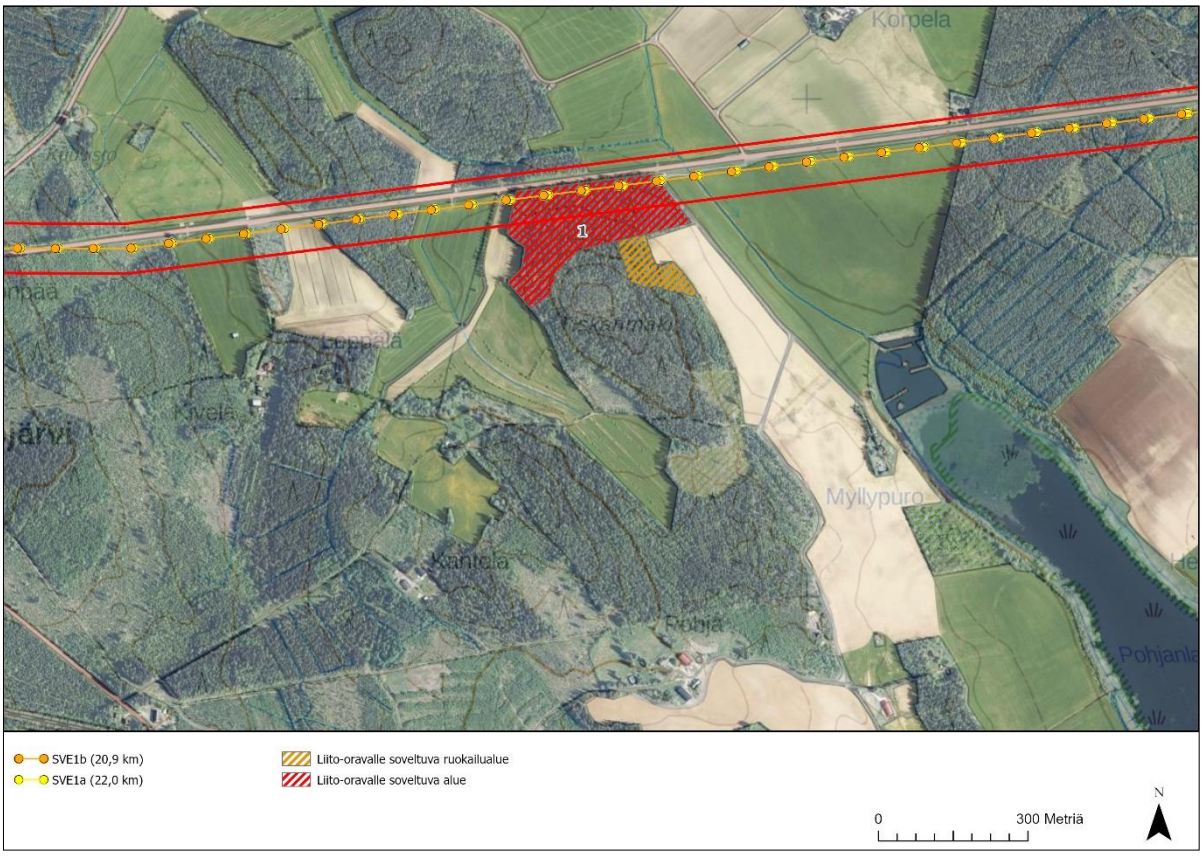
Rambollin toimesta toteutetussa lumijälkilaskennassa tehtiin kaksi havaintoa saukosta Kiuruveden hankealueen läheisyydestä (Hokkanen ja Rissanen 2023). Havainnot sijoittuvat tielle sekä ojauomaan. Lähtötietojen perustella hankealueelle ei sijoitu saukoille erityisen merkityksellisiä pienvesistöjä- tai lampia.

12.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

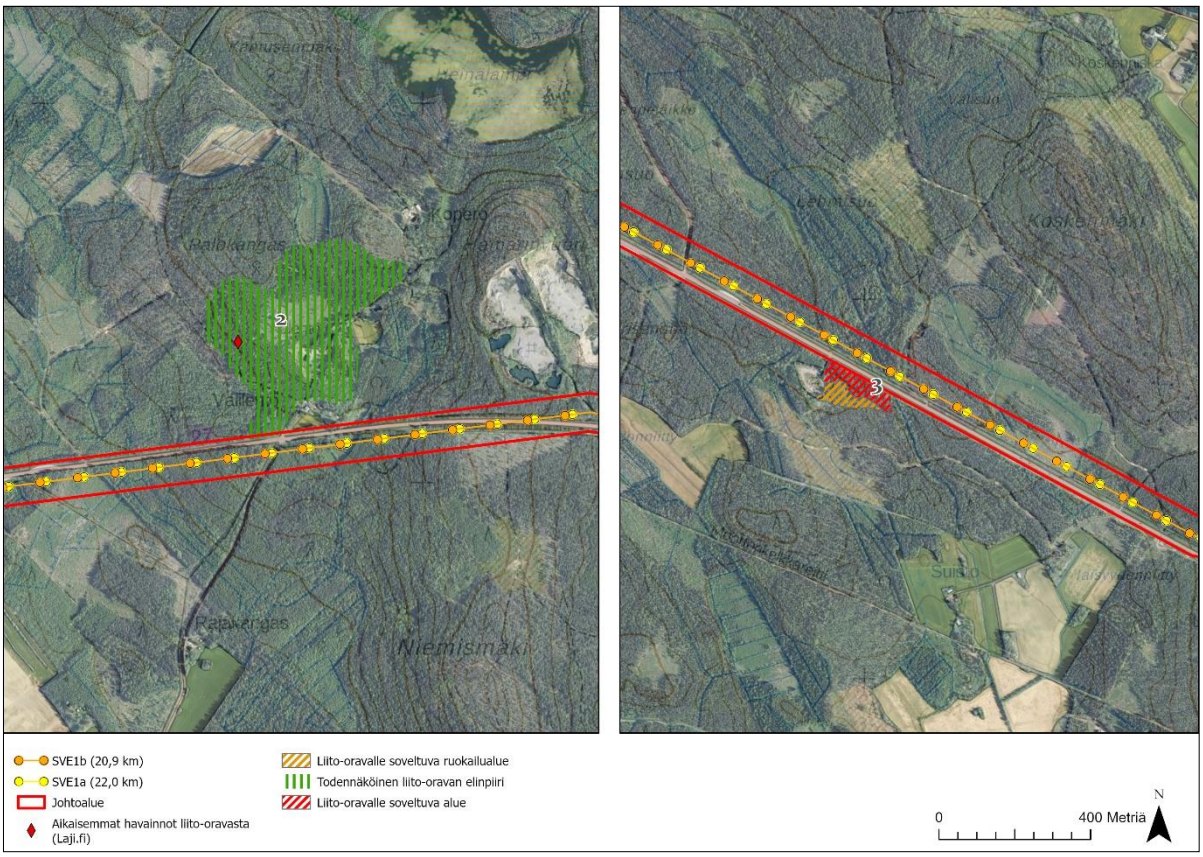
Liito-orava

Sähkönsiirron vaihtoehdolta SVE1 havaittiin kolme liito-oravalle potentiaalisesti soveltuvaa kuviota (Kuva 12-7 ja Kuva 12-8) (Leppiniemi ja Loponen 2022). Havaintoja liito-oravasta ei tehty. Vaihtoehdolta SVE1 on Suomen Lajitietokeskuksen rekisterissä aikaisempia havaintoja liito-oravasta. Vuonna 2021 tehdyt kymmenen papanahavaintoa liito-oravasta sijoittuvat selvityksessä liito-oravalle soveltuvaksi arvioidulle kuviolle 2 (Kuva 12-8). Lisäksi Aittojärven alueella on yksi papanahavainto vuodelta 1988. (Leppiniemi ja Loponen 2022; Suomen lajitietokeskus 2022)

Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE2 ei sijoitu aikaisempia havaintoja liito-oravasta tai selvityksen perusteella lajille soveltuviksi arvioituja metsäkuvioita. (Leppiniemi ja Loponen 2022; Suomen lajitietokeskus 2022)



Kuva 12-7. Liito-oravalle soveltuva kuvio 1 (Leppiniemi ja Loponen 2022).

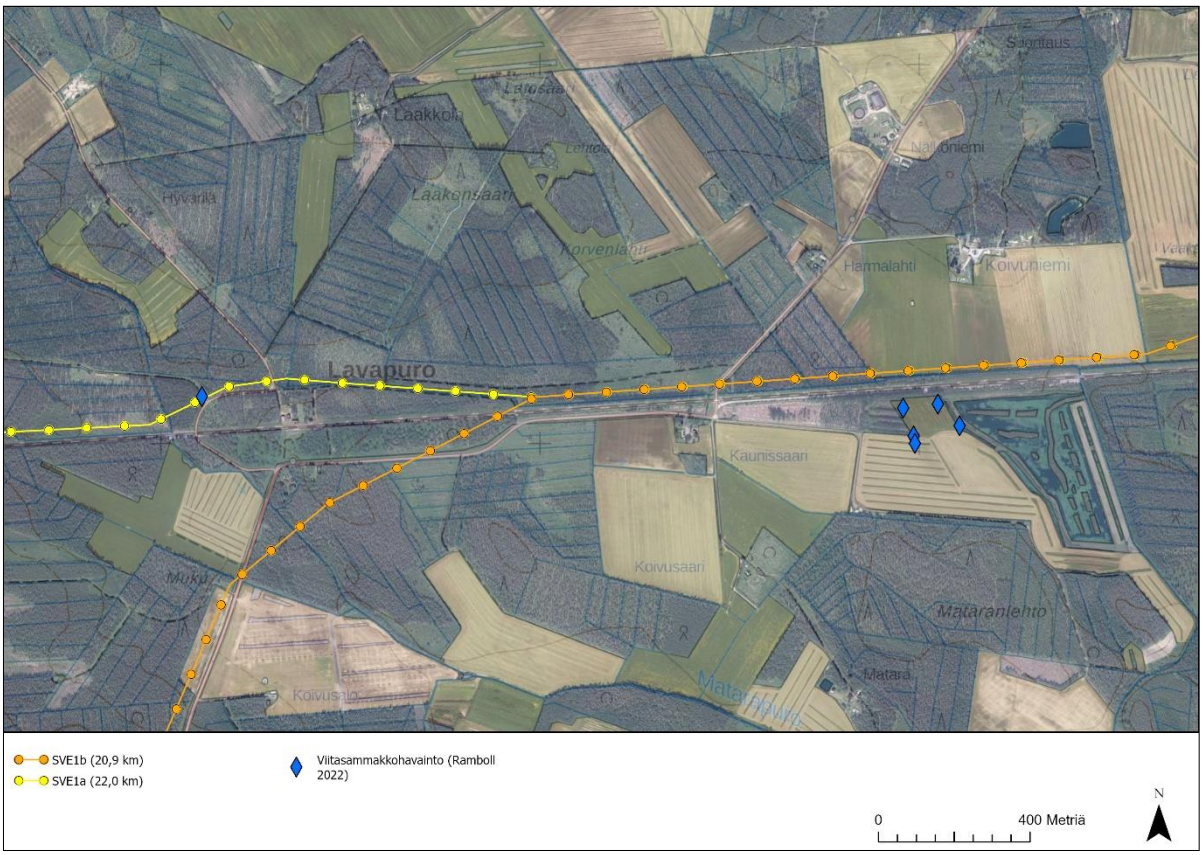


Kuva 12-8. Liito-oravalle soveltuvat kuviot 2 ja 3 (Leppiniemi ja Loponen 2022).

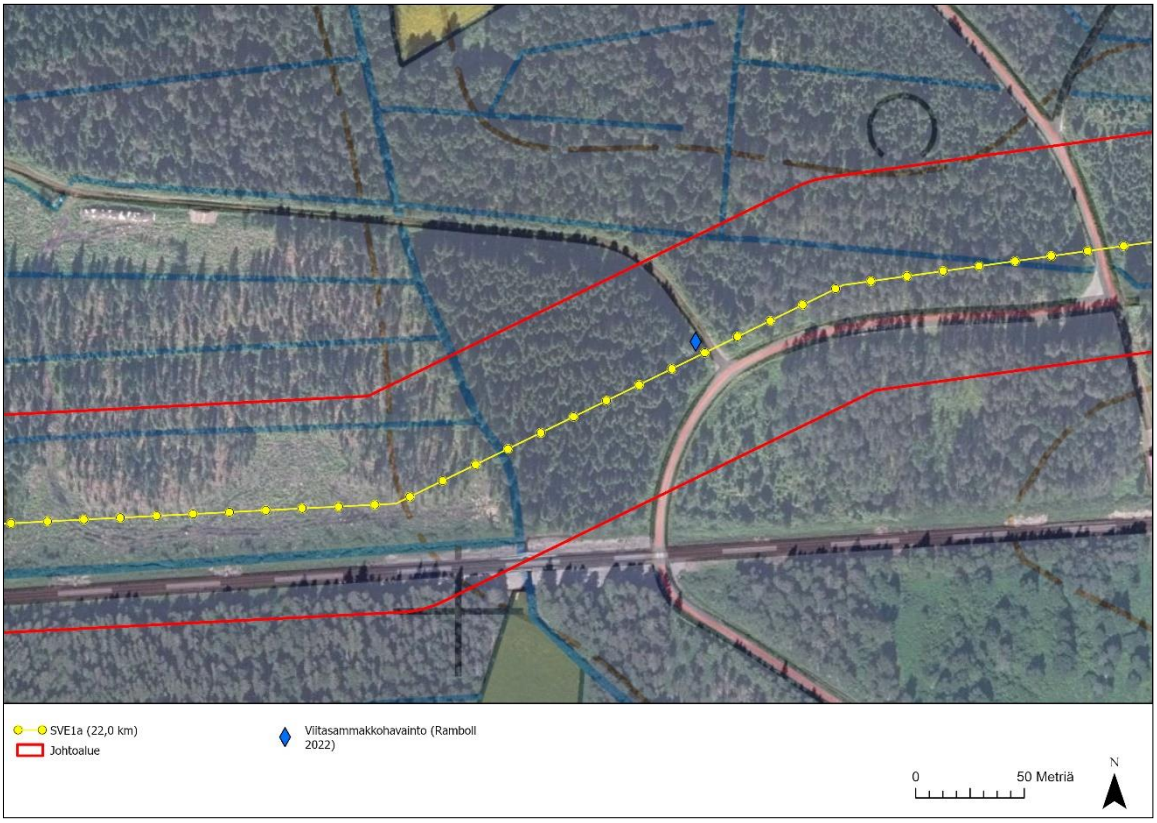
Viitasammakko

Sähkönsiirron vaihtoehdoilta SVE1 ja SVE2 ei ole tiedossa olevia aikaisempia havaintoja viitasammakosta (Suomen lajitietokeskus 2022).

Selvityksen yhteydessä tehtiin mahdollinen näköhavainto kutevasta viitasammakkoparista sähkönsiirtoreitiltä SVE1a. Yksilöt eivät äännelleet, jonka perusteella varmaa lajimääritystä ei voitu tehdä. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 läheisyydessä, noin 100 metriä etelään, havaittiin kymmeniä ääntteleviä yksilöitä peltoaukean ojista (Kuva 12-9). Ojauomilla on hydrologisia yhteyksiä läheiseen avovetiseen lampareeseen ja sen kosteikkoympäristöön. Selvityksen perusteella suunnitelluille sähkönsiirron vaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 ei sijoitu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. (Leppiniemi ja Loponen 2022)



Kuva 12-9. Viitasammakkohavainnot (Leppiniemi ja Loponen 2022).



Kuva 12-10. Viitasammakkohavainnon sijoittuminen vaihtoehdolle SVE1. Johtoalue pitää sisällään johtoaukean sekä reunavyöhykkeet.

Lepakot

Sähkönsiirron vaihtoehdoilta SVE1 ja SVE2 ei ole tiedossa olevia havaintoja lepakkolajeista (Suomen lajitietokeskus 2022). Sähkönsiirtoreiteille ei ole toteutettu erillistä lepakkoselvitystä.

Muut lajit

Sähkönsiirron vaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 ei ole laadittu erillistä suurpeto- tai metsäpeuraselvitystä. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 yhteiselle osuudelle hankealueelta Lavanpuroon sekä osin vaihtoehdon SVE2 keskivaiheille tai sen läheisyyteen on sijoittunut Lumen ja Rytkyn susireviirit vuosien 2019–2021 välillä. Vuonna 2022 Rytkyn reviiri sijoittuu lähimmillään 8 km päähän vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 yhteisestä osuudesta. Luonnonvaratieto-karttapalvelun karkeistetun havaintoaineiston perusteella 10 km säteeltä vaihtoehdosta SVE1, pääasiassa sen etelä- ja pohjoispuolelta on 18 havaintoa ilveksestä sekä yksi havainto sudesta. Vastaavasti vaihtoehdon SVE2 pohjoispuolelta on kahdeksan havaintoa ilveksestä ja yksittäinen havainto sudesta sekä ahmasta. Vaihtoehdoille SVE1-SVE2 ei sijoitu havaintoja saukosta tai metsäpeuran pääasiallisia esiintymisalueita tai vaellusreittejä (Luonnonvarakeskus 2022a; Luonnonvarakeskus 2022b). Lähtötietojen perusteella vaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 tai niiden läheisyydessä sijaitsevilla purot ja järvet saattavat soveltua saukon elinympäristöksi.

12.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu lajeille soveltuvien elinympäristöjen ja niiden asuttamien elinympäristöjen perusteella. Herkimpiä kohteita ovat vaikutusalueella sijaitsevat lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyi siitä, kuinka laajoja alueita tarkasteltavien lajien käyttämistä alueista häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa.

Liito-oravan herkkyys arvioitiin vaikutusalueelle sijoittuvan lisääntymis- ja levähdyspaikan perusteella hankealueella **suureksi** ja sähkönsiirtoreiteillä potentiaalisten elinympäristöjen perusteella **vähäiseksi**. Viitasammakon herkkyys määriteltiin hankealueella sekä sähkönsiirtoreiteillä tehtyjen havaintojen perusteella **kohtalaiseksi**. Lepakoiden osalta hankealueelle sekä sähkönsiirtoreiteille mahdollisesti sijoittuvien siirtymäreittien perusteella lajien herkkyys arvioitiin olevan varovaisuusperiaatteella **kohtalainen**. Suurpetojen osalta ilveksen sekä suden herkkyys arvioitiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti **kohtalaiseksi,** lajikohtaisesti tehtyjen pentuehavaintojen tai reviirien sijoittumisen perusteella. Ahman, karhun ja metsäpeuran herkkyys määriteltiin **vähäiseksi.**

Kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

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

12.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa luontodirektiivin liitteen IV (a) ja muihin huomionarvoisiin lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Vaihtoehdon VE0 vaikutus luontodirektiivin liitteen IV (a) ja muihin huomionarvoisiin lajeihin arvioitiin **merkityksettömäksi**.

12.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

12.5.2.1 Vaihtoehto VE1

Liito-orava

Tuulivoimalapaikan T14 välittömään läheisyyteen sijoittuu liito-oravan elinpiiri, jolla sijaitsevat liito-oravan ydinalue sekä pesäpuu (risupesä) sijoittuvat lähimmillään noin 120 metrin päähän. Tuulivoimalapaikan rakentamisen ja sen edellyttämien puuston poistojen arvioitiin heikentävän liito-oravan luonnonsuojelulain 49 §:n mukaista lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Lisääntymis- ja levähdyspaikan heikentäminen tai hävittäminen on kiellettyä ilman myönnettyä poikkeamislupaa. Vaihtoehdon VE1 voimalan T14 aiheuttama muutoksen suuruus liito-oravaan arvioitiin **suureksi kielteiseksi**, mikäli lieventäviä toimenpiteitä ei toteuteta.

Lähimmillään 70 metrin päähän suunnitellusta tuulivoimalapaikasta T22 sijoittuu liito-oravalle selvityksessä soveltuvaksi arvioitu metsäkuvio. Soveltuvalta alueelta tai sen läheisyydestä ei tehty havaintoja liito-oravasta. Tuulivoimalapaikan rakentamisen edellyttämien puustonpoistojen arvioitiin aiheuttavan lajille soveltuvaan kuvioon kohdistuvia. Tästä syystä vaihtoehdon VE1 voimalan T22 aiheuttama muutoksen suurus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Hankealueella sijaitsevaan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan sekä liito-oravalle soveltuvaksi arvioituun metsäkuvioon kohdistuvia vaikutuksien vuoksi jatkosuunnittelussa on syytä tarkastella tuulivoimalapaikkojen T14 ja T22 sekä huoltotiestön sijoittamista niin, ettei liito-oravan elinpiiriin kohdistu vaikutuksia tai jatkosuunnittelussa on haettava poikkeuslupaa.

Vaihtoehdon VE1 muiden voimaloiden aiheuttaman muutoksen suuruuden liito-oravaan arvioitiin olevan **merkityksetön**. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen ei arvioitu merkittävästi heikentävän lajin mahdollisia kulkuyhteyksiä.

Viitasammakko

Noin 170 metriä suunnitellusta tuulivoimalapaikasta T4 sijaitsee viitasammakon elinympäristö avohakkuuaukean ojassa. Elinympäristön sekä suunnitellun tuulivoimalapaikan väliin arvioitiin jäävän riittävä puustoinen ja metsäojitettu vyöhyke. Elinympäristöltä ei ole suoraa hydrologista yhteyttä rakentamisalueelle. Tämän perusteella tuulivoimalapaikan ei arvioitu heikentävän elinympäristön hydrologista tilaa. Hankkeen toteuttamisen arvioitu hävittävän tai heikentävän viitasammakon potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **merkityksetön.**

Lepakot

Lepakkoselvityksessä ei tehty havaintoja lepakoista, jonka perusteella hankealueen lepakkoaktiivisuus on arvioitavissa alhaiseksi (Leppiniemi ja Loponen 2022). Selvitys- ja lähtötietojen perusteella hankealueen arvioitiin edustavan pääasiassa lepakoiden kannalta toissijaisia ympäristöjä, jonka perusteella rakentamistoimenpiteiden ei arvioitu vaikuttavan merkittävällä tavalla lepakoille erityisen merkityksellisiin ruokailualueisiin tai elinympäristöihin. Selvityksen perusteella tuulivoimalapaikoille tai huoltotiestön alueelle ei sijoitu lepakoiden lisääntymisen kannalta potentiaalisia alueita (mm. vanhoja rakennuksia tai louhikoita), minkä perusteella hankkeen todennäköiset vaikutukset lepakoihin ovat arvioitavissa vähäisiksi. Tuulivoimalarakentaminen voi kohdistaa vaikutuksia lepakoiden kulkureitteihin rakentamistoimenpiteiden aikaansaaman metsien pirstoutumisen sekä avoimien alueiden lisääntymisen kautta. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruuden arvioitiin

olevan kuitenkin **pieni kielteinen** johtuen alueen nykyisestä metsätalouden aikaansaamasta metsänrakenteen pirstoutuneisuudesta sekä tuulivoimalapaikkojen sijoittumisesta pääosin käsitellyille turvekankaille ja metsäkuviolle.

Tuulivoimalatoiminnan arvioitiin vaikuttavan alueella mahdollisesti esiintyviin lepakoihin ensisijaisesti törmäyskuolleisuuden kautta. Tutkimustiedon perusteella suurin tuulivoimaloiden aiheuttama lepakoiden törmäyskuolleisuus sijoittuu syysmuuton aikaan, mutta myös lepakoiden saalistus- ja siirtymälennot altistavat kuolleisuudelle. Lepakoiden muuttokäyttäytymisestä saatavilla olevaa tutkimustietoa on vähän. Saatavilla olevan tiedon pohjalta muuttavien lepakoiden on havaittu seurailevan rantaviivoja, jokivarsia sekä Pohjanlahden rannikkoa, kun taas kauempana sisämaassa muuttoaktiivisuuden on havaittu olevan alhaisempaa (Vasko ja Hagner-Wahlsten 2010; SLTY 2022). Lepakot suosivat myös lintujen tapaan mäkialueita sekä harjanteita muuttaessaan. Lepakoiden muuton kannalta mahdollisesti merkityksellinen harjannemuodostelma sijoittuu noin 5 km päähän hankealueen itäpuolelle Karankaperän ja Vaaksperän kallioalueelle. Hankealue sijoittuu metsätalousvaltaiselle, melko tasaiselle alueelle kauas rannikosta, jonka perusteella suunniteltu tuulivoimalapuisto ei todennäköisesti sijaitse lepakoiden kannalta merkityksellisellä muuttoväylällä.

Lepakkolajeista hankealueella todennäköisemmin voi esiintyä pohjanlepakkoa sekä viiksi- ja isoviiksisiippaa. Tyypillisesti aukeilla alueilla saalistavan pohjanlepakon arvioitiin alttiimmaksi törmäyksille tuulivoimaloihin, joka suuren kokonsa vuoksi usein myös lentää muita lajeja korkeammalla lähellä lapojen toimintakorkeutta. Siippalajit suosivat metsäisiä alueita saalistaessaan eivätkä tyypillisesti ylitä laajoja avoimia alueita. Lepakoiden saalistamiseen suosimien tyynien ja lämpimien öiden aikana tuulivoimaloiden energiantuotanto on alhainen, mikä pienentää osin voimaloiden lepakoille aiheuttamaa törmäysriskiä.

Suurpedot

Hankealue on pääsääntöisesti metsätalouskäytössä olevaa ja metsäautoteiden pirstomaa aluetta, jolla keskimäärin ihmistoiminta on vähäistä. Hankealueelta tehtyjen havaintojen perusteella alue on osa ilveksen ja suden keskeistä elinaluetta (Luonnonvarakeskus 2022a, Hokkanen ja Rissanen 2023). Hankealueen metsäkuviot ovat rakenteeltaan lajeille tyypillistä ja soveltuvaa elinympäristöä. Hankealueelta havaittujen ilveksien ja susien reviirit ovat hyvin laajoja, joihin sisältyy hankealueen lisäksi laajalti muita alueita hankealueen ympäristössä. Ahma vaikuttaa esiintyvän hankealueella satunnaisesti siinä missä karhusta ei ole tehty havaintoja. Tuulivoimala- ja huoltotiestörakentamisen edellyttämä ala koskee vain hyvin pientä osaa kunkin suurpedon tyypillistä reviiriä. Rakentamisalueiden väliin sekä hankealueen ympäristöön arvioitiin sijoittuvan riittävästi suurpedoille vastaavia, soveltuvia elinympäristöjä. Hankkeen aikaansaama elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on suurpetojen kannalta vähäistä.

Suurpetojen kannalta merkityksellisiä ovat lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat eli synnytys- ja siirtopesien paikat. Susien osalta tehdyissä tutkimuksissa Kaartisen ym. (2005) mukaan suden pesäpaikan sijaintiin keskeisesti vaikuttaa etäisyys asutukseen ja maanteihin, jotka kuitenkin Passioni ym. (2017) mukaan sijaitsevat aina reviirin sisällä sekä sen metsäisillä alueilla. Lumen ja Rytkyn susireviirien pesäpaikkojen sijainnit eivät ole tiedossa (Luonnonvarakeskus 2022a). Lähtötietojen perusteella hankealue on karhun epätodennäköinen pesäpaikka ja hankealueella on merkitystä pääsääntöisesti alueen läpi mahdollisesti kulkeville tai lyhytaikaisesti oleskeleville yksilöille. Lähtötietojen perusteella ahman, ilveksen tai suden pesäpaikkojen esiintymistä hankealueella ei voida täysin poissulkea. Ilmakuva- ja peruskarttatarkastelun perusteella tuulivoimala- ja huoltotiestön rakentamisalueiden ei kuitenkaan arvioitu sijoittuvan suurpetojen kannalta erityisen merkityksellisille pesäpaikoiksi soveltuville alueille.

Tuulivoimalatoiminnasta voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia suurpetojen pesäpaikkoihin ja lisääntymisen onnistumiseen, sillä suurpedot ovat herkimpiä pesäpaikan läheisyydessä tapahtuvalle häiriölle. Suomessa tuulivoimalahankkeiden vaikutuksia suurpetoihin ei ole tutkittu, mutta Ruotsissa (Flagstad ja Tovmo 2010), Kroatiassa (Passioni ym. 2017) ja Portugalissa (Alvares ym. 2011) toteutetuista tutkimuksia voidaan saada viitteitä tuulivoimaloiden vaikutuksista lajien käyttäytymiseen ja pesäpaikkoihin. Alvares ym. (2011) mukaan susien esiintyminen ja lisääntyminen tuulivoimala-alueella on mahdollista voimaloiden toteuttamisesta huolimatta, mutta susien esiintyvyyden havaittiin vähenevän rakentamisvaiheessa ja suden lisääntymispaikkojen sijainnissa sekä laadussa voi tapahtua muutoksia. Susien havaittiin rakennusvaiheessa kykenevän hyödyntämään pesäpaikkoja alle kilometrin säteellä rakentamispaikoista, mutta lisääntymismenestyksen havaittiin laskevan. Rakentamisvaiheen jälkeen säännölliset pesäpaikat sijaitsivat tätä kauempana. Ensimmäisten toimintavuosien jälkeen tuulivoimalapuiston alueella sijaitsevien reviirien lisääntymismenestyksen havaittiin palautuvan (Alvares ym. 2011). Toisaalta da Costa ym. (2017) mukaan toimintavaiheessa susien havaittiin sopeutuvan rakennettuun ympäristöön, jolloin pesät voivat sijaita alle 3 km säteellä tuulivoimalapaikasta. Myös uusien susilaumojen havaittiin perustaneen uusia reviirejä toimintavaiheiselle tuulivoimala-alueelle (da Costa ym. 2017).

Ahman osalta toteutetuissa tutkimuksissa on saatu sutta vastaavia viitteitä siitä, että ahman yksilömäärä saattoi pienentyä tuulivoimapuiston alueella rakennusvaiheessa häiriövaikutusten vuoksi (Flagstad ja Tovmo 2010). Myöhemmissä tuulivoimalatoiminnan vaiheissa yleisesti suurpetojen osalta tehdyissä tutkimuksissa lajien on havaittu sopeutuvan ihmistoimintaan sekä tuulivoimalatoiminnan melutasoon. Käytettävissä olevien havaintotietojen perusteella ei voitu esittää johtopäätöksiä suurpetojen mahdollisten lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijainnista hankealueen läheisyydessä.

Hankkeen toteuttamisen arvioitiin kohdistavan suurpetoihin myös välillisiä vaikutuksia lajien suosimien saaliseläinten kautta. Lähtötietojen perusteella hankealueella esiintyy nykytilassaan runsaasti suurpedoille soveltuvia saaliseläimiä (mm. hirvi ja metsäjänis). Tuulivoimaloiden rakentamisen on havaittu hetkellisesti vähentävän suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimala-alueella (Reimers ja Colman 2006; Stankowich 2008). Saaliseläinten liikkuvuuden muutokset saattavat rakentamisvaiheessa ja toimintavaiheen alkuvaiheessa suunnata suurpetojen reviirien painopistettä hankealueesta poispäin.

Tuulivoimala-alueelle rakennettavat huoltotiet arvioitiin alueen toimintavaiheessa metsäautoteitä vastaaviksi, joilla liikennemäärät säilyvät alhaisina. Suurpedoille on tyypillistä siirtyä pitkiä matkoja ravinnon perässä. Suurpetojen on havaittu hyödyntävän vähäliikenteistä metsäautotiestön aikaansaamaa käytävävaikutusta liikkumiseensa (Gurarie ym. 2011), joka saattaa lisätä saalistuskäyttäytymistä tiestön läheisyydessä. Lähtötietojen perusteella on myös mahdollista, että erityisesti nuoret susiyksilöt vaeltavat satunnaisesti hankealueen läpi, mutta susien vaellusreiteistä ei ole saatavilla viimeaikaisia aineistoja. Tuulivoimalarakentamisen sekä huoltotiestön ei kuitenkaan arvioitu estävän suurpetojen liikkumista tai kannan levittäytymistä.

Lähtötietojen perusteella vaihtoehdossa VE1 suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimalahankeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä maankäytön muutoksesta suuruudeltaan **keskisuuria kielteisiä** häiriövaikutuksia. Toiminnanaikaisiksi häiriövaikutuksiksi voivat muodostua tuulivoimaloiden aikaansaamat äänet. Suurpetojen arvioitiin tottuvan tuulivoimaloiden ääneen sekä muihin häiriöihin, jonka perusteella lajien palaaminen alueelle on mahdollista ensimmäisten toimintavuosien jälkeen. Rakentamisvaiheen jälkeen vaikutukset suurpetojen ensisijaisesti ravintonaan hyödyntämiin hirvieläimiin ovat myös osin palautuvia. Mikäli jatkosuunnittelussa

ja rakentamisvaiheessa huomioidaan lieventämistoimenpiteet, kuten rakennustoimien ajoittaminen lisääntymisajan ulkopuolelle, arvioitiin vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Muu huomionarvoinen lajisto

Metsäpeura ei lähtötietojen perusteella esiinny hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä eikä hankealue sijoitu lajin keskeiselle esiintymisalueelle tai vaellusreiteille (Luonnonvarakeskus 2022b). Ilmakuva- ja metsävaratietojen perusteella hankealueelle ei sijoitu juurikaan metsäpeuralle talvilaitumena merkityksellisiä karuja jäkäliköitä (Metsäkeskus 2022a). Hankealueelle sijoittuva sarainen ja luonnontilainen avosuoalue (kuvio 5, Leppiniemi ja Loponen 2022) saattaa soveltua metsäpeuran kesälaitumeksi. Hankkeen toteuttamisen ei kuitenkaan arvioitu vaarantavan metsäpeuran mahdollisen kesälaitumen (kuvion 5) luonnontilaa. Metsäpeuran esiintyminen arvioitiin hankealueella epätodennäköiseksi. Tuulivoimalarakentamisella arvioitiin olevan varovaisuusperiaatteella korkeintaan vähäisiä vaikutuksia metsäpeuraan. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen.**

Saukko hyödyntää elinpiirinään laajoja alueita. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee vain vähän saukon elinympäristöksi soveltuvia vesistöjä, lähinnä pieniä lampia. Hankealueen läpi kulkevalla Komunpurolla saattaa olla merkitystä saukon elinympäristönä. Lajin arvioitiin esiintyvän hankealueella pääasiassa läpikulkutarkoituksissa, sen siirtyessä suurempien vesistöjen välillä. Tuulivoimalarakentamisella ei arvioitu aiheuttavan merkittävää haittaa saukolle soveltuviin pienvesiin. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **merkityksetön**.

12.5.2.2 Vaihtoehto VE2

Liito-orava

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset liito-oravaan arvioitiin olevan vastaavia vaihtoehtoon VE1. Vaihtoehdon VE2 voimalan T14 muutoksen suuruus liito-oravaan arvioitiin **suureksi kielteiseksi** ilman lieventäviä toimenpiteitä ja voimalan T22 aiheuttama muutoksen suurus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Hankealueella sijaitsevaan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan sekä liito-oravalle soveltuvaksi arvioituun metsäkuvioon kohdistuvia vaikutuksien vuoksi jatkosuunnittelussa on syytä tarkastella tuulivoimalapaikkojen T14 ja T22 sekä huoltotiestön sijoittamista niin, ettei liito-oravan elinpiiriin kohdistu vaikutuksia tai jatkosuunnittelussa on haettava poikkeuslupaa.

Vaihtoehdon VE2 muiden voimaloiden aiheuttaman muutoksen suuruuden liito-oravaan arvioitiin olevan **merkityksetön**.

Viitasammakko

Vaihtoehdon VE2 alueelta ei tehty havaintoja viitasammakosta eikä alueelle arvioitu sijoittuvan viitasammakon lisääntymiselle erityisen merkityksellisiä, reheviä sekä avovetisiä ympäristöjä. Viitasammakon elinympäristöjen esiintyminen alueen metsä- ja suo-ojissa on mahdollista, joita ei kuitenkaan pidetä ensisijaisina viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvina kohteina. Tuulivoimalapaikkojen ja huoltotiestön ei arvioitu aiheuttavan välillisiä vaikutuksia viitasammakkoon, sillä suunnitellut rakenteet eivät sijoitu lajille potentiaalisten ympäristöjen läheisyyteen, kuten avosoiden tai pienvesistöjen läheisyyteen. Hankkeen toteuttamisen ei arvioitu hävittävän tai heikentävän viitasammakon potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **merkityksetön.**

Lepakot

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset lepakoihin arvioitiin samansuuntaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1. Suppeamman vaihtoehdon toteuttaminen vähentää lepakoihin mahdollisesti kohdistuvaa törmäysriskiä sekä metsäkuvioiden pirstoutumista. Vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **pieni kielteinen.**

Suurpedot

Ilveksestä on tehty havainto lähimmillään 400 metrin päästä tuulivoimalapaikasta T20 (Hokkanen ja Rissanen 2023). Suurpedot liikkuvat laajalti hankealueella ja sen läheisyydessä, jonka perusteella vaihtoehdon VE2 arvioitiin aiheuttavan saman suuntaisia vaikutuksia suurpetoihin, kuin vaihtoehdon VE1. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioitiin kuitenkin jossain määrin pienemmiksi, sillä tuulivoimaloita sijoitetaan määrällisesti vähemmän suurpetojen tunnetuille reviireille. Vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Muu huomionarvoinen lajisto

Metsäpeura ei lähtötietojen perusteella esiinny hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä eikä hankealue sijoitu lajin keskeiselle esiintymisalueelle tai vaellusreiteille (Luonnonvarakeskus 2022b). Vaihtoehdon VE2 vaikutukset metsäpeuraan arvioitiin vastaavaksi vaihtoehdon VE1 kanssa. Vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen.**

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset saukkoihin arvioitiin vastaavaksi vaihtoehdon VE1 kanssa. Vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **merkityksetön**.

12.5.2.3 Vaihtoehto VE3

Liito-orava

Tarkastellun vaihtoehdon VE3 alueelle ei sijoitu havaintoja liito-oravasta. Liito-oravaselvityksen perusteella alueella ei esiintyy lajille soveltuvia elinympäristöjä (Leppiniemi ja Loponen 2022). Peruskartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella rakentamisalueille ei sijoitu sellaisia järeitä kuusivaltaisia sekametsiä, joilla voisi olla merkitystä lajin elinympäristöinä. Hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä lajin mahdollisia kulkuyhteyksiä, eikä sen arvioitu estävän lajin levittäytymistä sille soveltuviin ja tulevaisuudessa sellaiseksi kehittyneisiin elinympäristöihin. Täten hankkeen muutoksen suuruus liito-oravaan arvioitiin hankevaihtoehdon VE3 osalta **merkityksettömäksi.**

Viitasammakko

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset viitasammakkoon arvioitiin vastaavaksi vaihtoehdon VE1 kanssa. Vaihtoehdon VE3 aiheuttaman muutoksen suuruus viitasammakkoon arvioitiin olevan **merkityksetön**.

Lepakot

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset lepakoihin arvioitiin vastaaviksi vaihtoehdon VE2 kanssa. Suppeamman vaihtoehdon toteuttaminen vähentää lepakoihin mahdollisesti kohdistuvaa törmäysriskiä sekä metsäkuvioiden pirstoutumista. Vaihtoehdon VE3 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen.**

Suurpedot

Alle 300 metrin päästä suunnitellusta tuulivoimalapaikasta T2 tehtiin kaksi havaintoa ilveksestä, joista toinen arvioitiin pentueeksi (Hokkanen ja Rissanen 2023). Ilveksestä tehtiin runsaasti havaintoja lähimmillään 630 metrin päästä tuulivoimalapaikasta T12 (Hokkanen ja Rissanen 2023). Noin 600 metrin säteellä suunnitelluista tuulivoimalapaikkoista T2 ja T7 havaittiin liikkuneen ahma. Vaihtoehdon VE3 vaikutus suurpetoihin arvioitiin vastaavaksi vaihtoehtoon VE2, jolloin vaihtoehdon VE3 aiheuttaman muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Muu huomionarvoinen lajisto

Metsäpeura ei lähtötietojen perusteella esiinny hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä eikä hankealue sijoitu lajin keskeiselle esiintymisalueelle tai vaellusreiteille (LUKE 2022b). Vaihtoehdon VE3 vaikutukset metsäpeuraan arvioitiin vastaavaksi vaihtoehdon VE1 kanssa. Vaihtoehdon VE3 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen.**

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset saukkoihin arvioitiin vastaavaksi vaihtoehdon VE1 kanssa. Vaihtoehdon VE3 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **merkityksetön**.

12.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

12.5.3.1 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Liito-orava

Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE1 sijoittuvista kolmesta liito-oravalle soveltuvasta metsäkuviosta, kuvioon 1 arvioitiin kohdistuvan haitallisia puustonpoistoja voimajohtoreitin toteuttamisen vuoksi. Kuviolla 1 ei havaittu liito-oravalle soveltuvia kolopuita tai risupesiä, jonka perusteella käytettävissä olevilla tiedoilla vaihtoehdon ei arvioitu vaikuttavan liito-oravan mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 toteuttamisen ei arvioitu heikentävän liito-oravalle soveltuvaa ruokailualuetta. Vaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruus kuvioon 1 arvioitiin olevan **keskisuuri kielteinen.**

Kuviolla 1 johtavat kulkuyhteydet ovat nykyisellään heikot. Kohteen välittömässä läheisyydessä useita metsikköaloja on avohakattu sekä harvennettu, jotka muodostavat pienialaisia kuviota peltomaisemassa. Metsänuudistusalueet ja nuoret metsät eivät edusta tyypillistä liito-oravan elinympäristöä, jonka perusteella soveltuvan kuvion ei arvioitu sijoittuvan keskeisesti liito-oravalle erityisen merkitykselliseen elinympäristöön. Voimajohtoaukean toteuttamisen arvioitiin muodostavan liito-oravalle kulkuesteen valtatie 27 rinnalle sijoittuvilta osiltaan, joilla yli 50 metriä leveäksi muodostuvaa aukeaa liito-orava ei kykene ylittämään.

Viitasammakko

Tienvarsiojan epävarman viitasammakkohavainnon perusteella Lavapuron alueen ojauomat saattavat olla viitasammakon elinympäristöjä. Vaihtoehdon SVE1 rakentamistoimenpiteiden ei arvioitu kohdistuvan lajin kannalta merkityksellisiin pieniin lampareisiin tai tyypillisimpiin elinympäristöihin, joita ovat reheväkasvustoiset, pajuluhtaiset ja laajemmalti avovetiset alueet. Pienet lätäköt tai ojanpohjat eivät viitasammakon kutupaikaksi ole ensisijaisia (Sierla ym. 2004). Vaihtoehdon SVE1 toteuttamisen edellyttämät puustonpoistot sekä rakentamistoimenpiteet voivat välillisesti muuttaa viitasammakon elinympäristöjen hydrologiaa. Kuitenkin maa- ja metsätaloustarkoituksiin toteutettu ojittaminen on alueella pitkäaikaista sekä laajamittaista, ja mikäli laji alueella esiintyy, sen voitiin arvioida sopeutuneen pitkälti muutokseen elinympäristöissään. Muutoksen suuruus arvioitiin olevan varovaisuusperiaatteella **pieneksi kielteiseksi**.

Lepakot

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu lähtötietojen perusteella pääosin lepakoiden kannalta toissijaisiin elinympäristöihin, jonka perusteella suunnitelluille vaihtoehdolle SVE1 ei todennäköisesti sijoitu lepakoille merkityksellisimpiä elinympäristöjä tai ruokailualueita. Vaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **merkityksetön** lepakoiden kannalta.

Suurpedot ja muu huomionarvioinen lajisto

Suurpetojen osalta sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 arvioitiin aiheuttavan tuulivoimalapaikkojen rakentamista vastaavia vaikutuksia suurpetojen mahdollisiin elinympäristöihin. Johtoaukean rakentaminen pirstoo ja pienentää jossain määrin suurpedoille soveltuvia alueita. Rakentamistoimenpiteiden aikaansaama muutos ympäristössä on rinnastettavissa tavanomaiseen metsätalouteen. Kuitenkin ilveksien ja susien reviirien laajuus huomioiden ja siitä sähkönsiirtoreittien suhteellisesti vaatiman vähäisen tilan perusteella, elinympäristöjen muutoksen suuruus arvioitiin lajien kannalta **merkityksettömäksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 rakentamisvaiheesta voi aiheutua vähäistä haitallista häiriövaikutusta suurpetoihin sekä metsäpeuraan melusta ja työkoneista, jonka jälkeen häiriö vähentyy merkittävästi. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ei arvioitu estävän näitä lajeja liikkumasta elinympäristöissään tai niiden välillä. Johtoaukeiden kasvillisuus voi myös sen alueella lisätä suurpedoille sopivien saaliseläinten määrää sekä lisätä metsäpeuralle ruokailuun soveltuvia heinäisiä alueita ja karukkokankaita. Mikäli johtoaukeiden pylväspaikkoja ei sijoiteta puronvarsien tai muiden vesistöjen läheisyyteen, arvioitiin vaikutukset saukkoihin merkityksettömäksi. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutuksien suuruus arvioitiin muuhun huomioarvoiseen lajistoon **merkityksettömäksi**.

12.5.3.2 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Liito-orava

Sähkönsiirron vaihtoehdolta SVE2 ei tehty havaintoja liito-oravasta tai havaittu liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita. Maastokäyntien ja metsävaratarkastelun perusteella vaihtoehdon SVE2 ympäristössä ei esiinny liito-oravalle soveltuvia varttuneita metsiä, joihin vaihtoehdon toteuttamisella voisi olla välillisiä vaikutuksia. Vaihtoehdon toteuttamisen ei arvioitu vaikuttavan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Vaihtoehdon toteuttamisen edellyttämän 30–40 metriä leveän johtoaukean ei arvioitu muodostavan liito-oravalle merkittävää kulkuestettä. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 toteuttamisesta aiheutuvan muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **merkityksetön** lajin kannalta.

Viitasammakko

Sähkönsiirron vaihtoehdolta SVE2 ei tunnistettu viitasammakolle erityisesti merkityksellisiä elinympäristöjä. Vaihtoehdon läpäiseviltä Huuhtopurolta ja Laakonpuron osahaaroista ei tehty havaintoja lajista. Vaihtoehdon SVE2 muutoksen suuruus arvioitiinviitasammakon kannalta **merkityksettömäksi**.

Lepakot

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset arvioitiin vastaaviksi sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 kanssa. Vaihtoehdon SVE2 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **merkityksetön** lepakoiden kannalta.

Suurpedot ja muu huomionarvioinen lajisto

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset arviotiin vastaaviksi sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 kanssa. Vaihtoehdon SVE2 muutoksen suuruus suurpetojen ja metsäpeurojen osalta arvioitiin olevan **merkityksettömäksi**.

12.5.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

12.5.4.1 Liito-orava

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 liito-oravaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-2).

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi.**

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suunnitellun tuulivoimalapaikan T14 läheisyyteen sijoittuu liito-oravan ydinalue sekä pesäpuu (risupesä). *Tuulivoimalapaikan T14 rakentamisen arvioitiin heikentävän liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa luonnonsuojelulain 49 §:n tarkoittamalla tavalla.* Ilman lieventäviä toimenpiteitä tai luonnonsuojelulain 49 §:n 3 momentin mukaista myönnettyä poikkeuslupaa rakentamistoimenpiteet eivät saa ulottua lisääntymis- ja levähdyspaikkojen alueelle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalan T14 vaikutuksen merkittävyyden arvioitiin **olevan suuri kielteinen** ja voimalan T22 vaikutuksen merkittävyyden **kohtalainen kielteinen**. Jatkosuunnittelussa on syytä tarkastella tuulivoimalapaikkojen T14 ja T22 sekä huoltotiestön sijoittamista niin, ettei liito-oravan elinpiiriin kohdistu vaikutuksia tai jatkosuunnittelussa on haettava poikkeuslupaa. Muutoin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten liito-oravaan arviointiin olevan merkityksettömiä. Vaihtoehdon VE3 vaikutusten arvioitiin olevan liito-oravan kannalta **merkityksetön**.

Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE1 sijoittuvan liito-oravalle soveltuvan metsäkuvion (kuvio 1) perusteella vaikutuksien kokonaismerkitsevyys oli **vähäinen kielteinen**. Lajille soveltuviin kuvioihin 2 ja 3 ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 kokonaismerkitsevyys oli arvioitavissa liito-oravan kannalta **merkityksettömäksi**.

Taulukko 12-2. Liito-oravaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	**SVE1**	Vähäinen	**SVE2**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	**VE1^{T14} VE2^{T14}**	Suuri	**VE1^{T22} VE2^{T22}**	**VE0 VE1^{Muut} VE2^{Muut} VE3**	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

T14 = Tuulivoimalapaikan T14 vaikutukset
T22 = Tuulivoimalapaikan T22 vaikutukset
Muut = Tuulivoimalapaikat T13, T15-21 ja T23

12.5.4.2 Viitasammakko

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-3).

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi.**

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 tuulivoimalapaikasta T4 noin 170 metrin päähän sijoittuvaan viitasammakon elinympäristöön ei arvioitu kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 ei arvioitu aiheuttavan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia lajin potentiaalisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Näin ollen viitasammakoille aiheutuva vaikutuksen merkittävyys arvioitiin hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 **merkityksettömäksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu mahdollisia viitasammakon elinympäristöjä Lavapuron alueen metsäojiin (kuvio 1). Vaikutuksien merkittävyys arvioitiin vaihtoehdossa SVE1 **vähäiseksi kielteiseksi**. Mikäli vaihtoehdon SVE1 toteuttamisessa huomioidaan lieventävät toimenpiteet, ei toteutusvaihtoehdolla voitu katsoa olevan merkittäviä vaikutuksia lajin kannalta. Voimajohtoreitin ei arvioitu vaikuttavan viitasammakon elinympäristöihin kuviolla 2. Vaihtoehdon SVE2 vaikutusten merkitsevyys arvioitiin viitasammakon kannalta **merkityksettömäksi**.

Taulukko 12-3. Viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Muutoksen suuruus

Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE0 VE1 VE2 VE3 SVE1 SVE2**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

12.5.4.3 Lepakot

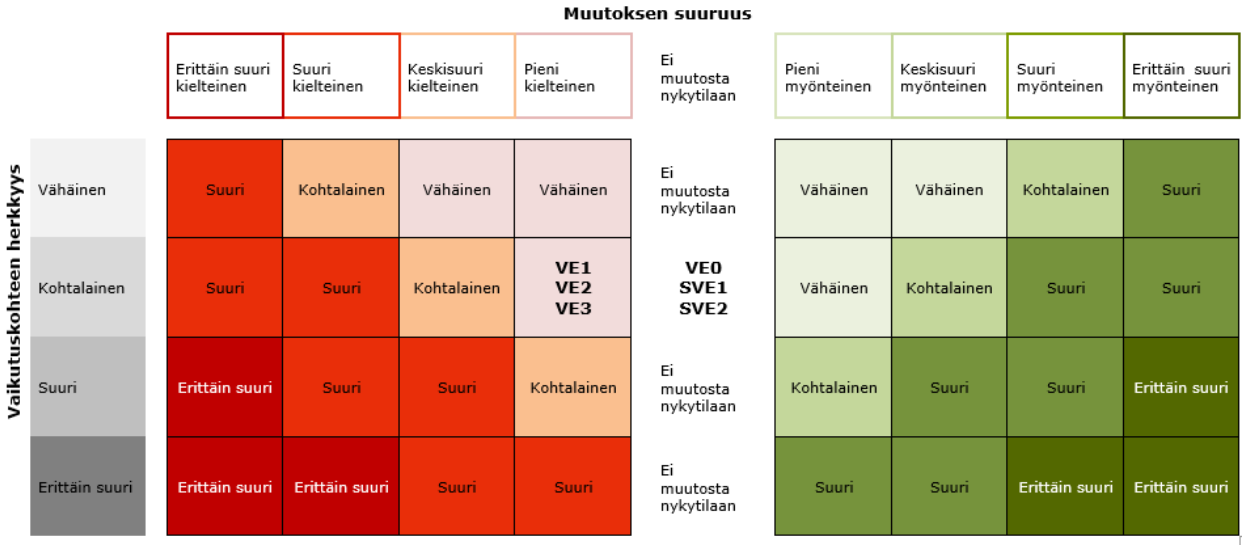
Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 lepakoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-4).

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi.**

Hankealueen lepakkoaktiivisuus on hyvin alhainen ja rakentamistoimenpiteet kohdistuvat pääasiassa lepakoille toissijaisiin ympäristöihin. Lepakoiden mahdollinen törmäyskuolleisuus tuulivoimaloiden lapoihin on todennäköisesti alhainen. Hankkeen ei arvioida sijoittuvan lepakoiden kannalta erityisen merkitykselliselle muuttoreitille. Täten vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutuksen merkittävyys arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen.**

Sähkönsiirron vaihtoehtojen reiteille ei toteutettu erillistä lepakkoselvitystä. Lähtötietojen perusteella sähkönsiirron vaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 sijoittuu pääosin lepakoille toissijaisia ympäristöjä eikä vaihtoehtojen arvioida muodostavan lepakoille merkittävää haittaa. Näin ollen lepakoihin kohdistuvien vaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Taulukko 12-4. Lepakoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.



12.5.4.4 Suurpedot

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-5).

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi.**

Hankealueella esiintyvän ilveksen ja suden sekä alueella ajoittain esiintyvän ahman osalta tuulivoimalatoiminnasta arvioitiin kohdistuvan lajeihin ensisijaisesti häiriövaikutuksia. Karhun arvioitiin esiintyvän hankealueella korkeintaan satunnaisesti. Tutkimustiedon valossa (Alvares ym. 2011; da Costa 2018) hankkeen vaikutuksien arvioitiin kohdistuvan suurpetojen osalta rakentamisvaiheeseen ja toimintavaiheen ensimmäisiin vuosiin, jonka jälkeisenä aikana vaikutukset olivat jossain määrin palautuvia.

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys suurpetoihin arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä** ja vaihtoehdossa VE1 korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä** ilman lieventämistoimenpiteitä. Lieventämistoimenpiteet huomioiden vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin suurpetojen kannalta **merkityksettömiksi.**

Taulukko 12-5. Suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1^{IL}	VE^{L} VE2 VE3	SVE1 SVE2	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

IL = Vaikutukset suurpetoihin ilman lieventämistoimenpiteitä.

L = Vaikutukset suurpetoihin lieventämistoimenpiteet huomioiden.

12.5.4.5 Muu huomionarvoinen lajisto

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 muuhun huomionarvoiseen lajistoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-6).

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi.**

Hankealueella liikkuvaan saukon elinympäristöihin ei tunnistettu kohdistuvan merkittävän haitallisia vaikutuksia. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 arvioitiin olevan saukon kannalta **merkityksettömäksi**, mikäli rakentamistoimenpiteitä ei sijoiteta pienvesistöjen välittömään läheisyyteen.

Hankealueella sekä sähkönsiirtoreiteillä mahdollisesti esiintyvään metsäpeuraan arvioitiin kohdistuvan varovaisuusperiaatteella vaihtoehdoissa VE1, VE2, VE3 sekä sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

Taulukko 12-6. Muuhun huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0^{M} VE1^{M} VE2^{M} VE3^{M} SVE1^{M} SVE2^{M}	VE0^{S} VE1^{S} VE2^{S} VE3^{S} SVE1^{S} SVE2^{S}	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

M = Metsäpeura

S = Saukko

12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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. Huomionarvoisiin 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.

Hankealueella sijaitsevaan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan kohdistuvia vaikutuksien vuoksi tulee hankesuunnittelussa tarkastella suunnitellun tuulivoimalapaikan T14 sijoittamista niin, ettei liito-oravan elinpiiriin kohdistu vaikutuksia ilman myönnettyä poikkeuslupaa. Voimajohtoaukeiden toteuttaminen mahdollisimman kapeina vähentää niiden mahdollista liito-oravaan kohdistuvaa kulkuestevaikutusta.

Lepakoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä hankealueella sijaitsevat mahdolliset kolopuut, suuret kivikot sekä iäkkäät metsäkuviot, jotta lepakoiden kannalta potentiaaliset päiväpiilo-, talvehtimis- ja lisääntymispaikat säilyvät hankkeen toteuttamisvaihtoehdosta riippumatta.

Viitasammakoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää minimoimalla hankealueen lisäojittaminen sekä lajin tunnistettujen elinympäristöjen läheisyydessä puuston hakkuut ja maanmuokkaukset. Lisäksi veden samentumista voidaan ehkäistä toteuttamalla rakentamistoimenpiteet talviaikana sekä huolehtimalla rakentamisvaiheessa hyvästä hulevesien hallinnasta. Viitasammakolle soveltuviin kosteikkoihin tai avosoihin ei tulisi sijoittaa sähkönsiirron pylvässijoittelua ja voimajohtojen rakentamistoimenpiteet suositellaan tehtäväksi kutuajankohdan (huhti-toukokuun) ulkopuolella.

Suurpetoihin kohdistuvia häiriövaikutuksia voidaan vähentää välttämällä rakentamistoimia lisääntymisaikaan liikenteestä ja ihmisistä johtuvan häiriön vähentämiseksi. Mikäli rakentamistoimenpiteet kohdistuvat myöhäisempään kesään, alueella mahdollisesti pesivien suurpetojen pentueet ovat kasvaneet riittävästi ja kykenevät siirtymään emon mukana rauhallisimmille alueille.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suurpetoarvioinneissa on hyödynnetty Luonnonvaratieto-palvelun avoimesti saatavilla olevia aineistoja. Arvioinnissa saatavilla olevat tiedot ovat osin puutteellisia tai karkeistettuja. Tietoa suurpetojen pesäpaikoista tai karkeistamattomia suurpetohavaintoja ei ollut saatavilla avoimesti tai tietopyynnöllä. Suurpetojen pantaseurantaa ei ole toteutettu vuosina 2020–2022 eikä suden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja voida määrittää ilman alfaparin pantaseurantaa. Täten tarkempaa tietoa suurpetojen elinpiireillä esiintyvien yksilöiden liikkeistä tai vaellusreiteistä ei ole saatavilla. Saatavilla olevan aineiston perusteella hankealueen nykytilaista merkitystä suurpetojen elinympäristönä tai lisääntymisalueena ei voida täysin luotettavasti arvioida. Arvioinnin luotettavuutta heikentää vähäinen saatavilla oleva vähäinen tutkimustieto, jota ei voida suoraan soveltaa Suomen oloihin.

Saadut suurpetohavainnot perustuvat suurpetoyhdyshenkilöiden ilmoittamiin havaintoihin, jotka ovat suuntaa antavia. Palveluun ilmoitetuista havainnoissa on huomioitava, että samasta yksilöstä voidaan tehdä runsaasti havaintoja, jonka lisäksi havainnot painottuvat alueille, joissa ihmistoiminta on aktiivisinta. Kaikkia tehtyjä havaintoja ei myöskään välttämättä ilmoiteta. Tämän vuoksi havainnot itsessään eivät kerro suurpetojen lukumäärää tai niiden todellisia esiintymisalueita. Kuitenkin alueelle toteutettujen selvitysten sekä nykyisen maan- ja metsänkäytön perusteella tuulivoimalarakentamisen heikentävä vaikutus on todennäköisesti pienessä roolissa lajien laajat reviirikoot sekä tyypillisesti ihmistoimintaan tottuminen huomioiden, vaikka lajien liikkumisesta ei ole saatavilla tarkempaa tietoa.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien esiintymisistä arvioitiin lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten perusteella. Selvitykset eivät kata kaikkia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja. Hankealueen suuresta koosta johtuen on mahdollista, ettei jotain luontodirektiivilajien elinympäristöjä tai lajeille merkityksellisiä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ole pystytty havaitsemaan. Selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Muilta osin epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

Lumijälkilaskennan osalta tulee huomioida, että tulokset ovat suuntaa antavia. Suurpedot ja metsäpeura liikkuvat laajalla alueella kulkureittejään vaihdellen, jonka perusteella lumijälkilaskennalla ei voida poissulkea suurpetojen esiintymistä alueella selvitysajankohdan ulkopuolisina aikoina. Lumijälkiselvitys toteutettiin selvitykseen hyvin soveltuvissa olosuhteissa, jonka perusteella sen aikana tehtyjä lajimäärityksiä voidaan pitää siltä osin luotettavana.

Lepakkoselvitys edustaa vain yksittäisen vuoden lepakkotilannetta, jonka perusteella lepakoiden esiintyvyydessä voi esiintyä vuositasolla vaihtelua. Lepakoiden mahdollisia muuttoreittejä ei voida tarkemmin arvioida tieteellisen tutkimustiedon vähäisyyden vuoksi. Lähtötietojen ja alueella toteutettujen muiden selvitysten perusteella hankealueelta ei tunnistettu lepakoille erityisesti soveltuvia elinympäristöjä, joissa passiiviseuranta olisi arvioitu tarpeelliseksi. Lepakoiden aktiiviseuranta toteutuksessa noudatettiin SLTY ohjeistusta ja selvitykseen soveltuvat olosuhteet olivat hyvät, jonka perusteella selvityksen tuloksia voidaan pitää luotettavina. Selvityksien perusteella alueen maankäyttö sekä puuston rakenne huomioiden, voidaan melko luotettavasti arvioida, ettei hankealue ole lepakoiden kannalta erityisen merkityksellistä aluetta.

13. MUU ELÄIMISTÖ

13.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Alueella esiintyvä lajisto on alueelle tavanomaista. Lajeihin kohdistuu pääosin elinympäristöjä muuttavia- sekä häiriövaikutuksia. Tavanomaiseen lajistoon sekä muihin hirvieläimiin arvioitiin kohdistuvan vaihtoehdoissa VE1, VE3 ja VE2 **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten arvioitiin tavanomaisten lajien kannalta olevan **merkityksetön.**

13.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Tavanomaiseen lajistoon kohdistuu tyypillisesti elinympäristöjen muuttumisen tai häviämisen vaikutuksia. Hirvieläimiin voi kohdistua rakentamisvaiheessa haitallisia häiriövaikutuksia. Toisaalta hirvieläimille ruokailualueiksi soveltuvien taimikoiden ja avonaisten alueiden määrä saattaa edesauttaa hirvieläinten kannan kasvua alueella.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset lajistoon ovat yleisesti vähäisiä. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnin lähtökohtana arvioitiin hankkeen toteuttamisen vaikutuksia hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä esiintyvään tavanomaiseen eläimistöön. Arvioinnissa hyödynnettiin hankealueella vuonna 2023 toteutettua lumijälkilaskentaa sekä avoimesti saatavilla olevia havaintotietoja (Luonnonvarakeskus 2022a; Suomen Lajitietokeskus 2022; Hokkanen ja Rissanen 2023).

13.4 Nykytila ja sen kehitys

13.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealueelle tehdyssä lumijälkilaskennoissa havaittiin runsaasti hirven ja metsäjäniksen jälkiä. Pienpedoista havaittiin kettu, kärppä sekä näätä (Hokkanen ja Rissanen 2023). Hirvitiheys hankealueella oli noin 2,79 metsästyskaudella 2020 (Luonnonvarakeskus 2022a). Hankealueen eläimistö on seudulle tyypillistä, vaihtelevien metsäelinympäristöjen lajistoa, jonka lajit ovat elinvoimaisia (LC) (Hyvärinen ym. 2019).

13.4.2 Sähkönsiirtoreittien nykytila

Sähkönsiirron vaihtoehdoille SVE1 ja SVE2 ei ole laadittu erillistä muun eläimistön selvitystä. Vaihtoehdoilta SVE1 ja SVE2 ei ole tiedossa olevia havaintoja tavanomaisesta lajistosta.

13.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella elävien muiden eläinlajien, pääasiassa riistalajien ja muiden suurten nisäkkäiden, herkkyyttä arvioitiin pääasiassa näille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Vaikutuksen suuruus määräytyy siitä, kuinka laajoja alueita eläinlajien käyttämistä alueista jää rakentamistoimien alle ja kuinka paljon rakentamistoimien seurauksena syntyy uusia soveliaita elinympäristöjä. Tavanomaisen lajiston sekä muiden hirvieläinten herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**, sillä tavattava lajisto on alueelle tyypillistä ja yleistä.

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

13.5 Vaikutukset muuhun eläimistöön

13.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa lajien elinmahdollisuudet hankealueella säilyvät ennallaan. Vaihtoehdossa VE0 **ei** kohdistu **nykytilasta** poikkeavaa **vaikutusta**.

13.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Tuulivoimala-alueen rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakennettujen ympäristöjen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasveille ja luontotyypeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä, jotka ovat hirvi- ja jäniseläinten suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttävät pienpedot. Hankkeessa toteutettavat huoltotiet ovat rinnastettavissa alueella nykytilassaan esiintyviin metsäautoteihin, joiden ei arvioida tuottavan kulkuesteistä. Erityisesti suuret hirvieläimet saattavat hyödyntää teitä kulkukäytävinään. Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 arvioitiin tavanomaisen lajiston osalta **merkityksettömiksi**.

Todennäköisesti hirvieläinten oleskelu hankealueella ja sen lähiympäristössä tulee vähenemään tuulipuiston rakentamisen ja toiminnan ensimmäisten vuosien aikana melun sekä ihmistoiminnan lisääntymisen seurauksena. Tutkimusten mukaan hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin melko nopeasti, kuten myös uusiin tiealueisiin tai ihmistoiminnan lisääntymiseen (Reimers JA Colman 2006; Stankowich 2008). Tämän perusteella vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus hirvieläimiin arvioitiin rakentamisvaiheessa ja toiminnan alussa **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 arvioitiin olevan vastaava vaihtoehdon VE1 kanssa. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus muuhun eläimistöön arvioitiin olevan **merkityksetön** ja hirvieläimiin **pieni kielteinen**.

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdon VE3 arvioitiin olevan vastaava vaihtoehdon VE1 kanssa. Vaihtoehdon VE3 muutoksen suuruus muuhun eläimistöön arvioitiin olevan **merkityksetön** ja hirvieläimiin **pieni kielteinen**.

13.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakennettujen ympäristöjen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasveille ja luontotyypeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä, jotka ovat hirvi- ja jäniseläinten suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot. Hankkeessa toteutettavat sähkönsiirron vaihtoehto on rinnastettavissa alueella nykytilassaan esiintyviin metsäautoteihin, joiden ei arvioida tuottavan kulkuesteistä. Erityisesti suuret hirvieläimet saattavat hyödyntää teitä kulkukäytävinään. Muutoksen suuruus vaihtoehdossa SVE1 arvioitiin tavanomaisen lajiston osalta **merkityksettömiksi**.

Todennäköisesti hirvieläinten oleskelu hankealueella ja sen lähiympäristössä tulee vähenemään tuulipuiston rakentamisen ja toiminnan ensimmäisten vuosien aikana melun sekä ihmistoiminnan lisääntymisen seurauksena. Tutkimusten mukaan hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin melko nopeasti, kuten myös uusiin tiealueisiin tai ihmistoiminnan lisääntymiseen (Reimers JA Colman 2006; Stankowich 2008). Muutoksen suuruus arvioitiin sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 olevan hirvieläinten kannalta **merkityksetön**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon VE2 arvioitiin olevan vastaava vaihtoehdon SVE1 kanssa. Vaihtoehdon SVE2 muutoksen suuruus muuhun eläimistöön arvioitiin olevan **merkityksetön.**

13.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 muuhun eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 13-1).

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi.**

Hankealueella sekä sähkönsiirtoreiteillä esiintyvä lajisto on alueelle tavanomaista. Vaikutusten merkittävyys tavanomaiseen lajistoon vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 arvioitiin olevan **merkityksetön** ja hirvieläimisiin vaikutusten merkittävyys arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys tavanomaiseen lajistoon sekä hirvieläimiin arvioitiin olevan **merkityksetön**.

Taulukko 13-1. Muuhun eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Muutoksen suuruus

Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1^{H} VE2^{H} VE3^{H}	VE0 VE1^{TL} VE2^{TL} VE3^{TL} SVE2 SVE1	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

H = Vaikutukset hirvieläimiin.

TL = Vaikutukset tavanomaiseen lajistoon.

13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tavanomaisiin lajeihin sekä hirvieläimiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakennustoimet voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle, joka mm. mahdollistaa hirvieläimille onnistuneen vasonta-ajan.

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettuun lumijälkilaskentaan liittyy tavanomaisia menetelmällisiä epävarmuuksia. Tietoa tavanomaisen lajiston esiintyvyydestä on vähän saatavilla. Epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina. Selvityksien perusteella alueen nykytila voidaan melko luotettavasti arvioida, ettei hankealue ole muiden hirvieläinten tai tavanomaisen lajiston kannalta erityisen merkityksellistä aluetta.

14. LINNUSTO

14.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hankealueella esiintyy uhanalaisia tai muuten suojelullisesti huomionarvoisia lajeja. Näiden esiintymiset painottuvat hankealueen rajalla oleville pienten kuivien soiden sekä pienvesien alueille. Lajit sekä niiden määrät ovat kuitenkin seudulle tavanomaisia. Hankealueen metsäiset elinympäristöt ovat enimmäkseen metsätalouskäytössä, ja niillä on alhainen potentiaali huomionarvoisten lajien elinympäristönä. Hankealueella kuitenkin esiintyy tuulivoimalle herkkiä lajeja, joita ovat muun muassa kanahaukka, viirupöllö, helmipöllö, metso ja teeri sekä hankkeen vaikutusalueella sääksi. Hankealueella havaittujen tuulivoimalle herkkien petolintujen elinympäristöihin kohdistuu suoraa rakentamista ja vaikutusten suuruus riippuu hankkeen vaihtoehdoista. Vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon arvioitiin vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys kanahaukan, viiru- ja helmipöllön sekä metson osalta arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Alueella ei havaittu merkittävää muuttoa eikä hankkeella arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen kautta muuttavaan linnustoon. Vaikutusten merkittävyys muuttolinnustoon arvioitiin siten vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 **vähäiseksi kielteiseksi**. Hankealueen ulkopuolella sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat linnustollisesti vähäarvoisille talousmetsäalueille eikä sen lähialueilla sijaitse tärkeitä lintualueita. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

14.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvästä lintulajistosta, linnuston tiheydestä, voimaloiden määrästä, tyypistä ja sijoittelusta, sääoloista sekä suunniteltavan sähkönsiirron teknisistä yksityiskohdista. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin (Koistinen 2004):

1. Häiriö- ja estevaikutuksiin
2. Rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä
3. Voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen

Häiriövaikutus muodostuu tuulivoimapuiston alueella toteutettavista rakennustöistä, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua. Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimaloiden ja kiviaineksen ottoon suunniteltujen alueiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon. Näiden lintujen pesimäalueet saattavat siirtyä kauemmaksi, mikä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää. Tämä vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus vaihtelee suuresti laji- ja jopa yksilökohtaisesti. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta etenkin petolinnuilla pakoetäisyys voi olla yksilöstä riippuen huomattavasti korkeampikin (Ruddock ja

Whitfield 2007). Suoran häirinnän vaikutusalue vaihtelee lajiryhmästä riippuen pääosin 200–800 metrin välillä, ollen korkein avomaiden linnuilla, kuten kahlaajilla ja lepäilevillä hanhilla. Käytön aikana ihmistoiminta on vähäistä ja häiriötä linnustolle aiheuttaa lähinnä voimaloiden melu, mahdollisesti myös välke (Gove ym. 2013; Habib ym. 2007; Langston ja Pullan 2006; Larsen ja Madsen 2000; Pearce-Higgins ym. 2009). Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset vähenevät lähtötilanteen tasolle, mikä mahdollistaa lintulajien palautumisen alueelle.

Estevaikutuksella tarkoitetaan voimalarakenteiden muodostamaa fyysistä estettä, jonka seurauksena linnut saattavat joutua muuttamaan muuttomatkallaan tai pesimä- ja ruokailualueidensa välillä käyttämiä lentoreittejään. Linnun energiatalouden kannalta vuodenaikaan sidonnaiset päivittäiset ruokailu- ja yöpymislentoihin liittyvät reittimuutokset vaikuttavat linnun energiatalouteen suhteellisesti enemmän kuin läpimuuttavien lintujen reittimuutokset. Vesilintujen on todettu tuulivoimapuistoja lähestyessään muuttavan lentoreittiään vuorokaudenajasta riippuen pääsääntöisesti 0,5–3 km etäisyydellä ja puiston ohitusetäisyyden vaihtelevan huomattavasti lajista riippuen, haahkoilla jopa kilometrejä ja hanhilla pääasiassa muutamia satoja metrejä (Petersen ym. 2006; Pettersson 2006). Perämeren alueella Simon ja Iin tuulivoimapuistojen linnustoseurannassa on havaittu, että maakotka, piekana, hiirihaukka ja monet muut suuret tai keskikokoiset petolinnut väistävät olemassa olevia tuulivoimaloita, joko nostamalla lentokorkeutta tai muuttamalla hieman lentoreittiään sivuun voimalan kohtaamisesta. Mikäli voimalat sijaitsevat harvassa (800–1000 m välein), petolinnut eivät väistä tuulivoimapuistoja yhtä voimakkaasti vaan luovivat tuulivoimaloiden väleistä (Finnish Consulting Group Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017).

Tuulivoimaloiden, tarvittavien huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitin **rakentaminen** aiheuttaa elinympäristöjen muutoksen elinympäristöjen hävitessä ja pirstoutuessa. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen tai pieneneminen voi johtaa ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä laajoille yhtenäisille alueille tyypillisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pesivien parien määrä todennäköisesti alenee. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttaa eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Samoin ihmistä karttavat arat lajit ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin rakennetun maan ja kulttuuriympäristöjen lajit.

Lintujen **törmäyskuolleisuus** aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Törmäysriskiin vaikuttaa tarkasteltavan alueen sijainti, tuulivoimapuiston koko sekä tuulivoimaloiden sijoittaminen ja ominaisuudet. Lisäksi törmäysriski vaihtelee huomattavasti lintulajeittain. Törmäysriski on korkea etenkin alueilla, jotka sijaitsevat merkittävien muuttoreittien varrella, muutonaikaisilla kerääntymisalueilla tai tiheiden pesimäyhdyskuntien läheisyydessä (Everaert ja Kuijken 2007). Törmäysriski kasvaa tuulivoimaloiden lukumäärän kasvaessa, mutta myös voimaloiden sijoittamisella toisiinsa nähden on vaikutusta törmäysriskiin. Teoriassa esimerkiksi muuttavan linnun törmäysriski kasvaa, mikäli tuulivoimaloiden lapojen pyörimisala on kohtisuorassa linnun lentosuuntaan nähden. Törmäysriski kasvaa edelleen, mikäli yksittäiset voimalat on sijoitettu riviin linnun lentosuuntaan nähden. Puolestaan jonomaisessa voimaloiden sijoittelussa törmäyspinta-ala linnun kulkusuuntaan nähden pienenee ja samalla törmäysriski alenee. Törmäysriskiä tarkastelevissa tutkimuksissa voimaloiden sijoittelulla ei ole kuitenkaan aina havaittu vaikutuksia törmäysriskin suuruuteen (Krijgsveld ym. 2009). Voimaloiden sijoittelu muuttosuuntaan nähden tiiviiseen ryhmään vähentää kuitenkin tuulivoimahankkeen estevaikutusta.

Tuulivoimalan rakenteellisilla ominaisuuksilla on vaikutusta törmäysriskiin. Törmäysriskiä kasvattavat voimalan rakenteet, jotka mahdollistavat lintujen levähtämisen voimalan lapojen läheisyydessä ja yöaikaiset kirkkaat valot. Vilkkuvan valon on todettu vähentävän törmäysriskiä jatkuvaan

kirkkaaseen valoon nähden (Richardson 2000). Törmäysriski vaihtelee lajeittain ja lajiryhmittäin. Erityisen altis laji törmäyksille on havaintojen perusteella merikotka, joka ei juurikaan väistä lentoreitille osuvia tuulivoimalan lapoja.

Törmäysriskiin vaikuttaa lisäksi vuorokaudenaika ja vallitsevat sääolosuhteet. Lintujen on todettu väistävän tuulivoimaloita päivällä satoja metrejä aiemmin kuin yöaikaan. Sääolosuhteet vaikuttavat voimakkaasti lintujen lentoreitteihin ja lentokorkeuteen. Muutonaikaiset voimakkaat ilmavirtaukset voivat saada aikaan lintujen voimakkaankin poikkeamisen tavanomaiselta muuttoreitiltään. Kovalla tuulella ja etenkin voimakkaammissa vastatuulissa linnut lentävät pääsääntöisesti matalammalla kuin vähätuulisella säällä.

Törmäysriskin vaikutusalue vaihtelee vuodenajasta riippuen. Pesimäaikana törmäykset vaikuttavat lähinnä tuulivoimapuiston alueella ja läheisyydessä pesiviin lajeihin ja tuulivoimapuiston alueella ruokaileviin lajeihin. Valtaosalla linnustosta pääasiallinen vaikutusalue yltää korkeintaan kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Osalla lokkilinnuista, kuikkalinnuilla ja esimerkiksi suurilla päivä-petolinnuilla vaikutusalue voi kuitenkin olla huomattavasti laajempi, mikäli tuulivoimapuisto sijaitsee lajin ruokailualueella tai ruoanhakureitin varrella.

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).

Myös ilmajohtoina toteutettava sähkönsiirto aiheuttaa linnuille törmäysriskin. Suomessa voimajohtojen aiheuttamaksi lintujen kuolleisuudeksi on arvioitu 0,7 yksilöä/linjakilometri/vuosi (Koistinen 2004). Voimajohtolinjan koko, johtimien sijainti maisematasolla sekä linjan tekniset yksityiskohdat vaikuttavat törmäystodennäköisyyteen. Yleensä voimajohtolinjoissa oleva maadoitusjohdin aiheuttaa suurimman törmäysriskin, sillä se on jännitteellisiä johtimia ohuempi ja sijaitsee niiden yläpuolella. Lisäksi törmäysriskiä nostaa se, että johtimet on sijoitettu useaan eri tasoon maanpinnasta nähden, jolloin linjan poikki lentävällä linnulla on suurempi todennäköisyys törmätä johtimiin (Bevanger 1994; Haas ym. 2002; Rioux ym. 2013).

Muutonaikainen vaikutusalue riippuu pitkälti läpimuuttavasta lajistosta. Suomen läpi muuttavasta linnustosta huomattava osa (etenkin vesilinnut, hanhet) pesii Venäjän puolella ja vähäisemmin myös Ruotsissa ja Norjassa. Useimmilla lajeilla vaikutusta voidaan tarkastella Suomen populaation tasolla, mutta etenkin uhanalaisilla tai muutoin pienillä ja pohjoisilla populaatioilla vaikutusalue ulottuu myös rajojemme ulkopuolelle.

Metsäalueille rakennettavista tuulivoimaloista voi syntyä muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia pääasiassa joko lintujen törmäyksistä voimaloihin tai estevaikutuksista. Sen sijaan metsäalueella tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat elinympäristömuutokset kohdistuvat lähinnä paikalliseen pesimälajistoon.

14.2.1 Pesimälinnusto

Rakentamisvaiheen pesimälinnustoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat rakennustoiminnan aikainen häirintä sekä muutokset elinympäristöissä. Rakentamisen aikainen suora häirintä ja meluvaikutus lintujen lisääntymiskauden aikana voivat vaikuttaa alueella pesivään linnustoon haitallisesti. Rakentamisen takia pesimälinnuston elinympäristöjä tuhoutuu ja pirstoutuu. Rakentaminen aiheuttaa lisäksi hetkellistä karkottavaa vaikutusta.

Käytön aikaisiin vaikutuksiin kuuluvat estevaikutuksen ja törmäysriskin lisäksi häiriövaikutus. Vaikutukset kohdistuvat paitsi suunnittelualueen ja sen lähiympäristön pesimälajistoon, myös pesimäaikana alueen läpi lentäviin lintuihin. Häiriövaikutuksiin sisältyy lisääntynyt ihmistoiminta, melu ja tuulivoimaloiden karkottava vaikutus.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset muodostuvat purkutöiden aiheuttamasta häiriövaikutuksesta.

14.2.2 Muuttolinnusto

Muuttomatkalla oleville linnuille **rakentamis- ja purkuvaiheesta** voi aiheutua häiriötä lähinnä levähtämään pysähtyneille linnuille, kun ihmistoiminta alueella on vilkasta. **Käytön aikaisia** vaikutuksia ovat voimaloiden aiheuttama estevaikutus ja törmäysriski sekä huoltotöistä mahdollisesti aiheutuvat häiriövaikutukset levähtäviin lintuihin.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.3.1 Lähtöaineisto

Suunnittelualuetta ja sen lähiseutua koskevat linnustollisesti merkittävien alueiden tiedot on koottu ympäristöhallinnon ja BirdLife Suomen paikkatietoaineistoista ja julkaistuista raporteista. Keskeisimmät tietolähteet ovat kansainvälisesti tärkeiden lintualueiden (*Important Bird Area* eli IBA-alueet), niitä vastaavien kansallisesti tärkeiden FINIBA-alueiden ja maakunnallisesti tärkeiden MAALI-alueiden tiedot sekä Natura-alueiden tietolomakkeiden tiedot. Päiväpetolintujen, kuten kotkien, haukkojen ja sääksien, sekä pöllöjen pesäpaikkatiedot selvitettiin kyselyillä Suomen Lajitietokeskukselta (mm. rengastusaineisto) sekä merikotkan osalta Sääksisäätiön merikotkatyöryhmältä (Merikotkatyöryhmä 2022). Muuttolintujen osalta hankealueen sijaintia verrattiin tiedossa olevien valtakunnallisten lintujen päämuuttoreitteihin (Toivanen ym. 2014).

Hankealueelle tehtiin pesimälinnusto-, pöllö- sekä metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset sekä syys- ja kevätmuutonseurannat vuosien 2021–2022 aikana. Linnustoselvitysraportit on esitetty liitteissä 7, 8, 9 ja 10.

14.3.1.1 Pesimälinnusto

Pesimälinnustoselvityksissä pääpaino oli huomionarvoisissa lajeissa, eli lintudirektiivin liitteessä I mainituissa lajeissa, Suomen erityisvastuulajeissa (EVA-lajit) sekä uusimmassa kansallisessa uhanalaistarkastelussa (Hyvärinen ym. 2019) valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaiseksi määritetyissä lajeissa sekä alueen petolintulajeissa.

Hankealueella pesimälinnuston yleispiirrettä selvitettiin touko-kesäkuussa 2022. Pesimälinnustoselvitys on esitetty liitteessä 7. Selvityksissä maastotyöt tehtiin aamuisin noin klo 4–10 välisenä aikana. Lisäksi alueen linnustoa havainnointiin muiden maastokäyntien yhteydessä. Maastossa selvitysalueen pesimälinnustoa selvitettiin maalinnustolaskennassa yleisesti käytettyä pistelaskentamenetelmää (Koskimies ja Väisänen 1988) käyttäen. Hankealueen pesimälinnustoa inventoitiin yksityiskohtaisimmin selvityshetkellä voimassa olevan hankeen layoutin mukaisilla voimalapaikoilla (21 kpl). Näillä voimalapaikoilla tehtiin kaksi pistelaskentakierrosta (30.5.-3.6.2022 ja 13.6.-17.6.2022), joissa havainnointiin lintuja 15 minuutin ajan. Voimalapaikkojen välisten maa-alueiden linnustoa kartoitettiin maastotöiden yhteydessä yleispiirteisimmin. Näillä alueilla pääpaino oli huomionarvoisissa lajeissa. Lisäksi kartoitettiin aiempien maastokäyntien, peruskartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella linnuston kannalta arvokkaiksi arvioidut (mm. avosuot ja lammet) alueet. Linnustoselvitysten tavoitteena oli laatia yleiskuva alueen linnustosta ja tunnistaa linnustolli-

sesti arvokkaimmat alueet suunnittelun sekä arviointityön tueksi. Huomionarvoisten lajien havaintopaikat merkittiin kartalle. Pesimälinnustoselvitykseen käytettiin yhteensä 10 maastotyöpäivää. (Hokkanen ja Rissanen 2022b)

Laskentapisteiden suhteellinen lintutiheys laskettiin Järvisen (1978) kaavan mukaisesti lajikohtaisia kuuluvuuskertoimia (Väisänen ym. 1998) käyttäen. Koko hankealueen suhteellinen lintutiheys saatiin laskemalla kaikkien pisteiden tiheydet yhteen ja jakamalla se pisteiden lukumäärällä.

Kiuruveden puoleisen hankealueen voimalapaikkojen sijainteihin on tehty muutoksia vuonna 2022 tehtyjen linnustoselvitysten jälkeen. Kiuruveden puolelle osoitettujen voimalapaikkojen (10 kpl) sijainteihin on tehty muutoksia 40–500 m sekä alueen eteläosaan on osoitettu kaksi uutta voimalapaikkaa (yhteensä 12 kpl). Kiuruveden puoleisten voimalapaikkojen muuttuneiden sijaintien vuoksi jokaisella voimalapaikalla ei ole käyty tätä arviointia tehtäessä. Näillä alueilla on kuitenkin liikuttu selvitysten yhteydessä. Lisäksi uusilla voimalapaikoilla tehtiin luontoselvitys vuoden 2022 syksyllä (Kinnunen 2022). Luontoselvityksen perusteella uudet voimalapaikat sijaitsevat nuorissa talousmetsissä eikä potentiaalia huomionarvoisille luontotyyppi- tai elinympäristöhavainnoille ollut. Näin ollen voidaan olettaa, että siirretyt voimalapaikat sijoittuvat samanlaisiin metsäympäristöihin missä vuoden 2022 linnustoselvityksissä käytiin. Muuttuneiden voimalapaikkojen alueilla tehdään lisäselvityksiä pesimälinnuston osalta vuoden 2023 kesän aikana. Pyhäjärven puoleisiin voimalapaikkoihin ei ole tullut muutoksia.

14.3.1.2 Pöllöselvitys

Pöllöselvityksen maastoselvityksiin käytettiin yhteensä kuusi yötä vuoden 2022 maalis-kesäkuussa. Pöllöselvitys on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 7. Pöllöjen soidinääni kuunneltiin yhteensä viitenä eri yönä maalis-helmikuussa ja kesäkuussa kuunneltiin poikasten kerjuuääniä yhtenä yönä. Selvitys toteutettiin pöllöjen yökuuntelumenetelmää (ns. point stop method) käyttäen (Korpimäki 1980). Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevia metsäautoteitä kuljettiin autolla. Pöllöjen soidinääniä jäätiin kuuntelemaan useassa pisteessä noin 10–15 minuutin ajaksi. Selvitysyöt olivat leutoja, heikkotuulisia ja sateettomia, jolloin pöllöt ovat aktiivisimmillaan ja soidinäänen kuuluvuus on paras. Pöllöselvitystä täydennettiin muiden selvitysten yhteydessä saaduilla pöllöhavainnoilla. (Hokkanen ja Rissanen 2022b)

14.3.1.3 Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys on esitetty liitteessä 9. Selvitykseen tarvittavat maastotyöt toteutettiin neljän päivän aikana huhti-toukokuussa 2022 Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset koostuivat metsojen ja teerien soidinpaikkaselvityksistä sekä samalla tarkkailtiin mahdollisia riekon ja pyiden reviireitä. Ennen ensimmäistä käyntikertaa metsojen ja teerien potentiaaliset soidinpaikka–alueet arvioitiin ilmakuvien ja peruskartta-aineistojen perusteella. Ensimmäisillä kahdella kerralla (huhtikuu) kartoitettiin mahdollisia metson ja teerien soidinpaikkoja sekä näiden jättämiä jälkiä. Toisella kahdella kerralla (toukokuu) pyrittiin varmistamaan havaitut soidinpaikat. Selvitykset tehtiin hiihtäen, heikkotuulisina ja poutaisina päivinä. Toukokuun maastokäynnit aloitettiin auringonnousun aikaan, jolloin etenkin metsojen soidin on kiihkeimmillään ja parhaiten havaittavissa.

Vaikutukset pesimälinnustoon arvioitiin tukeutuen Suomessa ja maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tutkimuksiin tuulivoimaloiden ja voimajohtojen linnustovaikutuksista. Arviointi tehtiin pääasiassa kvalitatiivisin menetelmin, joissa arvioitiin tuulivoimahankkeen (tuulivoimalat, huoltotiestö ja sähkönsiirtoyhteydet) rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia lajien elinympäristöihin, pesivien lajien herkkyyttä tuulivoimatuotannolle ja sitä kautta vaikutuksia lajien populaatioihin. (Rissanen 2022)

14.3.2 Muutonseuranta

Lintujen syysmuutonseurantaa tehtiin vuoden 2021 syys-lokakuun aikana Albus Luontopalvelut Oy:n toimesta (Keret ym. 2021). Syysmuuton seurantaa tehtiin 10 vuorokauden aikana yhteensä 51 tuntia. Syysmuuton seurantaa tehtiin hankealueen itäpuolella sijaitsevalla Patasuon hakkuualueella. Lintujen syysmuuttoselvitys on esitetty liitteessä 11.

Kevätmuutonseurantaa tehtiin vuoden 2022 huhti-toukokuun aikana (Hokkanen ja Rissanen 2022a). Kevätmuutonseurantaa tehtiin 10 vuorokauden aikana yhteensä noin 45 tuntia. Seuranta tehtiin pääosin hankealueen keskiosan hakkuualueelta. Lintujen kevätmuuttoselvitys on esitetty liitteessä 12.

Muutonseurantapäivät ja -seuranta-ajat pyrittiin ajoittamaan muuttokauden edistymisen, vallitsevan säätilan sekä seurannan kohteena olevan lajiston päämuuttokauden perusteella parhaille mahdollisille päiville. Vaikutukset muuttolinnustoon arvioitiin tukeutuen Suomessa ja maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tutkimuksiin tuulivoimaloiden ja voimajohtojen linnustovaikutuksista. Muuttolinnuston törmäysmallinnusta ei laadittu. Arviointi on tehty kvalitatiivisin menetelmin, jossa on arvioitu suunnittelualueelle sijoittuvien voimaloiden merkitystä läpimuuttavien lajien populaatioihin, läpimuuttavien lajien herkkyyttä tuulivoimatuotannolle sekä lajien uhanalaisuutta tai muuta erityistä statusta.

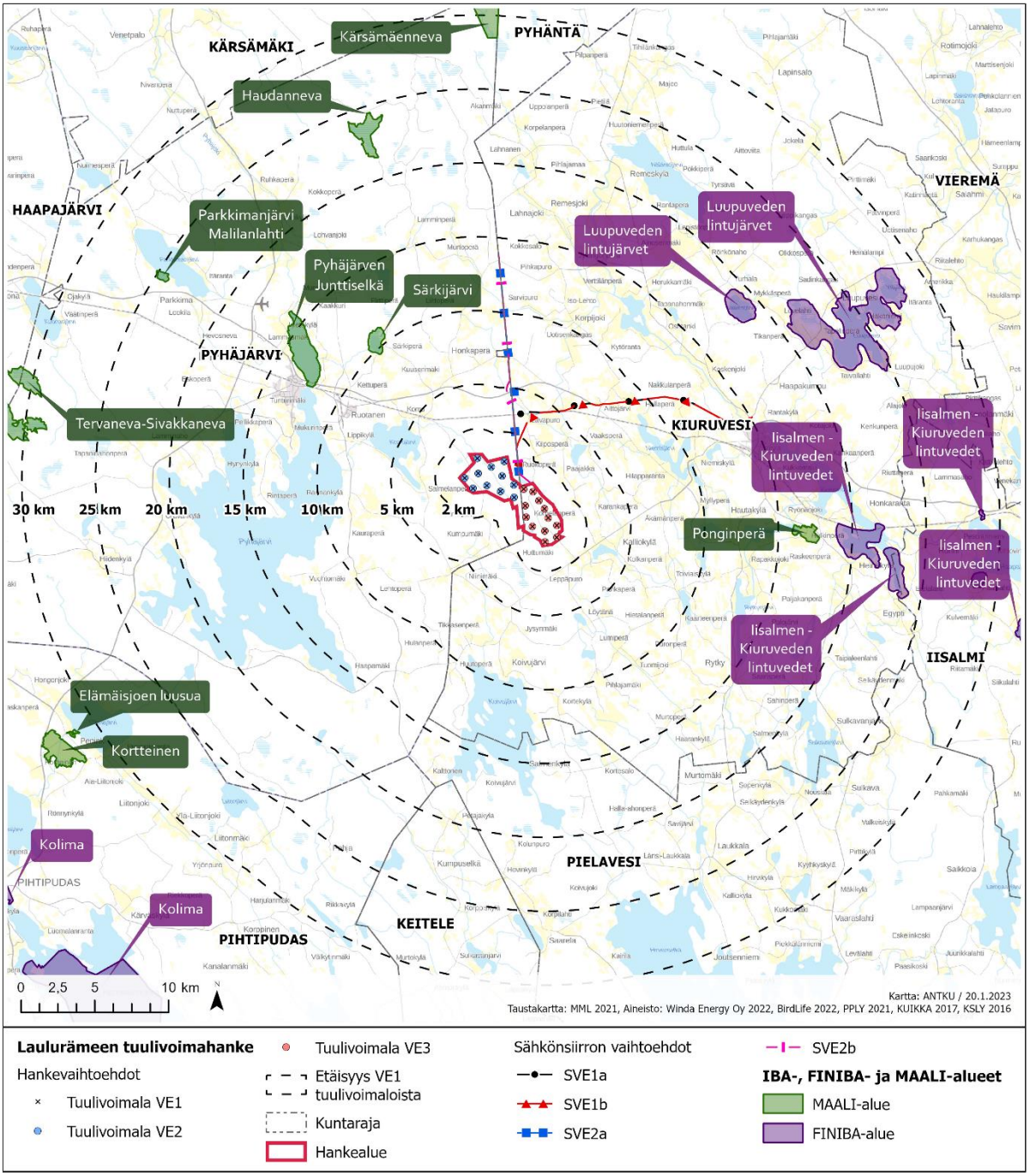
14.3.3 Sähkönsiirron nykytila

Hankealueen ulkopuolelle sijoittuvien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen osalta ei ole tehty erillisiä linnustoselvityksiä. Näiden osalta reittivaihtoehtojen linnustoarviointi perustuu olemassa oleviin lähtöaineistoihin, joista tärkeimpinä ovat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden linnustoalueiden tiedot sekä Lajitietokeskuksen tiedot petolintujen pesäpaikoista.

14.4 Nykytila

14.4.1 Arvokkaat linnustoalueet

Laulurämeen hankealueella ei sijaitse kansallisesti tai kansainvälisesti tärkeäksi luokiteltuja lintualueita (FINIBA tai IBA). Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse myöskään maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Lähimmät merkittävät lintualueet sijaitsevat hankealueen luoteispuolella Pyhäjärven puolella (Kuva 14-1). Maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) Särkijärvi sijaitsee noin 9 km päässä ja Pyhäjärven Junttiselkä noin 12 km päässä hankealueesta luoteeseen. Särkijärvi on lähes umpeenkasvanut järvi, jonka linnusto muodostuu pääosin yleisistä kahlaajalajeista (mm. töyhtöhyyppä), mutta järvellä pesii myös huomionarvoisia lajeja (mm. kurki, mustakurkku-uikku, heinätavi ja suokukko). Junttiselkä on reheväkasvustoinen lahti, jonka pesimälinnusto on monipuolinen (mm. laulujoutsen, jouhisorsa, kaulushaikara ja pikkulokki). (KPLY 2018) Hankealueen itäpuolella noin 16 km päässä Kiuruvedellä sijaitsee Ponginperä, joka on maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI). Ponginperän alue on erittäin tärkeä keväinen ja syksyinen muuttolintujen levähdysalue. Muuton aikana niin pelto kuin lahti tarjoavat linnuille hyvin ruokaa. Alueen pesimälinnustoa tunnetaan huonosti. (Koponen ym. 2018) Hankealueesta noin 19 km idänsuunnalla sijaitsevat Iisalmen-Kiuruveden lintuvedet kuuluvat kansallisesti tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA, aluekoodi 540132). Iisalmen-Kiuruveden lintuvedet on laaja lintuvesikokonaisuus Iisalmen ja Kiuruveden alueilla sekä alue on myös Suomen merkittävin pikkulokkien pesimisalue. (Leivo ym. 2002) Hankealueesta koilliseen noin 18 km sijaitsee Luupuveden lintujärvet (FI0600074), joka on FINIBA-alueen lisäksi myös Natura-alue (Luupuveden lintujärvet FI0600074, SPA). Luupuvedet on sisällytetty myös valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan (Luupuvesi LVO080180).



Kuva 14-1. Tärkeäksi luokitellut lintualueet hankealueen ympäristössä.

Linnuston herkkyystasoa määriteltäessä oleellista tietoa on lajin kannan koko, kannan muutokset sekä lajin elinkierron ominaisuudet. Esimerkiksi elinkierroltaan herkimpiä ovat lajit, jotka ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät hitaasti. Myös lajin sietokyky ympäristönmuutoksiin vaikuttaa lajin herkkyyteen. Koska edellä mainitut tekijät on pyritty ottamaan huomioon kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa, toimii uhanalaisuusluokitus epäsuorana mittarina eri lintulajien herkkyydelle.

Pesimälinnusto

Pesimälinnuston herkkyyteen vaikuttaa suunnittelualueella ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueella ja niiden läheisyydessä pesivien huomionarvoisten lajien määrä. Uhanalaiset ja harvinaiset lajit ovat yleisiä ja runsaita lajeja herkempiä hankkeen vaikutuksille. Lintukantojen vaihdellessa lajista riippuen voimakkaastikin, myös vaikutusalueen potentiaalisuus suojelullisesti merkittävien lajien pesimäalueina nostaa alueen herkkyyttä. Pesimälinnuston herkkyyteen vaikuttaa myös lajikohtainen törmäysriski sekä hankkeen vaikutusalueelle sijoittuvat tärkeät IBA/FINIBA/MAALI-linnustoalueet.

Vaikutuksen suuruus riippuu vaikutusalueen laajuudesta, vaikutuksen kestosta sekä siitä, miten suureen osaan lajin kokonaispopulaatiosta vaikutukset kohdistuvat.

Muuttolinnusto

Muuttolinnuston herkkyyteen vaikuttaa ensisijaisesti uhanalaisten ja lintudirektiivin liitteen I lajien määrä vaikutusalueella. Herkkyyteen vaikuttaa myös tärkeiden muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden läheisyys sekä tärkeiden IBA/FINIBA/MAALI-linnustoalueiden läheisyys.

Vaikutuksen suuruus muuttolinnustolle riippuu hankkeen aiheuttamasta törmäysriskistä (törmäyskuolleisuudesta) ja estevaikutuksesta. Estevaikutuksen vuoksi muuttoreitteihin tulee muutoksia tai liikkuminen muutonaikaisten ruokailu- ja lepäilyalueiden välillä vaikeutuu. Vaikutuksen suuruus riippuu vaikutuksen kohteena olevien yksilöiden kokonaismääristä suhteessa populaatiokokoon.

14.4.2 Pesimälinnusto

Hankealueella ja sen reuna-alueille tehdyissä linnustoselvityksissä havaittiin yhteensä 58 pesiväksi tai reviiriä pitäväksi luokiteltua lajia, joista 28 lajia on huomionarvoisia. Voimalapaikoilla (21 kpl) tehdyissä pistelaskennoissa havaittiin yhteensä 48 lajia, joista 16 on huomionarvoisia lajeja. Pistelaskennoissa saatujen havaintojen perusteella hankealueen keskimääräiseksi paritiheydeksi saatiin ensimmäisellä kierroksella 273 paria/km^2 ja toisella kierroksella 240 paria/km^2. Hankealueen keskimääräinen maalinnuston paritiheys on hieman korkeampi kuin seudun keskimääräinen 150–175 paria/km^2 (Väisänen ym. 1998). Hankealueelta saatua paritiheyttä ei voida kuitenkaan suoraan verrata seudun keskiarvoon, sillä selvityksessä käytettiin laskentaohjetta pidempää laskenta-aikaa (5 min vs. 15 min). Pidennettyä laskenta-aikaa käytettiin, jotta voimalapaikkojen ympäristön lintulajistosta saatiin mahdollisimman hyvä kuva.

Suunnittelualueella sijaitsee pääosin ojitettua männikköä ja rämettä. Lisäksi alueella on huomattava määrä hakkuuaukeita, mm. menneiden vuosien myrskytuhojen seurauksena. Paikoin on kuusivaltaisia metsiä, joskin nekin ovat kohtalaisen nuoria. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaksi pientä suoaluetta, Miekkasuo ja Varpasuo. Lisäksi hieman isompi suoalue, Huttusuo, sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 2,5 km päässä. Pesimälinnustoselvityksessä havaitut lajit ovat pääasiassa tavanomaista suomalaista metsälajistoa sekä tyypillistä havu- ja sekametsien lajistoa. Metsälajeista runsaslukuisimpana Laulurämeen hankealueella esiintyivät erityisesti suomalaiselle metsäympäristölle tyypilliset lajit peippo, pajulintu, metsäkirvinen ja käki.

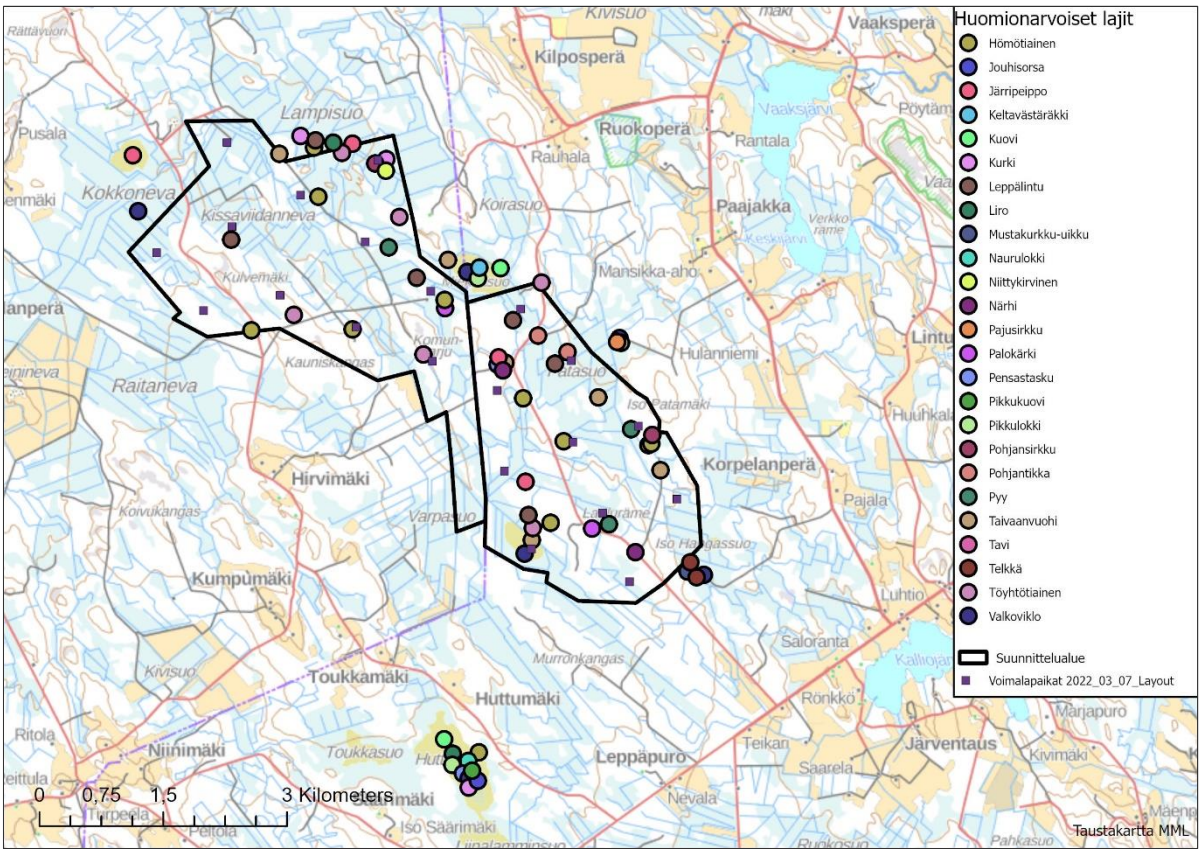
Huomionarvoisista lajeista hankealueella havaittiin vuoden 2022 linnustoselvityksissä:

- erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu hömötiainen,
- vaarantuneeksi (VU) luokitellut pajusirkku, pensastasku, pyy, riekko (jälki), töyhtötiainen,
- silmälläpidettäväksi (NT) luokitellut helmipöllö, järripeippo, kanahaukka, kuovi, liro, närhi, pohjansirkku, taivaanvuohi, valkoviklo ja västäräkki sekä
- alueellisesti uhanalainen niittykirvinen. (Hyvärinen ym. 2019; BirdLife Suomi 2022)

EU:n lintudirektiivin I liitteen (D.) lajeista hankealueella havaittiin kurki, metso, palokärki, pohjantikka, teeri, viirupöllö sekä helmipöllö (NT) ja pyy (VU). Suomen kansainvälisen linnustoseurannan erityisvastuulajeista (EVA) havaittiin leppälintu sekä kuovi (NT), valkoviklo (NT), pohjantikka (D.) ja teeri (D.).

Huomionarvoisten lajien määrällä mitattuna hankealueen arvokkaimmat linnustoalueet ovat alueen soiden sekä lampien/altaiden ympäristöt, joihin lajien esiintymiset painottuvat (Kuva 14-2). Alueet sijaitsevat pääosin hankealuerajauksen ulkopuolella, mutta sen välittömässä läheisyydessä. Näitä ovat hankealueiden keskiosassa sijaitseva Miekkasuo, pohjoisosassa (Pyhäjärvi) sijaitseva Lampisuonlammit ja sen viereinen voimalan WTG15 alue sekä kaakkoisreunalla (Kiuruvesi) sijaitseva Ruostesuon suljetun sinkkikaivoksen altaat. Miekkasuolla havaittiin huomionarvoisista lajeista kuovi (NT ja EVA), pikkulokki (EVA), taivaanvuohi (NT), teeri (D. ja EVA) ja valkoviklo (NT ja EVA). Lampisuonlammin ympäristössä havaittiin kurkipari poikasineen (D.), liro (NT), hömötiainen (EN), töyhtötiainen (VU), leppälintu (EVA) ja järripeippo (NT) sekä viereisellä voimalapaikalla WTG15 kurjen munapesä (D.), pohjansirkku (NT) sekä niittykirvinen (alueellisesti uhanalainen). Hankealueen kaakkoisreunalla sijaitsevalla Ruostesuon altailla havaittiin huomionarvoisista lajeista erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu mustakurkku-uikku (D.), tavi (D. ja EVA), telkkä (EVA) ja valkoviklo (NT ja EVA).

Linnustollisesti arvokkaimmaksi arvioitu, Huttusuon alue, sijaitsee noin 2,5 km päässä hankealueesta etelään. Huttusuolla havaittiin huomionarvoisista lajeista kuovi (NT ja EVA), pikkukuovi (EVA), valkoviklo (EN ja EVA), liro (NT), pikkulokki (EVA), naurulokki (VU), kurki (D.), jouhisorsa (VU), hömötiainen (EN), teeri (D. ja EVA) ja saalisteleva suopöllö (D.).



Kuva 14-2. Vuoden 2022 tehtyjen linnustoselvitysten yhteydessä havaittujen huomionarvoisten lajien sijainnit. Karttaan ei ole merkitty arkoja lajeja (kanahaukka, metso, sääksi ja teeri).

14.4.3 Petolinnut ja pöllöt

Hankealueella havaittiin kaksi kanahaukan asuttua pesää. Molemmat pesät sijaitsevat noin 200–300 m päässä Pyhäjärven puolelle osoitetusta voimalapaikasta. Viirupöllöistä tehtiin kaksi reviirihavaintoa hankealueelta ja yksi sen läheisyydestä. Helmipöllöistä tehtiin yksi havainto hankealueen eteläosasta ja toinen sen lähialueelta. Lisäksi hankealueen ulkopuolella havaittiin huuhkajan reviiri ja pesivä sääksi noin 3 km päässä rajalta. (Hokkanen ja Rissanen 2022b) Petolintuhavainnot on esitetty liitteessä 8, joka on julkaistu vain viranomaiskäyttöön.

Hankealueen ympäristössä ei ole tiedossa muita sääksen pesiä tai maa- ja merikotkan pesiä 10 km säteellä (Lajitietokeskus 2022a; Lajitietokeskus 2022b; Lajitietokeskus 2022c; Merikotkatyöryhmä 2022)

14.4.3.1 Metsäkanalinnut

Hankealueella, Pyhäjärven puolella, havaittiin kahdessa paikkaa yhden koirasmetson soidinpaikka. Alueilla ei havaittu useamman metson ryhmäsoitimia. Metsosta havaittiin hankealueella vain vähäinen määrä jälkiä (mm. hakomispuita, jätöksiä). Metson kannan arvioitiin olevan pieni hankealueen seudulla.

Teeriä hankealueella havaittiin varsin tasaisesti ja sen kannan arvioitiin olevan hyvä. Ryhmäsoitimia havaittiin hankealueella kolmessa paikkaa, jotka sijoittuivat Kiuruveden puolelle. Suurimmassa soitimessa havaittiin 19 koirasteertä. Näistä yksi soidinpaikka havaittiin metsäautotiellä. Alueella havaittiin kuitenkin myös naarasteeriä. Lisäksi noin 1 km päässä hankealueesta, Pyhäjärven puolella, havaittiin neljäs teerien soidinpaikka (13 koirasteertä). Yli 10 koiraan soidinpaikat (2

kpl) sijoittuvat avoimelle suoalueelle, mikä viittaa niiden merkityksen teerille muista avonaisista alueista. Riekosta tehtiin kaksi jälkihavaintoa hankealueella. Toinen koski jätöshavaintoa ja toinen tuoretta jälkihavaintoa. (Rissanen 2022) Metsäkanalintujen havainnot on esitetty liitteessä 10, joka on julkaistu vain viranomaiskäyttöön.

14.4.4 Muuttolinnusto

Laulurämeen hankealue ei sijaitse suoraan minkään lintulajin päämuuttoreitillä (Toivanen ym. 2014). Hankealueen länsipuolella kulkee kurjen syysmuuton sisämaan pääreitti. Syysmuuttoreitti kulkee useamman kymmenen kilometrin päässä hankealueesta. Kovassa sivutuulessa muuttovirta voi kuitenkin siirtyä useita kymmeniä kilometrejä keskimääräistä lännemmäs tai idemmäs. Tietyissä sääolosuhteissa kurkia voi muuttaa siten myös hankealueen kautta. Petolinnuilla muutto tapahtuu sisämaassa leveänä rintamana selvien muuttoa tiivistävien maantieteellisten ns. pullokaulojen puuttuessa.

Syysmuutto

Vuonna 2021 tehdyssä syysmuuton seurannassa (2.9.-23.10.2021) ei havaittu merkittävää lintujen muuttoa. Päiväpetolinnuista hankealueen kautta havaittiin muuttavan yhteensä 8 lajia ja 31 yksilöä. Muuttavina lajeina havaittiin ampuhaukka (2 yksilöä), hiirihaukka (3 yksilöä), kanahaukka (9 yksilöä), maakotka (2 yksilöä), merikotka (2 yksilöä), piekana (4 yksilöä), tuulihaukka (2 yksilöä), varpushaukka (6 yksilöä) ja yksi määrittämättä jäänyt iso päiväpetolintulaji. Näistä piekana on uhanalaisuusluokituksen perusteella (Hyvärinen ym. 2019) erittäin uhanalainen (EN) sekä maakotka ja hiirihaukka vaarantuneita (VU). Muista petolinnuista syysmuuton seurannassa havaittiin varpuspöllö ja hiiripöllö. Suuri osa havaituista petolintulajeista kuuluu lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Päiväpetolintujen havaittiin muuttavan pääosin 50–180 m korkeudella (7 yksilöä) tai yli 180 m korkeudella (7 yksilöä). Lisäksi syysmuuton seurannassa havaittiin mm. muuttavia laulujoutsenia 66 yksilöä ja metsähanhia 79 yksilöä sekä yksi kurki. Metsähanhet havaittiin lentävän yli 180 m korkeudessa ja laulujoutsenet 50–180 m korkeudella. Metsähanhien alalajeista Suomessa pesivä taigametsähanhi (*alalaji fabalis*) on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) ja Pohjois-Venäjällä pesivä, mutta Suomen kautta muuttava tundrametsähanhi (*alalaji rossicus*) erittäin uhanalaiseksi (EN). (Keret ym. 2021)

Kevätmuutto

Hankealueen kautta ei havaittu merkittävää muuttoa vuoden 2022 keväällä. Kevätmuuton seurantajakson (27.4.-25.5.2022) aikana havaittiin yksittäisiä muuttavia hanhia ja petolintuja. Petolinnuista havaittiin mm. mehiläishaukka (1–2 yksilöä), ruskosuohaukka (1 yksilö), sinisuohaukka (2–3 yksilöä), sääksi (1 yksilö) ja tuulihaukka (1 yksilö) sekä paikallinen varpushaukka. Näistä mehiläishaukka on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) ja sinisuohaukka vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019) sekä kuuluvat ruskosuohaukan kanssa lintudirektiivin liitteen I lajeihin (D.). Havaitut petolinnut muuttivat pääosin riskikorkeuden alapuolella (< 100 m).

Kevätmuuton seurannassa ei havaittu yhtään muuttavaksi luokiteltua kurkea. Metsäkanalintuselvityksen yhteydessä havaittiin yhteensä 7 muuttavaa kurkea (12.4.2022). Muuttavia laulujoutsenia havaittiin kevätmuutonseurannassa kolmena päivänä yhteensä 6 yksilöä ja metsähanhia yhtenä päivänä 3 yksilöä. Joutsenten, hanhien ja kurkien havaittiin lentävän pääosin riskikorkeudella (100–300 m).

Suunnittelualueella tai sen lähiympäristössä ei havaittu merkittäviä muutonaikaisia lepäilyalueita tai säännönmukaista lentoa yöpymis- ja ruokailualueiden välillä. (Hokkanen ja Rissanen 2022a)

14.4.5 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Tuulivoimapuiston ulkopuolelle sijoittuva sähkönsiirto toteutetaan joko idän suunnasta (SVE1) tai pohjoisen suunnasta (SVE2) rakennettavalla sähkönsiirtoreitillä. Molemmat sähkönsiirtoreitit on suunniteltu tulevan hankealueelle sen pohjoispuolelta. Hankealueen pohjoisosaan rakennettavalta sähköasemalta johdetaan tuulivoimaloihin sähkö maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

14.4.6 Vaikutuskohteen herkkyys

Pesimälinnusto

Vaikutuskohteen herkkyys pesimälinnuston osalta on arvioitu **kohtalaiseksi**. Vaikutusalueella esiintyy uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja, mutta niiden määrät ovat valtaosin seudulle ja elinympäristölle vähäisiä. Vaikutusalueen elinympäristöillä on vähäisesti potentiaalia uhanalaisten tai lintudirektiivin liitteen I lajien esiintymisalueina. Hankkeen vaikutuksen herkkyyttä nostavat hankealueella pesivät tuulivoimarakentamiselle herkät kanahaukka, viirupöllö ja helmipöllö sekä sen vaikutusalueella pesivä sääksi. Erityisen herkistä lajeista havaittiin myös teeren soitimia sekä metsoja. Hankkeen vaikutusalueella ei ole tärkeitä IBA/FINIBA/MAALI-alueita.

Muuttolinnusto

Vaikutuskohteen herkkyys muuttolinnuston osalta on arvioitu **vähäiseksi**. Hankealue ei sijoitu uhanalaisten, lintudirektiivin liitteen I lajien tai tuulivoimalle herkkien lajien päämuuttoreiteille. Hankkeen muutonseurannoissa ei havaittu merkittävää muuttoa. Hanke-alueen lähellä ei sijaitse valtakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Tarkempi kuvaus pesimä- ja muuttolinnuston herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

14.5 Vaikutukset pesimälinnustoon

14.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 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 (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 voimalapaikkojen elinympäristöjä ei menetetä, vaan ne säilyvät nykyisen kaltaisessa metsätalouskäytössä.

14.5.2 Vaihtoehto VE1

Elinympäristöjen muutokset

Vuonna 2022 tehdyissä linnustoselvityksissä hankealueella tai sen reuna-alueilla havaittiin yhteensä 57 lajia, jotka tulkittiin alueella pesiviksi tai reviiriä pitäväksi. Näistä 48 lajia havaittiin voimalapaikoilta tehdyissä pistelaskennoissa. Linnustoselvitys on tehty aiemman suunnittelutiedon pohjalta eli 21 voimalan layoutilla. Huomionarvoisia lajeja havaittiin hankealueella tai sen reuna-alueilla yhteensä 28 lajia.

Suurin osa tuulivoimaloista sijoittuu voimakkaasti hoidetuille männiköille tai hakkuualoille, joissa pesimälajisto ja pesivät määrät ovat lähtökohtaisesti varsin pienet. Tiestön osalta hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan nykyisiä teitä, joita vahvistetaan. Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden kenttäalueet edellyttävät enintään noin 46 hehtaarin raivaamisen ja tieyhteydet noin 19–49 hehtaaria riippuen tieleveydestä, joka voi olla 6–15 metriä. Näiltä osin lintujen lisääntymisympäristöt menetetään käytännössä kokonaan.

Huomionarvoisten lajien määrällä mitattuna hankealueen arvokkaimmille linnustoalueille Miekkasuolle, Lampisuonlammille tai Ruostesuon altaille ei kohdistu suoraa rakentamista. Näiden lähiympäristöön kuitenkin kohdistuu rakentamista. Lampisuonlammin arvokkaaksi arvioitu alue jatkuu voimalapaikan T16 alueelle. Voimalapaikka T16 sijaitsee noin 700–1 000 m päässä lammista. Ruostesuon altaista lähin voimalapaikka sijaitsee noin 200 m päässä ja Miekkasuon alueelta kaksi voimalaa noin 300 m päässä. Lisäksi Miekkasuon toiselle puolelle on osoitettu tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreittivaihtoehdot.

Molempien kanahaukkojen pesien läheisyyteen, noin 200–300 m päähän, on osoitettu voimalapaikka. Lisäksi toisen kanahaukan pesäpaikan vierelle, noin 80 m päähän, on osoitettu uusi huoltotie. Myös metsojen soidinpaikoille tai sen välittömään läheisyyteen on osoitettu voimalapaikka. Soidinpaikoilla ei kuitenkaan havaittu metson ryhmäsoidinta vaan havainto koski yhtä soidintavaa koirasmetsoa. Suoraan teerien soidinpaikoille, suoalueille, ei ole osoitettu rakentamista. Kuitenkin soiden lähiympäristöön on osoitettu voimaloita ja tiestöä. Riekkojen jälkihavainnot tehtiin alueilla, joihin on osoitettu maanmuokkauksia rakentamisen vuoksi. Havaintopaikat sijaitsevat ojitetuissa talousmetsäympäristöissä eivätkä todennäköisillä pesimäalueilla. Todennäköisimmät riekon pesimisalueet sijaitsevat yleensä soiden ympäristössä. Näiden alueiden läheisyyteen on osoitettu voimalarakentamista.

Lisäksi hankealueella havaittiin viirupöllön ja helmipöllön reviirejä. Pöllöjen tarkkoja pesäpaikkoja ei saatu selvitettyä. Kuitenkin pohjoisosassa sijaitsevan viirupöllön ja eteläosassa sijaitsevien viirupöllön ja helmipöllön todennäköiseen pesäympäristöön on osoitettu voimalapaikka sekä sen huoltotiestöä. Kolmas alueella havaittu viirupöllön reviiri sijoittuu todennäköisesti hankealueen ulkopuolelle.

Muista huomionarvoisista lajeista suoraan voimalapaikoilla tai 100 m säteellä siitä havaittiin hömötiainen (T18), niittykirvinen (T16), kurki (T16), leppälintu (aiempi voimalapaikka T7), pohjansirkku (T16), pohjantikka (aiempi voimalapaikka T2) ja töyhtötiainen (aiempi voimalapaikka T7 ja T19). Voimalanumerointi koskee päivitettyä 23 voimalan tuulipuistohankkeen numerointia. Kokonaan uusille alueille rakennettavien tiestön ympäristössä havaittiin huomionarvoisista lajeista hömötiainen (2 reviiriä) ja palokärki (1 reviiri). Lisäksi huomionarvoisia lajeja havaittiin jo olemassa olevan metsäautotiestön reuna-alueilla, joiden ympäristöä tullaan muokkaamaan tiestön parantamisen vuoksi.

Elinympäristöjen muutosten vaikutukset paikalliseen pesimälinnustoon arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** ja kanahaukan, viirupöllön, helmipöllön sekä metson osalta **suureksi kielteiseksi**.

Häiriövaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille, joskin mm. mahdollisista junttaus- ja räjäytystöistä sekä kiviainesten otosta aiheutuvat meluvaikutukset voivat yltää laajemmallekin alueelle. Eri lajien herkkyys rakentamistoimien aiheuttamalle häiriölle vaihtelee. Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön

ei suoraan kohdistu muutoksia. Hankkeen rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten kannalta herkimmiksi lajeiksi voidaan arvioida alueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa karttavat metso ja teeri sekä kanahaukka. Metson ja teeren elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe on ryhmäsoidin, mikä edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Teerien soidinpaikkojen ympäristöön on osoitettu yksi/kaksi voimalapaikkaa lähimmillään noin 300–500 m etäisyydelle. Myös kahdelle havaitulle metson soidinpaikalle on osoitettu tuulivoimala. Rakentamisvaiheessa puuston raivaaminen ja rakennustyö aiheuttavat lyhytkestoista mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Rakentamisen aiheuttama häiriö rajoittuu 1–2 vuoteen. Metson osalta rakentaminen kuitenkin hävittäisi soidinympäristöt kokonaan sekä heikentäisi teeren soidinympäristöjä.

Tuulivoimaloiden käytön aikana keskiäänitaso Kiuruveden puolella sijaitsevilla teeren soidinpaikoilla on melumallinnuksen perusteella pääosin 45–50 dB(A). Kahdella teeren soidinsuolla voi kuitenkin ylittyä 50 dB(A) keskiäänitaso. Pyhäjärven puoleisella, hankealueen ulkopuolella sijaitsevalla teeren soidinsuolla keskiäänentaso on 40–45 dB(A). Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alkavan kärsiä metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) ja avoimilla alueilla 47 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen ja Foppen 2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa ääntelyä. Tämän vuoksi on oletettava, että melun vaikutus on vähäisempi sellaisilla lintulajeilla, joilla laulu tai muu ääntely ei ole yhtä tärkeää elinkierron kannalta. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Melumallinnuksen mukaan voimaloiden läheisyys saattaa aiheuttaa meluhäiriötä kahdella teeren soidinalueella. Häiriö arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**, sillä vaikka melutaso sijoittuu yleisesti linnuilla havaittavia vaikutuksia aiheuttavan melutason alarajalle, kohdistuu se myös lähialueen muille soidinpaikoille. Teeriä ei kuitenkaan pidetä niin häiriöherkkänä kuin metsoa.

Hankealueella sijaisevien kanahaukkojen, viirupöllöjen ja helmipöllön pesäpaikoilla keskiäänentaso ylittää melumallinnuksen perusteella 50 dB(A). Tiedossa olevan sääksen pesän ympäristössä ei melumallinnuksen perusteella ylity 35 dB(A) keskiäänitasoa. Voimaloiden melu vaikuttaa pesimäympäristöjen häiriöiden lisäksi myös lintujen muuhun elinympäristöihin. Esimerkiksi pöllöt saalistavat pääosin pelkän kuuloaistin avulla. Koko hankealueella sekä sen lähiympäristössä ylittyy melumallinnuksen mukaan 45 dB(A) keskiäänentaso. Tämä heikentää äänen avulla saalistavien pöllöjen elinympäristöä, vaikka suoraan pesäpaikalle ei osoitettaisikaan voimalapaikkaa. Noin 3 km päässä sijaitseva huuhkajaan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia millään vaihtoehdolla.

Huomionarvoisten lajien määrällä mitattuna hankealueen arvokkaimmilla linnustoalueilla Miekkasuolla ja Ruostesuon altailla keskiäänitaso nousee paikoin yli 50 dB(A). Lampisuonlammilla keskiäänitaso on 45–50 dB(A). Merkittävimmäksi linnustoalueeksi arvioidulla Huttusuon alueella keskiäänitaso ei ylitä 35 dB(A). Tuulivoimapuiston ei arvioida aiheuttavan merkittävää häiriötä Huttusuon pesimälinnustoon.

Häiriövaikutukset hankealueen ja sen reuna-alueen pesimälinnustoon arvioitiin keskisuureksi ja kanahaukan, viirupöllön, helmipöllön sekä metson ja teeren osalta suureksi negatiiviseksi.

Törmäyskuolleisuus

Suurin osa hankealueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa tai puiden oksilta. Esimerkiksi varpusja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmääminen lapoihin on epätodennäköistä. Hankealueella pesivistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voi pitää päiväpetolintuja ja kurkea. Lisäksi metsäkanalinnuilla on tunnettu taipumus törmätä voimaloiden torneihin.

Hankealueen pohjoisosassa havaittiin 2 pesivää kurkiparia. Kurjen pesä havaittiin voimalapaikan (T16) ympäristössä sekä kurkipari poikasen kanssa Lampisuonlammilla. Lammit sijaitsevat noin 700–1 000 m päässä lähimmästä voimalasta (T16). Pesivät kurjet eivät yleensä nouse kaartelemaan korkealle, vaan ne lentävät naapurisoilla käydessään matalalla vain hieman puiden latvoja korkeammalla. Sen sijaan pesimättömät nuoret kurjet saattavat kesäaikaan alueella kierrellessään toisinaan nousta kaartelemaan voimaloiden roottorien korkeudelle. Niihin kohdistuu tällöin kohtalaiseksi arvioitava törmäysriski. Pesimättömiä kurkia ei havaittu linnustoselvityksissä.

Päiväpetolinnuista hankealueella pesii kaksi kanahaukkaa. Molemmille pesäympäristöille on osoitettu voimalapaikka noin 200–300 m päähän. Näiden reviirien osalta kohdistuva törmäysriski arvioitiin kohtalaiseksi, jos pesäpaikka säilyisi rakentamisen jälkeenkin. Lisäksi hankealueen ulkopuolella pesii sääksi noin 3 km päässä. Pesäpaikka sijaitsee kauempana kuin Sääksisäätiön suosittelema minimietäisyys 2 km voimalaan nähden. Nuorten sääksien ensilennot ja samoin pariskunnan reviirin puolustamiseksi tapahtuvat lennot sijoittuvat pääosin pesää ympäröivälle alueelle. Poikasten vartuttua lennot suuntautuvat kauemmaksi ja korkeammalle pesäpaikasta. Sääkset voivat käydä kalassa jopa yli 10 km päässä pesäpaikalta, jolloin myös tuulivoimapuistosta kauempana pesivillä sääksillä on törmäysriski. Maa-alueilla sääksen lentoreitti suuntautuu suoraviivaisemmin pesäpaikalta saalistusalueille ja kaartelukäyttäytyminen on sidoksissa ravinnon etsimiseen vesialueiden yllä. Kalan kanssa pesälle palaava sääksi pyrkii yleensä lentämään lyhintä mahdollista reittiä ja matalalla. Nousu korkeammalle olisi energiaa kuluttavaa ja lisäisi vaadittavaa lentoaikaa saaliin tuonnissa. Hankealueen ulkopuolella sijaitsevan sääksen kalastuspaikat eivät ole tiedossa. Karttatarkastelun perusteella potentiaalisia sääksen kalastuspaikkoja sijaitsee pesäpaikan ympäristössä kaikissa ilmansuunnissa. Potentiaaliset kalastusjärvet sijoittuvat niin, ettei suorin lentoreitti pesältä järvelle kohdistu hankealueen kautta kuin yhden järven osalta. Sääksen osalta törmäysriski arvioitiin vähäiseksi.

14.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Pyhäjärven kaupungin alueelle rakennetaan enintään 11 voimalan tuulivoimapuisto. Hankealue on noin puolet vaihtoehdon VE1 pinta-alasta. Näin ollen linnustovaikutukset ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden kenttäalueet edellyttävät enintään noin 22 hehtaarin raivaamisen ja tieyhteydet noin 14–34 hehtaaria riippuen tieleveydestä, joka voi olla 6–15 metriä. Tiestön osalta hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan nykyisiä teitä, joita vahvistetaan.

Linnustovaikutuksista toteutuu vain Pyhäjärven puoleisten voimaloiden aiheuttamat vaikutukset. Linnustoselvityksissä havaittiin Pyhäjärven puoleisella hankealueella 44 pesiväksi tai reviiriä pitäväksi luokiteltua lajia. Näistä 38 lajia havaittiin voimalapaikoilta tehdyissä pistelaskennoissa. Vaihtoehto VE2 aiheuttaa elinympäristömuutoksia ja häiriövaikutuksia molempiin metson soidinpaikkoihin ja kanahaukkoihin sekä pohjoisosan viirupöllöön. Vaihtoehto VE2 hävittää kyseisten lajien pesimäympäristöt vaihtoehdon VE1 tapaan. Vaihtoehto VE2 vaikuttaa myös pohjoisosassa sijaitsevan Lampisuonlammin alueen pesimälinnustoon, mm. kurkiin sekä Miekkasuon pesimälinnustoon.

Vaihtoehdon VE2 toteutuessa eteläosan viirupöllön ja helmipöllön pesäympäristöihin ei muodostu merkittäviä häiriövaikutuksia. Kiuruveden puoleisten voimaloiden poistuessa ei Ruostesuon altaiden pesimälinnustoon tai eteläosassa sijaitseviin kahteen teeren soidinpaikkaan kohdistu merkittäviä häiriövaikutuksia. Hankealueen keskiosan välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan teeren soidinpaikkaan kuitenkin aiheutuu myös vaihtoehdossa VE2 häiriövaikutuksia sekä osin myös elinym-

päristöön muutoksia vaikkakin hieman vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Sääksen osalta mahdollinen törmäysriski vähenee tuulivoimapuiston pinta-alan pienentyessä verrattuna vaihtoehtoon VE1.

Hankkeen vaikutukset paikalliseen pesimälinnustoon arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** sekä kanahaukan, viirupöllön ja metson osalta **suureksi kielteiseksi**.

14.5.4 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 Kiuruveden kaupungin alueelle rakennetaan enintään 12 voimalan tuulipuisto. Pinta-alallisesti linnustovaikutukset ovat vaihtoehdon VE2 kanssa samaa suuruusluokkaa. Kiuruveden puoleisiin voimalapaikkoihin on tehty muutoksia vuoden 2022 linnustoselvitysten jälkeen. Lisäksi alueelle on lisätty 2 uutta voimalapaikkaa. Vaihtoehdossa VE3 voimaloiden kenttäalueet edellyttävät enintään noin 24 hehtaarin raivaamisen ja tieyhteydet noin 11–28 hehtaaria riippuen tieleveydestä, joka voi olla 6–15 metriä. Tiestön osalta hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan nykyisiä teitä, joita vahvistetaan.

Linnustovaikutuksista toteutuu vain Kiuruveden puoleisen voimaloiden aiheuttamat vaikutukset. Linnustoselvityksissä havaittiin Kiuruveden puoleisella hankealueella tai sen reuna-alueella yhteensä 51 pesiväksi tai reviiriä pitäväksi luokiteltua lajia. Näistä 42 lajia havaittiin voimalapaikoilta tehdyissä pistelaskennoissa. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset kohdistuvat mm. Miekkasuon ja Ruostesuon altaiden pesimälinnustoihin sekä kolmelle teeren soidinpaikalle. Muista tuulivoimalle herkimmistä lajeista osoitettujen voimalapaikkojen alueilla havaittiin viirupöllön ja helmipöllön reviirit.

Kanahaukkojen pesimäympäristöön ei kohdistu rakentamista vaihtoehdossa VE3. Voimalat sijoittuvat lähimmillään noin 1 km päähän toisesta pesästä. Tämä aiheuttaa kyseiseen kanahaukkaan vähäistä häiriövaikutuksia sekä saalistuksen kannalta myös vähäisen törmäysriskin. Sääksen osalta mahdollinen törmäysriski vähenee edelleen tuulivoimapuiston pinta-alan pienentyessä. Vaihtoehto VE3 ei aiheuttaisi elinympäristön muutoksia tai häiriövaikutuksia metsojen soidinympäristöihin eikä Pyhäjärven puolella sijaitsevaan neljänteen teeren soidinpaikkaan.

Hankkeen vaikutukset paikalliseen pesimälinnustoon arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** sekä viirupöllön ja helmipöllön osalta **suureksi kielteiseksi**.

14.5.5 Sähkönsiirron vaikutukset

<u>Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1</u>

Vaihtoehdossa SVE1 tuulivoimapuisto liitetään Savon Voiman sähkönsiirtoverkkoon, joka tulee hankealueen itäpuolelta. Vaihtoehto SVE1 käsittää uuden noin 21–22 km mittaisen 110 kV voimajohdon rakentamisen. Sähkönsiirtoreitin SVE1 voimajohto kulkee pääosin valtatien 27 varrella sekä osan matkaa myös Ylivieska – Iisalmi rautatien varrella. Sähkönsiirtoreitille on esitetty vaihtoehdossa SVE1 kaksi reittiä (a ja b), jotka poikkeavat hieman toisistaan Kiuruveden Lavapuron alueella. Vaihtoehdoilla a tai b ei ole merkittävää eroa linnustovaikutuksissa. Hankealueen pohjoispuolella, Lavanpuron alueella, voimajohto kulkee noin 5 km matkan yhtenäisemmän talousmetsän alueella.

Sähkönsiirtoreittien varrelle tai sen läheisyyteen (alle 5 km päähän) ei sijoitu tärkeitä lintualueita (IBA, FINIBA tai MAALI) tai muitakaan linnustollisesti arvokkaiksi tunnistettuja kohteita, kuten kosteita avosoita tai laajoja peltoaukeita. Lajitietokeskukselta saatujen tietojen perusteella sähkönsiirtoreitin varrella ei ole tiedossa petolintujen tai pöllöjen pesiä vuoden 2017 jälkeen. Siirto-

reitin varrelle on merkitty suopöllön pesä vuodelta 2017 ja hiirihaukan pesä 2012/2014 (Lajitietokeskus 2022b). Vuonna 2022 tehdyssä pöllöselvityksessä havaittiin huuhkajan reviiri hankealueen pohjoispuolella. Huuhkajan reviiri sijaitsee noin 1,7–2 km päässä sähkönsiirtoreitistä SVE1a ja b. Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee noin 100 m päässä Miekkasuon suoaluetta, jossa havaittiin huomionarvoista pesimälinnustoa. Reittivaihtoehto sivuaa myös teeren soidinpaikkaa. Suomessa voimajohtojen aiheuttamaksi lintujen kuolleisuudeksi on arvioitu 0,7 yksilöä/linjakilometri/vuosi (Koistinen 2004). Tällä lukuarvolla laskettuna törmäysmäärät sähkönsiirtoreitillä SVE1 14,7–15,4 törmäystä/vuosi. Sähkösiirtovaihtoehdon SVE1 aiheuttaman muutoksen suuruus pesimälinnustoon arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirtoreitti SVE2 käsittäisi uuden noin 16 km mittaisen 110 kV voimajohdon rakentamisen. Uusi sähkönsiirtoreitti liitetään hankealueen pohjoispuolella Elenian sähkönjakeluverkkoon. Sähkönsiirtoreitti kulkee pääosin talousmetsäalueella.

Sähkönsiirtoreittien varrelle tai sen läheisyyteen (alle 5 km päähän) ei sijoitu tärkeitä lintualueita (IBA, FINIBA tai MAALI) tai muitakaan linnustollisesti arvokkaiksi tunnistettuja kohteita, kuten kosteita avosoita tai laajoja peltoaukeita. Lajitietokeskukselta (2022b) saatujen tietojen perusteella sähkönsiirtoreitin varrella ei ole tiedossa petolintujen tai pöllöjen pesiä. Tiedossa oleva huuhkajan reviiri sijaitsee noin 2 km päässä sähkönsiirtoreitistä SVE2. Sähkönsiirtoreitti SVE2 kulkee noin 100 m päässä Miekkasuon suoaluetta, jossa havaittiin huomionarvoista pesimälinnustoa. Reittivaihtoehto sivuaa myös teeren soidinpaikkaa. Sähkönsiirtoreitin SVE2 voimajohdot aiheuttaisivat noin 11,2 törmäystä/vuosi lukuarvolla 0,7 yksilöä/linjakilometri/vuosi (Koistinen 2004). Sähkösiirtovaihtoehdon SVE2 aiheuttaman muutoksen suuruus pesimälinnustoon arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

14.5.6 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 14-1).

Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin pääosin **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 muutamaa lajia lukuun ottamatta. Kuitenkin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutukset ovat pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston pinta-alan puolittuessa.

Vaihtoehdossa VE1 merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat kanahaukkaan, viirupöllöön, helmipöllöön sekä metsoon, jotka arvioitiin **suuriksi kielteisiksi**. Vaihtoehdossa VE2 merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat metsoihin ja kanahaukkoihin, jotka arvioitiin **suuriksi kielteisiksi**. Vaihtoehdossa VE3 merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat viiru- ja helmipöllöön, jotka arvioitiin **suuriksi kielteisiksi**.

Vaihtoehto VE1 aiheuttaisi alueen teeren soidinpaikoille **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 arvioitiin aiheuttavan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia Miekkasuon pesimälinnustoon. Vaihtoehdossa VE3 teeren soidinpaikoille aiheutuisi hieman enemmän kielteisiä vaikutuksia kuin vaihtoehdossa VE2.

Sähkönsiirron osalta vaikutusten merkittävyys ei ole suurta sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 tai SVE2 reittien välillä. Elinympäristömuutos on hieman korkeampi vaihtoehdossa SVE2 kuin SVE1, sillä sähkönsiirtoreitti kulkee tässä vaihtoehdossa pidemmän matkaa metsäisellä alueella. Kuitenkin molemmat reittivaihtoehdot kulkevat pääosin linnustollisesti vähänarvoisilla alueilla. Molemmat

reittivaihtoehdot sivuavat linnustollisesti huomionarvoista Miekkasuon aluetta sekä teeren soidinpaikkaa hankealueen vierellä. Pesimälinnustoon kohdistuva kokonaisvaikutus on arvioitavissa kuitenkin **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa reittivaihtoehdoissa.

Taulukko 14-1. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	VE1 M,K,V,H VE2 M,K,V VE3 V,H	VE1 VE2 VE3	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

M= Metso
K= Kanahaukka
V= Viirupöllö
H= Helmipöllö

14.6 Vaikutukset muuttolinnustoon

14.6.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta hankealueelle ei muodostu lintujen muuttokäyttäytymiseen vaikuttavaa estettä tai törmäysriskiä.

14.6.2 Vaihtoehto VE1

Muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulivoimapuistoja. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoimapuiston. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulivoimapuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvaa tuulivoimalaa. Vaihtoehdon VE1 aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Törmäyskuolleisuus

Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinnuksissa käytettävillä väistökertoimilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin (väistöprosentti) on tutkimusten mukaan 98 tai jopa 99 %, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnuista yksi tai kaksi yksilöä sadasta ei väistä sitä. Lajikohtaiset vaihtelut väistölle vaihtelevat merikotkan 95 % ja hanhien 99,98 % välillä (ScottishNatural Heritage 2018). Lisäksi on huomattava, että suurikokoisellakin linnulla tuulivoimalan roottorialan läpilennoista vain noin 10 % johtaa osumaan. Koska osa linnuista muuttaa tuulivoimaloiden lapakorkeuden ala- ja osa yläpuolelta, eikä roottoriala kata koko tuulivoimapuiston poikkileikkauspinta-alaa, alle tuhannesosa tuulivoimapuiston kautta tapahtuvista läpilennoista johtaa

linnun törmäämiseen. Uusimmissa suunniteltavissa tuulivoimaloissa roottorikoot ovat entisestään suurentuneet ja niiden kierrosnopeus on alhaisempi. Tämä lisää läpilentävän linnun mahdollisuutta välttää
osuma lavan kanssa.

Hankealue ei sijaitse minkään lajin päämuuttoreitillä (Toivanen ym. 2014) eikä alueella siten havaita suuria lintujen muuttomääriä. Kovalla länsituulella kurjen syysmuutto voi tapahtua hankealueen läheisyydessä. Laulurämeen hankkeeseen ei laadittu lintujen törmäysmallinnusta. Vuoden 2021 syksyllä sekä vuoden 2022 keväällä tehtyjen muutonaikaisilla seurannoilla ei havaittu merkittävää muuttoa. Muutonseurannoissa havaittiin yksittäisiä petolintuja, pieniä määriä hanhia ja joutsenia sekä yksittäisiä kurkia. Muutonseurannoissa havaittiin taantuvista lintulajeista (Hyvärinen ym. 2019) mm. äärimmäisen uhanalaisia (EN) piekanoja (syysmuutto, 4 yksilöä) ja mehiläishaukkoja (kevätmuutto, 1–2 yksilöä). Kotkista muutonseurannoissa havaittiin vain syksyllä 2 merikotkaa ja 2 maakotkaa. Kaiken kaikkiaan hankealueen kautta muuttavan linnuston havaittiin olevan tyypillistä sisämaan lajistoa ja lukumäärällisesti vähäistä. Vaihtoehdolla VE1 ei arvioida olevan merkittäviä törmäysvaikutuksia minkään lajin populaatioon.

Estevaikutus

Vaihtoehdossa VE1 Laulurämeen tuulivoimapuisto aiheuttaa noin 7–8 km laajuisen estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle itä-länsisuunnassa ja lounais-koillissuunnassa. Tuulivoimapuiston aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuu arviolta vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkaan, joka ei pitkää muuttomatkaa tekevillä lajeille ole merkittävä lisäys. Mikäli estevaikutus kohdistuisi esimerkiksi muutolla levähtävien lintujen yöpymis- ja ruokailualueiden välille, yhtä muuttokautta kohden lentomatkat voisivat kasvaa joitain kymmeniä kilometrejä. Laulurämeen ympäristössä, alle 15 km päässä, ei kuitenkaan sijaitse merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita, jolloin estevaikutus kohdistuu valtaosaan yksilöistä vain kerran muuttomatkan aikana. Estevaikutuksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia minkään lajin populaation kannalta.

Muut vaikutukset

Rakentamis- ja purkuaikana ihmistoiminta alueella on tavanomaista vilkkaampaa. Muuttolintuihin tällä voisi olla vaikutusta vain siinä tapauksessa, että rakentamisalueiden lähiympäristössä olisi tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Hankealueella ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Hankealueen ympäristöön ei sijoitu merkittäviä muuttolintujen lepäilyalueita. Tuulivoimapuiston muuttolinnuille aiheutuva törmäyskuolleisuus ja estevaikutus on vähäinen, eikä sen arvioida aiheuttavan populaatiotason vaikutuksia millekään lajille.

14.6.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 toteutuessa voimaloiden määrä ja tuulivoimapuiston pinta-ala puolittuvat. Tuulivoimapuisto aiheuttaa noin 4–5 km laajuisen estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle itä-länsisuunnassa ja lounais-koillis-suunnassa. Vaihtoehdon VE2 ei arvioida aiheuttavan merkityksellisiä vaikutuksia minkään lajin populaatioon. Vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

14.6.4 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset muuttolinnustoon ovat samassa suhteessa kuin vaihtoehdon VE2. Tuulivoimapuiston pinta-ala ja estevaikutus on noin puolet vaihtoehtoon VE1 verrattuna, jossa molempien kaupunkien tuulivoimapuistot rakennetaan. Vaihtoehdoilla VE2 ja VE3 ei ole suurta

eroa toisiinsa muuttolintujen vaikutuksien osalta. Vaihtoehdon VE3 ei arvioida aiheuttavan merkityksellisiä vaikutuksia minkään lajin populaatioon. Vaihtoehdon VE3 aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

14.6.5 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 sekä SVE2

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoille ei sijoitu muuttolinnuston kannalta tärkeitä levähdys- tai ruokailualueita. Voimajohdot sijoittuvat pääasiassa muuttolinnuston lentokorkeuden alapuolelle. Yksittäiset muuttolintujen törmäykset voimajohtoihin ovat kuitenkin mahdollisia kaikissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

14.6.6 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 14-2).

Hankeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdon VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan.**

Vaihtoehdossa VE1 tuulipuisto aiheuttaa noin 7–8 km laajuisen estevyöhykkeen ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 noin puolet pienemmän, eli 4–5 km laajuisen. Tuulipuiston vaikutus muuttolinnustoon arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 eivät sijoitu muuttolinnuston kannalta tärkeille levähdys- tai ruokailualueille. Vaihtoehdoissa ei ole merkittävää eroa. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutukset alueen muuttolinnustoon arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 14-2. Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2 VE3 SVE1 SVE2**	**VE0**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

14.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisesta aiheutuvan melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle keskeisillä alueilla. Petolintuja voidaan pyrkiä houkuttelemaan turvallisemmille alueille voimaloista rakentamalla tekopesiä. Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää pysäyttämällä tai hidastamalla voimaloita kriittisiksi havaittuina ajankohtina. Tuulivoimaloihin voidaan liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen maastokartoituksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustoselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä yhden vuoden aikana tehtyjen kartoitusten yleistettävyyteen. Metsiin sijoitettavien tuulivoimaloiden vaikutukset metsien pesimälinnustoon tunnetaan huonommin kuin avomaiden linnustoon. Hanketta varten ei ole laadittu omaa törmäysmallinnusta, eikä siksi törmäysarvioita voitu tehdä luotettavasti.

Sähkönsiirron reiteiltä ei tehty linnuston osalta maastokartoituksia ja arviointi perustui olemassa oleviin tietolähteisiin. Erityisiä linnuston kannalta potentiaalisia arvokohteita ei kuitenkaan sähkönsiirtoreitin varrelta tunnistettu, mikä vähentää olennaisesti epävarmuustekijää. Kokonaisuutena linnustoselvitysten tulokset voidaan katsoa vaikutusarviointia varten luotettavaksi lähtökohdaksi eikä arviointien lopputuloksiin jää merkittäviä epävarmuustekijöitä.

15. LUONNONSUOJELUALUEET

15.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin riippuen sijoittuvatko rakennustoimet suojelualueille vai niiden läheisyyteen. Mahdollisia vaikutuksia ovat vaikutukset pintavesiin, valuma-alueeseen ja valumaan. Vaikutuksia voivat aiheuttaa myös mahdolliset muodostuvat esteet linnuston liikkumiselle. Etäisyys hankealuetta lähimpään Natura alueeseen Toukkasuo-Huttusuo (SAC, FI0600073) on noin 1,8 km, mikä on niin suuri, ettei hanke vaikuta niiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioitiin hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Vaihtoehdon VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen VE1, VE2, VE3, SVE1 sekä SVE2 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan** kaikkien vaikutusalueelle sijoittuvien suojelualueiden osalta.

15.2 Vaikutusmekanismi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin. Alueisiin kohdistuu välittömiä vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille. Välillisiä vaikutuksia muodostuu, mikäli alueiden ulkopuolella tehtävistä tuulivoimahankkeen rakentamistöistä muodostuu alueille johtuvia haitallisia pintavesivaikutuksia, kuten samentumista ja kiintoaineen kertymistä. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo- ja puroluontotyyppeihin. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä myös, jos hankkeen toteuttaminen luo esteen, joka vaikuttaa negatiivisesti muuttaviin tai ravinnonhakulentoja tekeviin lintulajeihin, jotka ovat suojelualueiden suojeluperusteina.

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioitiin hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin arvioitiin suojelualueittain asiantuntija-arvioina hyödyntäen olemassa olevia aineistoja suojelualueiden suojeluperusteista (Suomen ympäristökeskus 2022a; Suomen ympäristökeskus 2022b). Arvioinnissa hyödynnetään myös muita tämän arviointiselostuksen osia, kuten linnustovaikutusten arviointia.

Hankealuetta lähin Natura-alue Toukkasuo-Huttusuo (SAC, FI0600073) sijaitsee noin 1,8 km etäisyydellä hankealueesta. Etäisyys lähimpään Natura-alueeseen on niin suuri, ettei hanke vaikuta niiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Sen vuoksi hankkeelle ei katsota tarpeelliseksi tehdä luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia.

15.4 Nykytila ja sen kehitys

15.4.1 Hankealueen nykytila

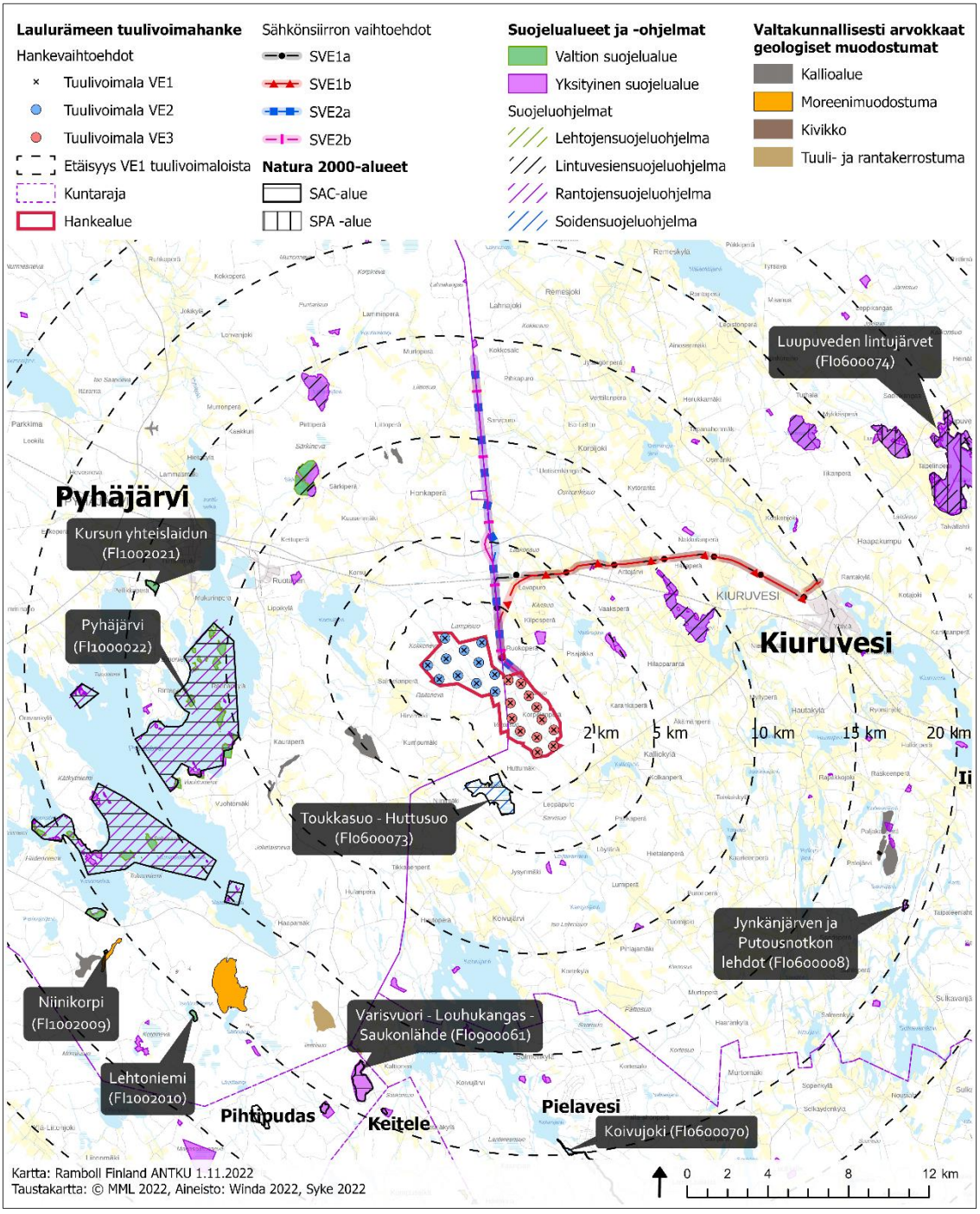
Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojeluohjelmiin sisällytettyjä alueita, Natura 2000-verkoston kohteita tai valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia (Kuva 15-1). Hankealuetta lähin Natura 2000 -alue on etelässä noin 1,8 km päässä sijaitseva Toukkasuo-Huttusuo (FI0600073,

SAC). Huttusuo on aapasuo ja Toukkasuo puolestaan keidassuo. Suoalueen keskellä on laaja Lamminsalon metsäsaareke, joka on luonnontilainen ja monipuolinen kasvillisuustyypeiltään. Suon reunamilla on melko tiheäpuustoista oligotrofista sararämettä ja -korpea. Toukkasuo-Huttusuon alue on monipuolinen kasvillisuudeltaan ja pesimälinnustoltaan. Osa Toukkasuosta on ojitettu. Ojitettu osuus suosta ei sisälly Natura-rajaukseen. Toukkasuo-Huttusuo kuuluu myös soidensuojelun perusohjelmaan. (Suomen ympäristökeskus 2022b)

Noin 9 km hankealueen länsipuolella sijaitsee Pyhäjärven luonnonsuojelualue (FI1000022, SAC), joka kuuluu Natura 2000 -alueisiin sekä rantojen suojeluohjelman alueisiin. Pyhäjärvi on yksi Suomenselän vedenjakaja-alueen järvistä ja se on kooltaan noin 4 018 ha. Pyhäjärvi poikkeaa vedenlaadultaan tavanomaisista vedenjakaja-alueen järvistä, sillä sen vesi on kirkasta ja humus-, rauta- ja ravinnepitoisuudet ovat alhaisia. Pyhäjärvi kuuluu ruokojärviin ja on edustava esimerkki karun vedenjakajaseudun kirkasvetisestä suurjärvestä. Kätkytniemellä ja saarilla esiintyy luonnontilaisia vanhoja metsiä. Lisäksi Pyhäjärven saaret kuuluvat valtakunnalliseen rantojensuojeluohjelmaan (ESA302774). Lisäksi Pyhäjärven alueella sijaitsee yksityismaiden luonnonsuojelualueita (YSA202151 ja YSA204326). (Suomen ympäristökeskus 2022a; Suomen ympäristökeskus 2022b)

Hankealueen lähellä sijaitsee useita yksityismaiden luonnonsuojelualueita. Lähimpänä sijaistee noin 1,7 km pohjoiseen Ruokoperän suojelualue (YSA207610). Noin 4 km päässä koillisessa sijaitsee Vaakskankaan (YSA206273), Vaakskankaan II (YSA2338556) ja Vaakskankaan III (YSA237075) luonnonsuojelualueet. Hankealueesta koilliseen noin 6 km sijaitsee Aittopuron metsä (YSA205678) ja Mäkipellon metsä (YSA206328) sekä noin 7,5 km päässä sijaitsee Niemisjärvi (YSA202126). Puolestaan hankealueen luoteispuolella sijaitsee noin 7 km päässä Komumäen suojelualue (YSA242244) ja noin 9 km päässä sijaitsee Särkijärven luonnonsuojelualue ja Mäkelän suojelualue (YSA203196). Särkijärvi kuuluu lintuvesiohjelmaan ja sen suojelu on toteutettu valtionmaiden suojelualueena (ESA302793) sekä yksityisenä suojelualueena (YSA204327). Hankealueesta etelään noin 6 km päässä sijaitsee Palokangas 1 ja 2 suojelualueet (YSA205530) sekä noin 10 km päässä sijaitsee Satimenmäen suojelualue (YSA206157). (Suomen ympäristökeskus 2022a)

Geologisilla muodostumilla tarkoitetaan kallio- ja maaperässä olevia luonnon muodostumia ja rakenteita, jotka ovat syntyneet yleensä hyvin hitaiden erilaisten ja eri-ikäisten geologisten prosessien tuloksena. Hankealueen ympäristössä sijaitsee noin 5–10 km säteellä yhteensä kolme valtakunnallisesti arvokasta geologista muodostumaa. Nämä alueet ovat lounaspuolella noin 4 km päässä sijaitseva Ristimäki-Pääkkövuori (KAO110034) ja noin 8 km päässä sijaitseva Ukonnoronkallio-Kirkkokallio (KAO110033) sekä luoteispuolella noin 9 km päässä sijaitseva Tetrinmäki-Korvenkallio (KAO110035). (Suomen ympäristökeskus 2022a)



Kuva 15-1. Suojelualueet hankealueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2022a).

15.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 reiteille ei sijoitu Natura 2000- alueita tai luonnonsuojelualueita. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 läheisyydessä ei sijaitse myöskään valtio-omisteisia luonnonsuojelualueita.

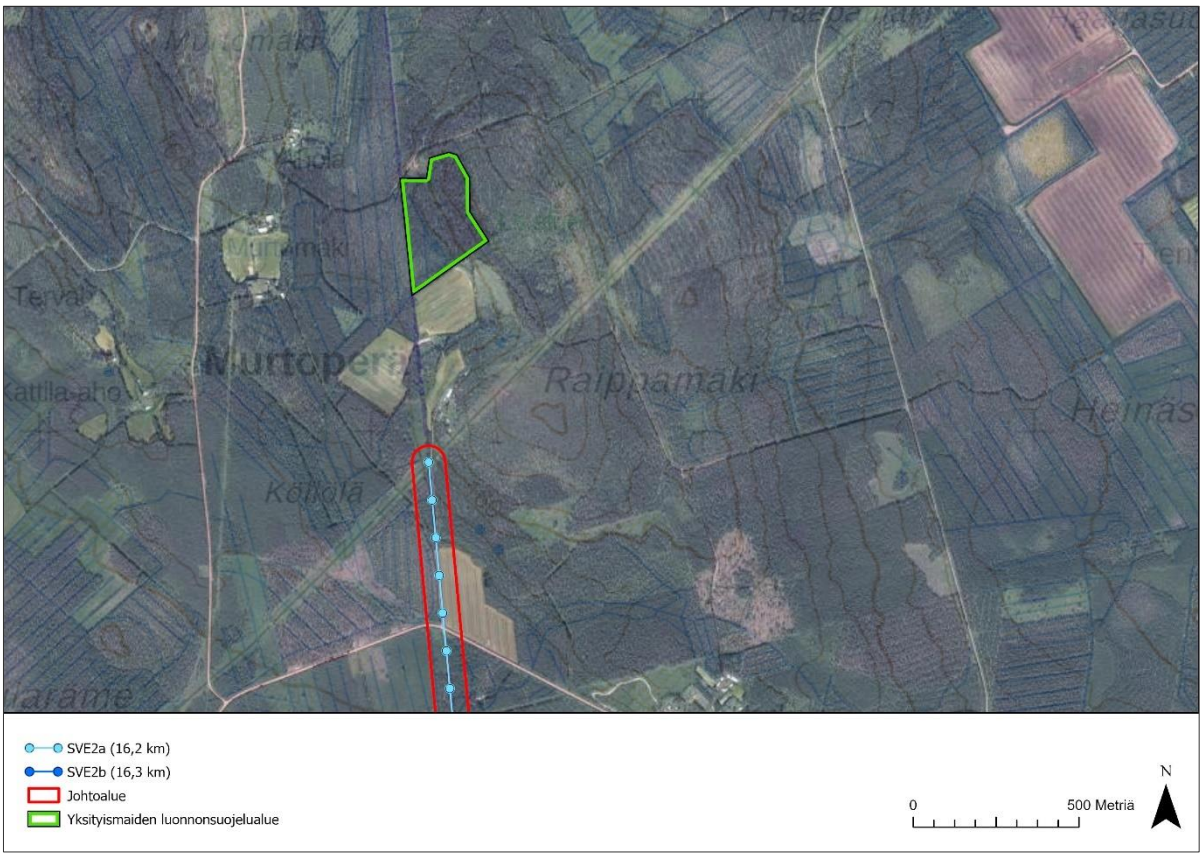
Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reittiä lähimmät luonnonsuojelualueet ovat yksityismaiden suojelualueet Mäkipellon metsä (YSA206328) sekä Niemisjärvi (YSA202126) (Kuva 15-2). Mäkipellon

metsä sijoittuu vaihtoehdon SVE1 välittömään läheisyyteen ja Niemisjärvi lähimmillään noin 550 metrin päähän vaihtoehdon reitin eteläpuolelle. (Suomen ympäristökeskus 2022a)



Kuva 15-2. Sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE1 lähimmät yksityismaiden luonnonsuojelualueet. Johtoalue pitää sisällään johtoaukean sekä reunavyöhykkeet.

Sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE2 lähin luonnonsuojelualue on Joppilan metsä (YSA232687), joka sijoittuu noin 500 metrin päähän linjan pohjoispuolelle (Kuva 15-3). (Suomen ympäristökeskus 2022a)



Kuva 15-3. Sähkönsiirron vaihtoehtoa SEV2 lähin yksityismaiden luonnonsuojelualue, Joppilan metsä.

15.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Natura-alueiden herkkyys arvioitiin **suureksi** seuraavien suojelualueiden osalta: Toukkasuo-Huttusuo (FI0600073) sekä Pyhäjärven luonnonsuojelualue (FI1000022).

Muut listatut kohteet arvioitiin herkkyydeltään **kohtalaisiksi**. Kohtalaisen herkiksi luetaan luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelman kohteet, jotka ovat olosuhteiltaan luonnontilaisen kaltaisia.

Tarkempi kuvaus luonnonsuojelualueiden herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

15.5 Vaikutukset suojelualueisiin

15.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 suojelualueisiin ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta.

15.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

<u>Vaihtoehto VE1</u>

Toukkasuo-Huttusuo (FI0600073)

Suojelualueeseen ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Kohde sijoittuu kyllin etäälle hankealueesta (noin 1,8 km), joten välillisiä vaikutuksia suojeluperusteena oleviin

luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei synny. Hankkeella saattaa olla vähäisiä este- ja törmäysvaikutuksia muuna tärkeänä lajina olevaan petolintulajistoon, jos ne liikkuvat tai muuttavat hankealueen yli. Natura-alueella esiintyvät petolinnut (sinisuo- sekä mehiläishaukka) saalistavat laajalla alueella. Selvitysten perusteella petolintujen havaittiin liikkuvan hankealueella lapojen pyörimiskorkeuden alapuolella, mikä pienentää törmäysriskin todennäköisyyttä (Hokkanen ja Rissanen 2022a). Hankealue ei sijoitu muutonseurantojen perusteella lajien kannalta tavanomaista tärkeämmälle muuttoreitille. Hankealue muodostaa korkeintaan 8 km leveän esteen lintujen muuttoreitille, ja myös muuttavan lajiston törmäysvaikutus arvioitiin pieneksi. Tämän perusteella vaihtoehdolla VE1 ei arvioitu olevan vaikutusta alueen suojeluperusteisiin.

Ruokoperän suojelualue (YSA207610)

Suojelualueeseen ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Kohde sijoittuu kyllin etäälle hankealueesta (noin 1,7 km), joten välillisiä vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei synny.

Vaakskankaan (YSA206273), Vaakskankaan II (YSA2338556) ja Vaakskankaan III (YSA237075) suojelualueet

Suojelualueeseen ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Kohde sijoittuu kyllin etäälle hankealueesta (noin 4 km), joten välillisiä vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei synny.

Ristimäki-Pääkkövuori (KAO110034)

Suojelualueeseen ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Kohde sijoittuu kyllin etäälle hankealueesta (noin 4 km), joten välillisiä vaikutuksia suojeluperusteena oleviin geologisiin muodostelmiin ei synny.

Muut kauempana sijaitsevat suojelualueet

Muut suojelualueet ovat Pyhäjärven alue (FI1000022), Pyhäjärven saaret (ESA302774), Pyhäjärvi (YSA202151 ja YSA204326), Aittopuron metsä (YSA205678), Mäkipellon metsä (YSA206328), Niemisjärvi (YSA202126), Komumäen suojelualue (YSA242244), Särkijärven luonnonsuojelualue (ESA302793, YSA204327), Mäkelän suojelualue (YSA203196), Palokangas 1 ja 2 suojelualueet (YSA205530), Satimenmäen suojelualue (YSA206157), Ukonnoronkallio-Kirkkokallio (KAO110033) sekä Tetrinmäki-Korvenkallio (KAO110035).

Suojelualueisiin ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Kohteet sijoittuvat kyllin etäälle hankealueesta (enemmän kuin 5 km), joten välillisiä vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin, lajistoon tai geologisiin muodostelmiin ei synny.

<u>Vaihtoehto VE2</u>

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdossa rakennetaan 23 voimalan sijaan 11 voimalaa Pyhäjärven alueelle. Vaihtoehdolla **ei** arvioitu olevan **muutosta** suojelualueiden **nykytilaan**.

<u>Vaihtoehto VE3</u>

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset arvioitiin vastaaviksi vaihtoehdon VE2 kanssa.

15.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Mäkipellon metsä (YSA206328)

Suojelualueeseen ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 johtoaukea sijoittuu suojelualuetta ympäröivälle hakkuuaukealle, joten nykytilaista suurempia välillisiä vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei synny.

Niemisjärvi (YSA202126)

Suojelualueeseen ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Kohde sijoittuu kyllin etäälle sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 johtoaukeasta (noin 500 m), joten välillisiä vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei synny.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Joppilan metsä (YSA232687)

Suojelualueeseen ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Kohde sijoittuu kyllin etäälle sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 johtoaukeasta (noin 500 m), joten välillisiä vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei synny.

15.5.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-1).

Vaihtoehdon VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan.** Vaihtoehtojen VE1 ja VE3, VE2, SVE1 ja SVE2 vaikutus **ei aiheuta muutosta nykytilaan** kaikkien vaikutusalueelle sijoittuvien suojelualueiden osalta.

Taulukko 15-1. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0^{M} VE1^{M} VE2^{M} VE3^{M} SVE1^{M} SVE2^{M}	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE0^{N} VE1^{N} VE2^{N} VE3^{N} SVE1^{N} SVE2^{N}	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

N = Vaikutukset seuraaviin Natura-alueisiin: Toukkasuo-Huttusuo (FI0600073) sekä Pyhäjärven Natura-alue (FI1000022)
M = Vaikutukset muihin suojelualueisiin

15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. 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 kasillisuus lumen suojaama.

15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset tunnetaan hyvin yleisellä tasolla jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin ollen vähäiseksi.

16. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

16.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Laaja-alainen tuulivoimapuisto 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 muodostaa kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen maankäyttö muuttuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi. Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **muutosta** alueen **nykytilaan**. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteisiksi**. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutukset ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdolla VE1, mutta vaikutukset ovat tuulivoimaloiden pienemmästä määrästä johtuen vähäisemmät ja kohdistuvat pienemmälle alueelle. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteisiä**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**, sillä osa vaihtoehdosta sijoittuu Kiuruveden keskustaajaman alueelle sekä sen liepeille. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 osalta vaikutukset ovat pääpiirteittäin samanlaiset kuin vaihtoehdossa SVE1. SVE2 vaihtoehto kulkee kuitenkin pääosin maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla keskeisimmän yhdyskuntarakenteen ulkopuolella. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioitiin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 kohdalla merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

16.2 Vaikutusmekanismi

Laaja-alainen tuulivoimapuisto 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 muodostaa kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen maankäyttö muuttuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sen vaatiman sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen, voimajohtojen, sähköasemien ja huoltoteiden kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta rakennetuksi ympäristöksi. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu nykyisellään. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto sekä ilmajohdot voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyn

maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden myös muuhun liikkumiseen.

Hankkeen välillisiä vaikutuksia tuulipuistossa ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja auringonvalon aiheuttamasta välkkeestä. Nämä rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen, millä on hajarakentamista rajoittava merkitys.

Yhdyskuntarakennetta tarkasteltiin hankealuetta 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.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointia varten selvitettiin hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytönsuunnitelmat. Nykyisestä maankäytöstä selvitettiin vaikutusalueen asutus, loma-asutus, tieyhteydet, tekninen huolto, elinkeinot ja virkistys. Lisäksi arvioinnissa käytettiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtäviä selvityksiä (mm. melu- ja välkemallinnukset, maisemaselvitys). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa saatu palaute huomioitiin.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin, vaikuttaako tuulivoimapuistohanke hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioitiin erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkasteltiin hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona.

Samanaikaisesti YVA-arvioinnin aikana laaditaan tuulivoima-alueen osayleiskaavaa Kiuruveden kaupungin alueelle. Arvioinnin aikana valmistuvat selvitykset palvelevat YVA:n lisäksi osayleiskaavoitusta.

16.4 Nykytila ja sen kehitys

16.4.1 Hankealueen yhdyskuntarakenne, asutus, maankäyttö ja maa-alueiden omistus

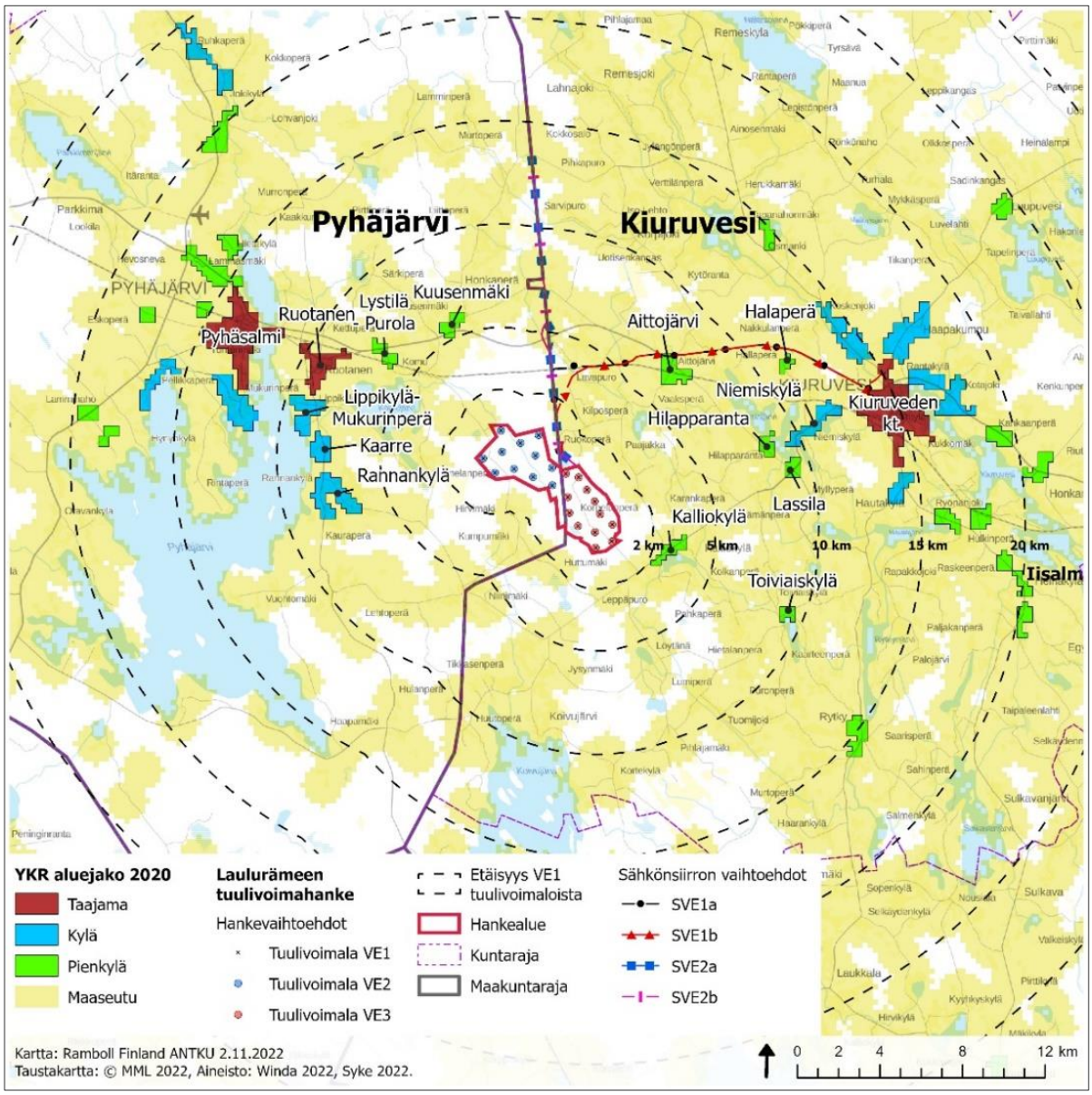
16.4.1.1 Yhdyskuntarakenne

Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakunnissa Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupunkien alueilla. Hankealueen lähimmät taajaan asutut alueet ovat Pyhäjärven ja Kiuruveden keskustaajamat, joista Kiuruveden keskustaajama sijaitsee noin 15 km hankealueen itäpuolella ja Pyhäjärven keskustaajama noin 12 km hankealueen länsipuolella. Hankealueen lähialueilla ei ole voimassa olevia asemakaavoitettuja alueita, jotka voidaan luokitella yhdyskuntarakenteellisesti taajama-alueiksi.

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2020 (YKR-aluejako) perusteella hankealue sijaitsee harvaan asutulla alueella taajama- ja kylärakenteen ulkopuolella (Kuva 16-1). Suomen ympäristökeskuksen (2023) määritelmän mukaan YKR-

aluejaon taajamalla tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta. Kylämäistä yhdyskuntarakennetta kuvaavan aluejaon tavoitteena on esittää taajamien ulkopuolisen haja-asutusalueen rakennus- ja asutustihentymät, jotka perustuvat vakituiseen asutukseen. Kylät on jaettu kahteen luokkaan, 20–39 asukkaan pienkyliin sekä yli 39 asukkaan kyliin. Harvaan maaseutuasutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä.

Hankealueen luoteisosa sivuaa vähäisesti Pyhäjärven kaupungin alueen yhdyskuntarakenteellisesti maaseutualueeksi määriteltyä aluetta. Hankealueen ympärille noin 5 km säteelle on muodostunut maaseutumaista pienkyläasutusta noin 2 km päähän kaakkoon Kalliokylään Kalliojärven luoteisrannalle sekä noin 5 km päähän luoteeseen Kuusenmäelle.



Kuva 16-1. Hanke, sähkönsiirtoreitit ja niiden ympäristön yhdyskuntarakenne YRK 2020 aluejakojen mukaisesti.

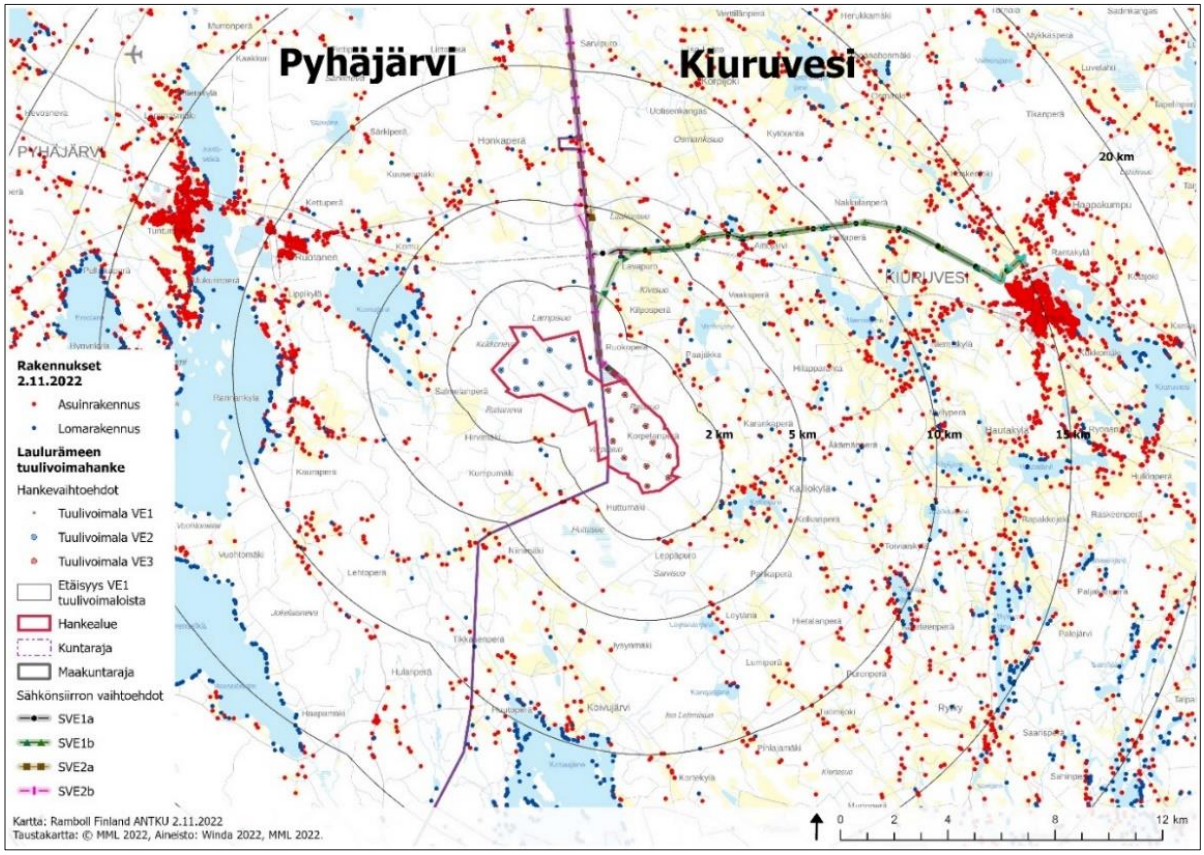
16.4.1.2 Asutus ja loma-asutus

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä eikä alueella sijaitse asuin- tai lomarakennuksia (Kuva 16-2). Lähimmät tiiviimmin rakennetut alueet sijoittuvat tuulivoimahankkeen kaakkois- ja luoteispuolille noin 2–5 km etäisyydelle vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista Kiuruveden Kalliojärven ja Pyhäjärven Komujärven ranta-alueille. Hankealueen ympäristöön sijoittuvat asukas-, asuinrakennus- ja lomarakennusmäärät on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-1). Taulukon asukasmäärät perustuvat Tilastokeskuksen vuoden 2021 ruututietokantaan sekä Maanmittauslaitokselta 2.11.2022 ladattuun maastotietokanta-aineistoon.

Hankealueen kaakkoispuolella noin 450 metrin päässä tuulivoimalasta T12 sijaitsee peruskartalle nimetty metsästysmaja, joka on maastotietokannan luokituksen mukaan määritelty muuksi rakennukseksi. Rakennusrekisterissä rakennuksen rakennusluokitus on ”Muut majoitusliikerakennukset” ja käyttötarkoitus ”Muut asuntolarakennukset”. Lisäksi hankealueen pohjoispuolella noin 560 metriä voimalasta T2 sijaitsee peruskartalle osoitettu laavu.

Taulukko 16-1. Asukkaiden sekä asuin- ja lomarakennusten lukumäärä 2, 5 ja 10 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta (Tilastokeskus 2021; Maanmittauslaitos 2022).

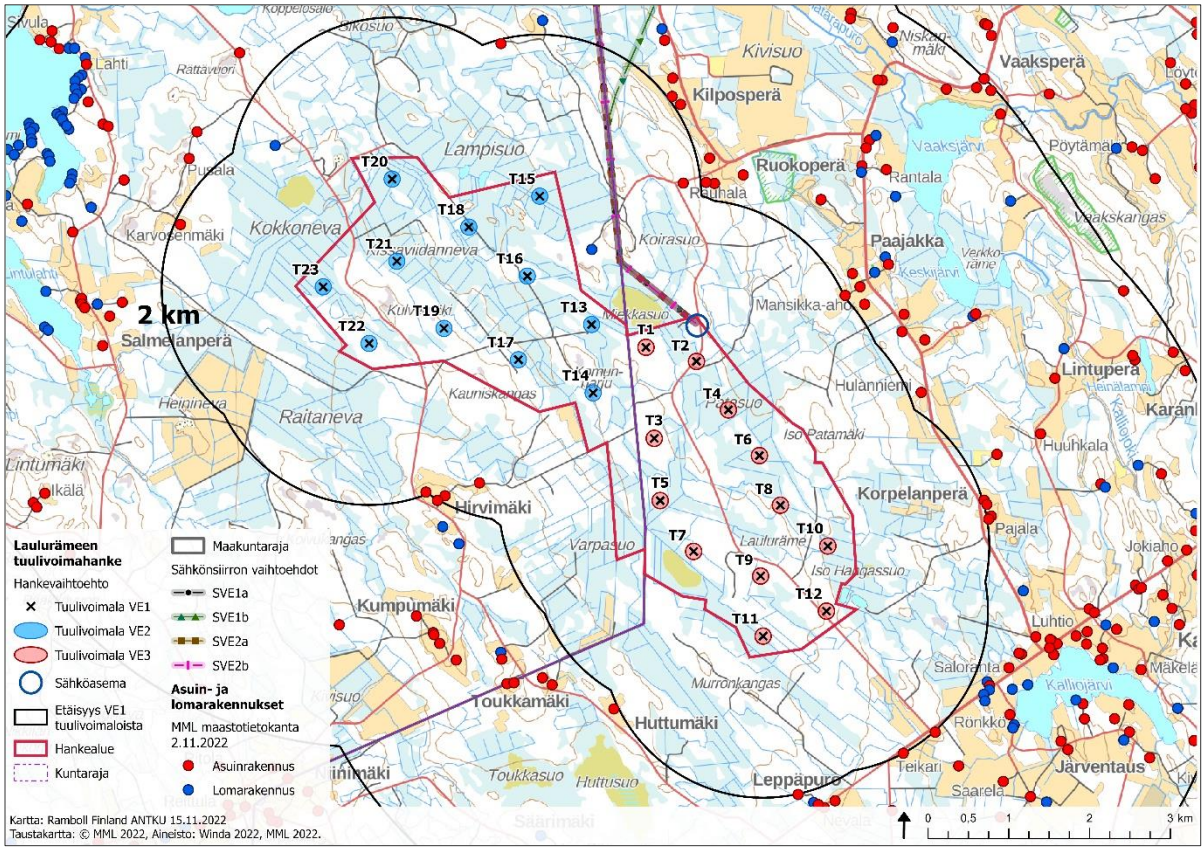
	Asukasmäärä			Asuinrakennukset			Lomarakennukset		
Etäisyys	**VE1**	**VE2**	**VE3**	**VE1**	**VE2**	**VE3**	**VE1**	**VE2**	**VE3**
alle 2 km	27	21	13	7	6	1	2	2	1
alle 5 km	235	128	185	167	69	123	93	69	39
alle 10 km	1690	1407	921	972	805	921	332	241	253



Kuva 16-2. Asuin- ja lomarakennukset hankealueen ja voimajohtoreitin läheisyydessä.

Alle kahden kilometrin päähän vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista sijoittuu 9 yhdeksän asuin- tai lomarakennusta, joista 7 on asuinrakennuksia ja 2 lomarakennuksia (Kuva 16-3). Hankealueen lähin maastotietokannan mukainen lomarakennus sijaitsee noin 863 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta hankealueen pohjoispuolella. Pyhäjärven kaupungilta varmistettujen tietojen perusteella rakennus on ränsistynyt ja hylätty, mutta rakennus on viralliselta statukseltaan vielä lomarakennus. Lisäksi hankealueen kaakkoispuolella Penkkikankaantien varrella sijaitsee metsästysmaja noin 450 metrin päässä lähimmästä VE1 ja VE3 tuulivoimalasta. Kiuruveden kaupungin rakennusrekisterin mukaan metsästysmaja on luokitukseltaan muu majoitusliikerakennus ja käyttötarkoitukseltaan muu asuntolarakennus. Asuin- ja lomarakennusten etäisyydet on laskettu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennuspolygoneille muodostetuista keskipisteistä. Eri vaihtoehdoittain tuulivoimaloita lähimpien asuin- ja lomarakennusten etäisyydet ovat seuraavat:

- Vaihtoehto VE1
  - Lähin asuinrakennus: 1 599 metriä tuulivoimalasta T17.
  - Lähin lomarakennus 863 metriä tuulivoimalasta T16. Rakennus hylätty ränsistymisen takia, mutta viralliselta statukseltaan lomarakennus.
- Vaihtoehto VE2
  - Lähin asuinrakennus 1 599 metriä tuulivoimalasta T17.
  - Lähin lomarakennus 863 metriä tuulivoimalasta T 16. Rakennus hylätty ränsistymisen takia, mutta viralliselta statukseltaan lomarakennus.
- Vaihtoehto VE3
  - Lähin asuinrakennus 2 000 metriä tuulivoimalasta T12.
  - Lähin lomarakennus 1384 metriä tuulivoimalasta T1. Rakennus hylätty ränsistymisen takia, mutta viralliselta statukseltaan lomarakennus.



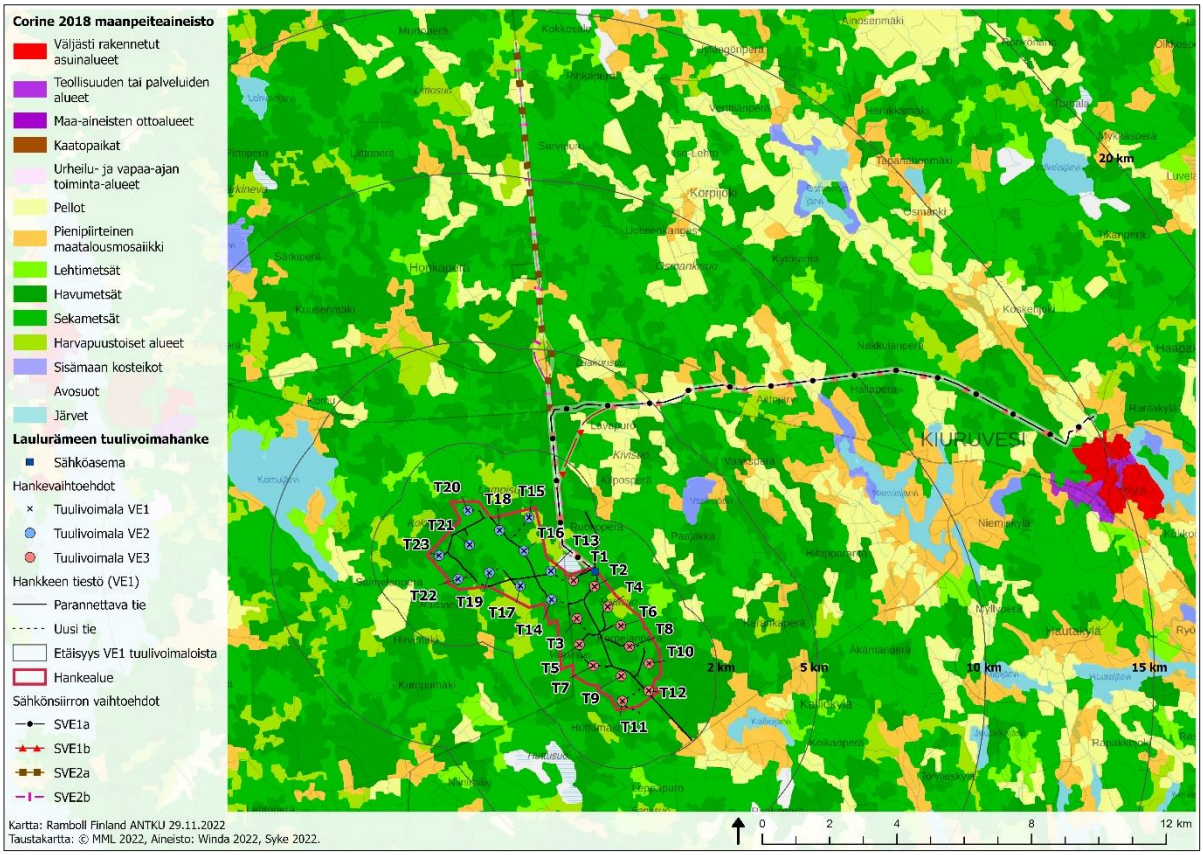
Kuva 16-3. Asuin- ja lomarakennukset noin 2 km etäisyydellä VE1 tuulivoimaloista.

16.4.1.3 Maankäyttö

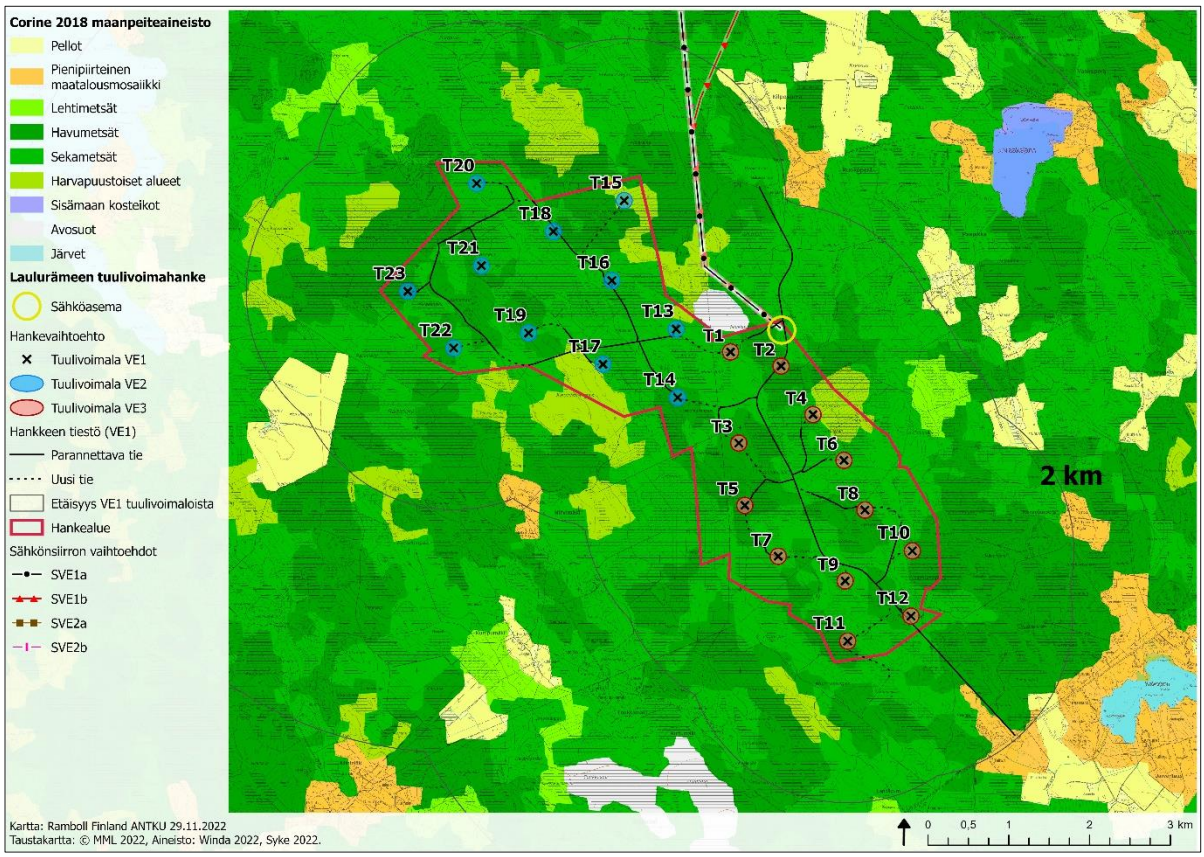
Hankealue ja sen lähiympäristö ovat maankäyttömuodoltaan pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta. Hankealue, sähkönsiirtoreitit ja niiden ympäristö on esitetty CORINE 2018 maanpeiteaineiston mukaisesti kuvissa (Kuva 16-4 ja Kuva 16-5). Maanpeiteaineiston mukaan hankealue ja sen lähiympäristön maanpeite koostuu pääosin havu- ja sekametsästä sekä pienistä harvapuustoisista alueita. Hankealueen lähiympäristössä maanpeite koostuu myös lehtimetsäalueista, pienipiirteisen maatalousmosaiikin alueista sekä pelloista. Lisäksi hankealueen pohjoisrajalla sijaitsee Miekkasuon avosuoalue. Muita lähiympäristön avosuoalueita ovat hankealueen eteläpuolella noin 2 km päässä sijaitseva Huttusensuo ja 4 km päässä kaakossa sijaitse Pahkaperän avosuo. Hankealueen länsipuolella noin 3 km päässä sijaitsee Komujärvi, kaakkoispuolella noin 3 km päässä Kalliojärvi ja

koillispuolella noin 4 km päässä Vaaksjärvi, joka luetaan maanpeitteen puolesta sisämaan kosteikoksi.

CORINE 2018 maanpeiteaineiston tulkintaa on täydennetty peruskartan ja ilmakuvien perusteella. Niiden mukaan hankealueen Kiuruveden puoleisella osalla etelässä sijaitsee Varpasuon alueella pieni avosuoalue. Lisäksi hankealueelle kulkee yksityisiä metsäautoteitä ja vanhoja ajopolkuja. Hankealueen ulkopuolella kaakossa hankealueen rajalla sijaitsee entisen Ruostesuon kaivoksen allasrakenteita. Noin 500 metrin päässä tuulivoimalasta T12 sijaitsee peruskartalle merkitty metsästysmaja ja noin 600 metrin päässä tuulivoimalasta T2 peruskartalle merkitty Miekkalan laavu. Hankealueella Kiuruveden puolella (vaihtoehto VE3) kulkee myös peruskarttaan osoitettu moottorikelkkareitti. Hankealueen ulkopuolella Pyhäjärven alueella (vaihtoehto VE2) Kokkokankaalla noin 650 metrin päässä tuulivoimalasta T20 sijaitsee peruskartan ja ilmakuvan perusteella pieni maa-ainesten ottoalue.



Kuva 16-4. Hankealue, sähkönsiirtoreitit ja niiden ympäristö CORINE 2018-aineiston mukaisesti.



Kuva 16-5. Hankealue ja sen ympäristö CORINE 2018-aineiston mukaisesti.

16.4.1.4 Maa-alueiden omistus

Hankealueen kiinteistöt ovat pääosin yksityisessä omistuksessa. Hankekehittäjä jatkaa maanvuokrasopimusten solmimista alueen maanomistajien kanssa.

16.4.2 Sähkönsiirtoreitin yhdyskuntarakenne, asutus ja maankäyttö

Laulurämeen tuulivoimahankkeen liitetään valtakunnan sähköverkkoon hankealueen ulkopuolella joko Kiuruveden keskustaajaman pohjoispuolelta Kiuruveden sähköasemalta (SVE1) tai Pyhäjärven ja Kiuruveden rajalla sijaitsevalta Murtoperälle rakennettavalta Murtomäen sähköasemalta (SVE2). Sähkönsiirron päävaihtoehdot pitävät sisällään kaksi toteutusvaihtoehtoa. Sähkönsiirron vaihtoehdot on kuvattu tarkemmin luvussa 4.1.

16.4.2.1 Yhdyskuntarakenne

Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen mukaan pääosin harvaanasutuille tai harvaanasutuille maaseutumaisille alueille. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 kulkee noin kilometrin matkan myös Kiuruveden Aittojärven pienkyläksi luokitellulla alueella Pyhäsalmentien varrella. Vaihtoehto SVE1 sijoittuu noin 250 metrin matkan Kiuruveden taajama-alueelle Puolakan alueella. Puolakan alueella sähkönsiirto toteutettaisiin maakaapelointina.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 sijoittuu koko matkan harvaanasutulla alueella tai harvaan asutulla maaseutualueella. Vaihtoehto kulkee lähes koko matkansa Kiuruveden ja Pyhäjärven kuntarajalla, sijoittuen pääosin Pyhäjärven kaupungin alueille. Vaihtoehdon SVE2 alavaihtoehdot eroavat toisistaan sähkönsiirtoreitin ylittäessä Kiuruveden-/Pyhäsalmentien, jossa SVE2a kiertää Kiuruveden Rajalan ja Jörkkilän sekä Pyhäjärven Mykkälän maatilat itäpuolelta ja SVE2b länsipuolelta.

16.4.2.2 Asutus ja loma-asutus

Suunnitellut sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 sekä SVE2 sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille sekä vähäisesti myös maatalouskäytössä oleville alueille. Molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen ja niiden alavaihtoehtojen varsille sijoittuu haja-asutusta sekä vähäisesti lomarakentamista (Kuva 16-2). Sähkönsiirron vaihtoehtojen varsille sijoittuva haja-asutus sijaitsee pääosin vesistöjen äärillä, liikenteen solmukohdissa sekä maatalousalueiden reunamilla. Sähkönsiirtoreittien varsilla on keskittyneemmin rakentamista SVE1 vaihtoehdon osalta Kiuruveden Aittojärven ja Hallanperän alueella sekä Puolakan alueella. Puolakan alueella sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapelointina. SVE2 vaihtoehdon osalta rakentaminen on keskittyneempään Pyhäjärven Honkaperän alueella. Sähkönsiirron vaihtoehtojen varsille sijoittuvat asukas-, asuinrakennus- ja lomarakennusmäärät on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-2). Taulukossa on esitetty asukas-, asuinrakennus- ja lomarakennusmäärät 100 ja 200 metrin etäisyyksillä suunnitelluista sähkönsiirtolinjoista. Sähkönsiirron alavaihtoehtojen lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat seuraavalla tavalla:

- SVE1a
  - Lähin asuinrakennus 25 metriä (maakaapeloitava osuus)
  - Lähin asuinrakennus 60 metriä (ilmajohto-osuudella)
  - Lähin lomarakennus 172 metriä
- SVE1b
  - Lähin asuinrakennus 25 metriä (maakaapeloitava osuus
  - Lähin asuinrakennus 60 metriä (ilmajohto-osuudella)
  - Lähin lomarakennus 75 metriä
- SVE2a
  - Lähin asuinrakennus 50 metriä
  - Lähin lomarakennus 315 metriä
- SVE2b
  - Lähin asuinrakennus 50 metriä
  - Lähin lomarakennus 315 metriä

Taulukko 16-2. Asukkaiden sekä asuin- ja lomarakennusten lukumäärä 100 ja 200 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta (Tilastokeskus 2021; Maanmittauslaitos 2022).

	Sähkönsiirron vaihtoehto	100 m	200 m
Asukasmäärä	SVE1a	64 (joista 50 maakaapeliosuudella)	87 (joista 50 maakaapeliosuudella)
	SVE1b	65 (joista 50 maakaapeliosuudella)	88 (joista 50 maakaapeliosuudella)
	SVE2a	alle 20	alle 20
	SVE2b	alle 20	alle 20
Asuinrakennuksia	SVE1a	9 (joista 7 maakaapeliosuudella)	25 (joista 13 maakaapeliosuudella)
	SVE1b	9 (joista 7 maakaapeliosuudella)	24 (joista 13 maakaapeliosuudella)
	SVE2a	1	8
	SVE2b	1	7

	Sähkönsiirron vaihtoehto	100 m	200 m
Lomarakennuksia	SVE1a	0 (joista 0 maakaapeliosuudella)	2 (joista 0 maakaapeliosuudella)
	SVE1b	1 (joista 0 maakaapeliosuudella)	4 (joista 0 maakaapeliosuudella)
	SVE2a	0	0
	SVE2b	0	0

16.4.2.3 Maankäyttö

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin maa- ja metsätalousvaltaisille alueille sekä osin maatalous- ja peltoalueille. Sähkönsiirtoreittien ja niiden ympäristö on esitetty CORINE 2018 maanpeiteaineiston mukaisesti kuvassa (Kuva 16-4). Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat suurelta osin havu- ja sekametsäalueille. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu myös pienille peltoalueille Kiuruveden Lavapurossa ja Aittojärvellä sekä maakaapeloitavalle osalle Puolakan alueella. Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 kulkee pienipiirteisen maatalousmosaiikin alueilla Kiuruveden Aittojärven alueella. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 kulkee pienillä peltoalueilla Pyhäjärven Liittoperän ja Murtoperän alueille. Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 kulkee pienipiirteisen maatalousmosaiikin alueilla Pyhäjärven Honkaperän alueella kahdessa eri kohdassa.

Peruskartan ja ilmakuvan perusteella sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu osan matkaa Ylivieska – Iisalmi rautatien varrelle sekä valtatien 27 varrella ja risteää sekä rautatien että valtatien kanssa. Lisäksi vaihtoehto SVE1 risteää matkalla useamman yksityistien kanssa. Kiuruveden Puolakan alueella sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 alittaa maakaapelin Koskenjoen jokialueen. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 risteää reitillä Ylivieska-Iisalmi rautatien sekä valtatien 27 kanssa. Lisäksi SVE2 risteää muutamien yksityisteiden kanssa.

16.4.2.4 Maa-alueiden omistus

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat useiden eri kiinteistöjen alueille. Karttatarkastelun mukaan vaihtoehdon SVE1a reitille sijoittuu 70, vaihtoehdon SVE1b 74, vaihtoehdon SVE2a 51 ja vaihtoehdon SVE2b 47 kiinteistöä. Kiinteistöt ovat pääosin yksityisessä omistuksessa.

16.4.3 Hankealueen kaavatilanne ja suunniteltu maankäyttö

16.4.3.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Uudet tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

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

Uudet 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 yksikköihin ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

16.4.3.2 Voimassa olevat maakuntakaavat

Laulurämeen tuulivoimahanke sijoittuu kahden maakunnan alueelle. Pyhäjärven puoleinen osuus sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella ja Kiuruveden puoleinen osuus Pohjois-Savon maakunnan alueella. Molemmat maakunnat vastaavat alueillaan maakuntakaavoituksesta, jolloin Pyhäjärven puoleisilla alueilla on voimassa Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat ja Kiuruveden puoleisilla alueilla Pohjois-Savon maakuntakaavat.

<u>Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat</u>

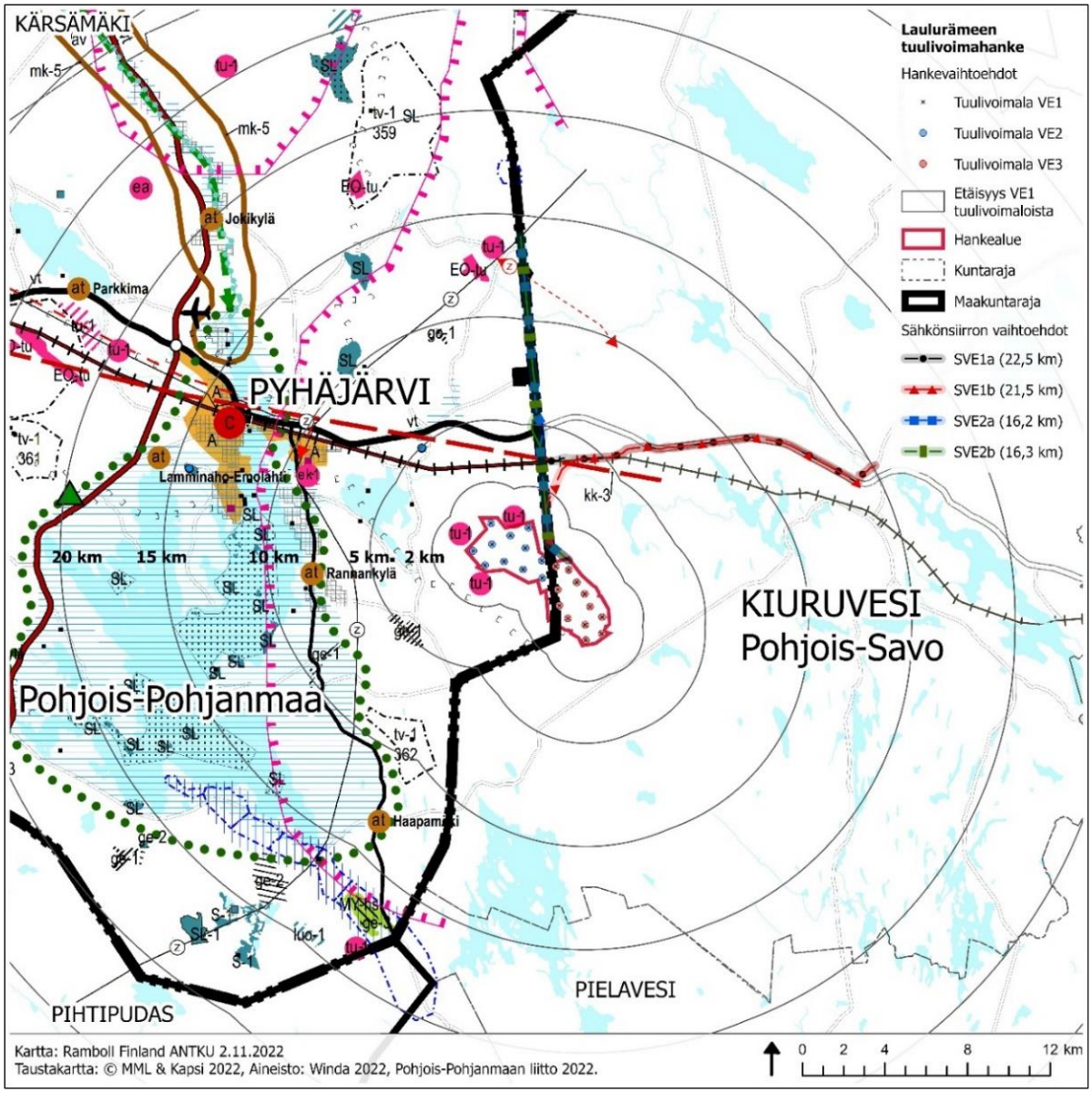
Laulurämeen tuulivoimapuisto sijoittuu Pyhäjärven kunnan alueelle sijoittuvalta osaltaan Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Hankkeen Pyhäjärven puoleisella alueella on voimassa kolme maakuntakaavaa, joista tuulivoimarakentamista ohjaavat kaksi maakuntakaavaa:

- 1. vaihemaakuntakaava
  - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2.12.2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 23.11.2015.
  - Kaava ohjaa tuulivoimarakentamista
- 2. vaihemaakuntakaava
  - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja saanut lainvoiman 2.2.2017.
  - Kaava ei ohjaa tuulivoimarakentamista
- 3. vaihemaakuntakaava
  - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 11.6.2018 ja saanut lainvoiman 17.1.2022
  - Kaava ohjaa tuulivoimarakentamista

Pohjois-Pohjanmaan lainvoimaisissa maakuntakaavoissa Laulurämeen tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu maakuntakaavan merkintöjä. Tuulipuiston hankealue sivuaa länsiosassa kolmea turvetuotantoon soveltuvien alueiden kohdemerkintää (tu-1). Kaavan valmisteluaineiston mukaan turvetuotantoon soveltuvina alueina on esitetty Lampisuon, Kokkonevan sekä Raitaneva-Heininevan alueet, joista etenkin Lampisuo ja Kokkoneva sijoittuvat osin hankealueelle voimaloiden T13-T23 läheisyyteen. Lisäksi noin kahden kilometrin päässä tuulipuiston lounaispuolella on moottorikelkkareitti.

Pohjois-Pohjanmaan lainvoimaisissa maakuntakaavoissa ei ole osoitettu hankealueelle tai sen läheisyyteen tuulivoiman rakentamista ohjaavia merkintöjä. Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoissa on osoitettu tuulivoimaloiden alueet (tv-1 ja tv-2) sekä 1. vaihemaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alue kohteet (en-tv), joilla ohjataan seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet. 1. vaihemaakuntakaavan laadinnassa on määritelty, että seudullisesti merkittäviksi tuulivoima-alueiksi määritellään alueet, joilla sijaitsee 10 tai enemmän tuulivoimaloita.

Alla olevassa kuvassa on ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä (18.1.2022) ja alla olevassa taulukossa on lueteltuna hankealueella tai sen lähialueilla voimassa olevat kaavamerkinnät ja määräykset (Kuva 16-6 ja Taulukko 16-3).



Kuva 16-6. Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavayhdistelmäkartta.

Taulukko 16-3. Hankealueella tai sen läheisyydessä voimassa olevat Pohjois-Pohjanmaan maakunta-kaavamerkinnät.

tu-1 tu-1	TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.

Suunnittelumääräys:

Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.

Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.

Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk):

Suon nimi ja valuma-alue	Pikkujoki tai puro
Aittosuo, 60.064	Aitto-oja
Jaalangansuo, 60.074	Jaalankajoki
Lavasuo-Alavuotto, 60.035	Haaraoja
Mantilansuo W, 60.036	Leipioja
Murtosuo, 60.063	Juurikkaoja
Pahasuo, 60.074	Jaalankajoki
Pyörösuo, 60.026	Vuotonoja



OULUN ETELÄISEN ALUEEN KAUPUNKIVERKKO
(3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maakunnan eteläosan maaseutukaupunkien verkko, joka muodostaa Oulun eteläisen aluekeskuksen ydinalueen.

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kaupan ja muiden palvelujen, elinkeinoelämän, asutuksen, liikenteen ja virkistystoimintojen sijoittelussa on pyrittävä tehostamaan verkostokaupungin olemassa olevien yhdyskuntien alueiden käyttöä kuntien välisellä yhteistyöllä ja työnjaolla.

Alueen kaupunkikeskuksiin voidaan sijoittaa seutua palvelevia vähittäiskaupan suuryksikköjä, jotka tulee sijoittaa siten, että ne ovat hyvin kevyt- ja joukkoliikenteen saavutettavissa.

MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA
(1. ja 3.vmkk)

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.



VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt)
(1. ja 3.vmkk)

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.



MAISEMAKALLIOALUE
(1. ja 3.vmkk)

Hanketta koskevat maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset:

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (1. ja 3.vmkk)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:
Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

MAA- JA METSÄTALOUS (2.vmkk)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset.

Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

RAKENTAMISRAJOITUS (3.vmkk)

Virkistys- ja suojelualueiksi sekä liikennettä ja teknistä huoltoa varten maakuntakaavassa osoitettuja alueita koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 § mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Rajoitus ei koske virkistys- ja matkailukohteen kohdemerkintää, kehittämisperiaatemerkintöjä eikä alueiden erityisominaisuuksia kuvaavia merkintöjä.

Pohjois-Savon maakuntakaavat

Laulurämeen tuulivoimapuisto sijoittuu Kiuruveden kaupungin alueelle sijoittuvalta osaltaan Pohjois-Savon maakuntaan. Hankkeen Kiuruveden puoleisella alueella on voimassa neljä maakuntakaavaa:

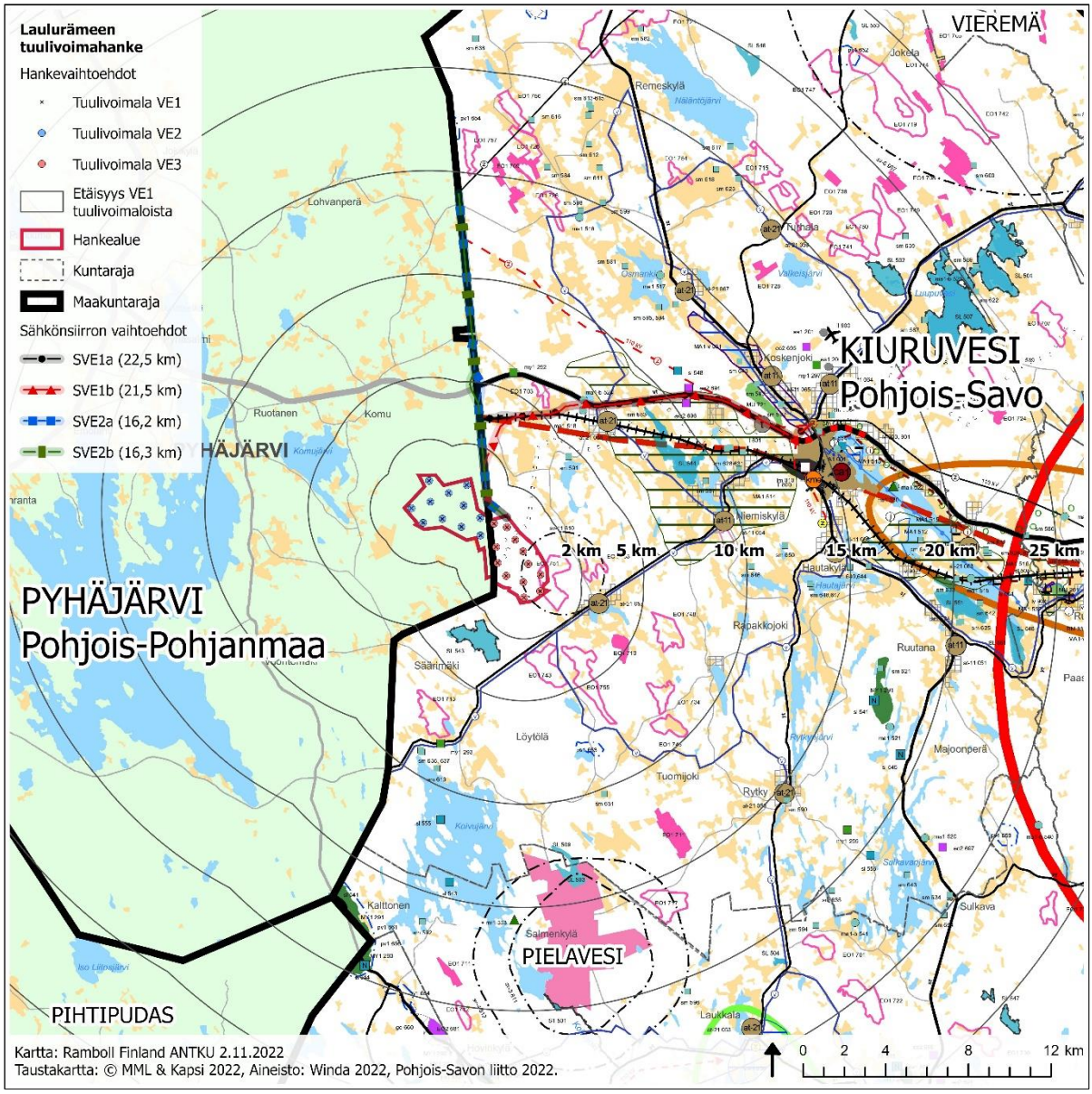
- Pohjois-Savon maakuntakaava 2030:
  - Maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 7.12.2011. Kaavaan on tehty ja vahvistettu muutoksia 15.1.2014, 1.6.2016 ja 19.11.2018.
  - Kaava ei ohjaa tuulivoimarakentamista
- Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava
  - Maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 15.1.2014 ja sitä on täydennetty 1.5.2016 vahvistuneen kaupan maakuntakaavan yhteydessä sekä muutettu 19.1.2018.
  - Kaava ohjaa tuulivoimarakentamista
- Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava
  - Maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 1.6.2016 ja kaavan suunnittelumääräyksiä on tarkistettu 19.11.2018.
  - Kaava ohjaa tuulivoimarakentamista
- Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 1. vaihe.
  - Kaava laaditaan kahdessa osasta, joista 1. vaihe on hyväksytty maakuntavaltuustossa 19.11.2018.
  - Kaava ohjaa tuulivoimarakentamista

Pohjois-Savon lainvoimaisissa maakuntakaavoissa Laulurämeen tuulivoimapuiston alue sijoittuu osittain turvetuotantoon soveltuvalle alueelle (EO 1 751, Pieni-Hangassuo) sekä suojavyöhykkeelle (sv-11 810, Pyylahti). Hankealueen läpi kulkee myös moottorikelkkareitti. Lisäksi noin 1,8 kilometrin päähän hankealueen lounaispuolelle on osoitettu luonnonsuojelu- ja Natura-alue (SL 543) sekä 2,2 km kaakkoispuolelle kylä -merkintä (at-21 057). Hankealueen eteläpuolella noin 2 kilometrin päässä kulkee luoteis- kaakkosuuntaisesti yhdystie/kokoojakatu (yt) sekä päävesijohto (v).

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu maakuntakaavaan osoitettuja Tuulivoima-alueita (tv). Lähimmät Pohjois-Savon voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetut tuulivoima-alueet sijoittuvat noin 42 kilometrin päähän hankealueen kaakkoispuolelle. Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaavan kaavaselostuksen mukaan maakuntakaavaa edellyttävän tuulipuiston rajana pidetään vähintään 8 kpl teollisen kokoluokan voimaloita, lukuun ottamatta maisemallisesti herkkää

Kallaveden reittiä, Rautalammin reittiä Kolun kanavalle saakka ja Tuusniemen Juojärveä, joiden osalta maakuntakaavaa edellyttävänä rajana pidetään vähintään kolmea voimalaa, mikäli ne sijaitseva.

Alla olevassa kuvassa on ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä (18.1.2022) ja alla olevassa taulukossa on lueteltuna hankealueella tai sen lähialueilla voimassa olevat kaavamerkinnät ja määräykset (Kuva 16-7, Taulukko 16-4).



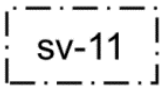
Kuva 16-7. Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavayhdistelmäkartta.

Taulukko 16-4. Hankealueella tai sen läheisyydessä voimassa olevat Pohjois-Savon maakunta-kaavamerkinnät

EO1	TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Merkinnällä on osoitettu ne pääosin tuotannon ulkopuolella olevat GTK:n tutkimat turvetuotantoon soveltuvat suot, jotka ovat ojitettuja ja sijainniltaan tuotantoon sopivia.

Suunnittelumääräys:
Aluevarausten EO1 23.741(Heinäsuo), 23.749 (Mäntysuo) ja 23.750 (Olkkossuo, Kiuruvesi); 24.703 (Kivisuo) ja 24.704 (Polvisuo, Lapinlahti) ja 26.739 (Ahosuo, Sonkajärvi) turvetuotannon suunnittelussa on otettava huomioon, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura-alueiden SL 23.502 (Kaislanen, Kiuruvesi), SL 24.546 (Hukkasuo, Lapinlahti) ja SL 26.503 (Laakajärven metsät ja suo, Sonkajärvi) perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pintavalumaolosuhteisiin.



SUOJAVYÖHYKE (SV-11)
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan Seveso II -direktiivin mukaisten tuotantolaitosten konsultointivyöhykkeet.

Suunnittelumääräys:
Suojavyöhykkeen sisällä alueen käytön suunnittelussa on selvitettävä tuotantolaitoksen toimintaan liittyvät riskit suuronnettomuusvaaran kannalta. Alueelle rakentamisen on tarkoitettu perustuvaksi yksityiskohtaisempaan suunnitteluun. Lupaharkinnan yhteydessä tulee huomioida erityisesti alueella oleva onnettomuusvaara ja ottaa huomioon turvallisuuden edellyttämät etäisyydet (MRA 57§). Suunniteltaessa alueen käyttöä on palo- ja pelastusviranomaisille ja toiminnanharjoittajalle sekä tarvittaessa Turvatekniikan keskukselle (TUKES) varattava mahdollisuus lausunnon antamiselle. Alueelle ei tule sijoittaa toimintoja, jotka lisäävät merkittävästi suuronnettomuusriskille altistuvien määrää, kuten kouluja, päiväkoteja, sairaaloita tms. Alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai muuta vastaavaa toimintaa.



MOOTTORIKELKKAILUREITTI
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan ohjeelliset olemassa olevat ja suunnitellut maakunnalliset runkoreitit.

Suunnittelumääräys:
Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien kanssa.



LUONNONSUOJELUALUE (3, 6)
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (1. vaihe))

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Merkinnällä on osoitettu Natura 2000 – ohjelmaan sisältyvät alueet. Alueet on osoitettu SL-, S1-, MU-, MY1- ja VR-aluevarauksin.

Suunnittelumääräys:
Natura-alueiden ja niiden viereisten alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien

kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.



RUNKOTIE/VALTATIE/KANTATIE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Valtatie (vt):
Valtatiet yhdistävät maakunta- ja ylempiluokkaisia keskuksia toisiinsa, toimivat tärkeimpinä ulkomaanliikenteen reitteinä sekä muodostavat maantieverkon rungon sellaisilla laajoilla alueilla, joilla muutoin olisi vain alempiluokkaisia teitä.

Hanketta koskevat maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset:

Potentiaaliset tuulivoima-alueet (Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (1. vaihe))
Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista tuulivoimaloista tulee aina pyytää erillinen lausunto Pääesikunnalta koko kunnan alueella. Myös alle 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista pientuulivoimaloista tulee pyytää Pääesikunnan lausunto, mikäli kiinteistö, jolle voimala rakennetaan, rajoittuu Puolustusvoimien käytössä olevaan alueeseen.

Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Kulttuuriperintö (Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)
Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota arkeologiseen kulttuuriperintöön ja kulttuuriympäristöinventointien päivitysinventointeihin erityisesti 1960-luvun ja sitä nuoremman rakennusperinnön osalta.

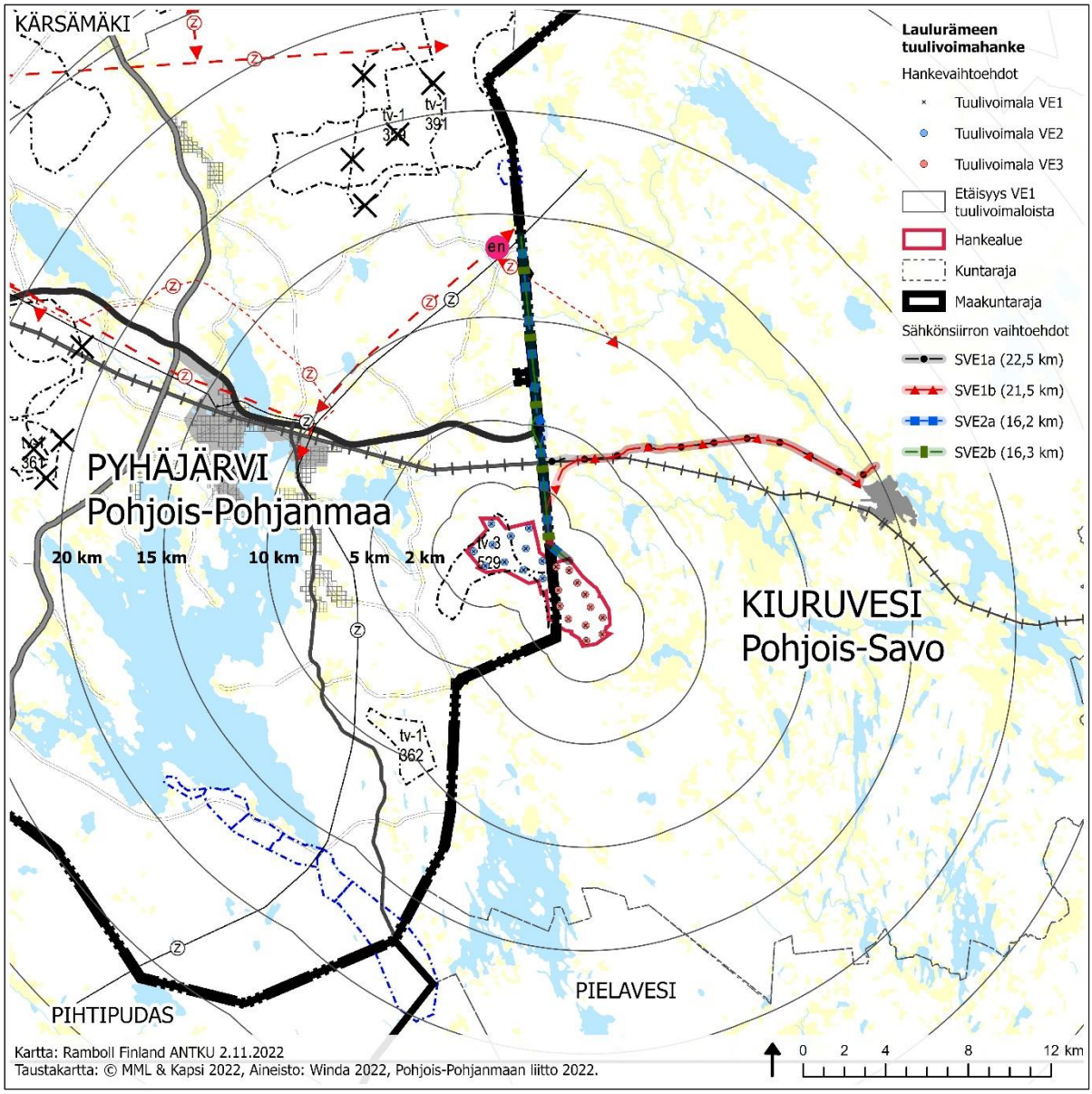
16.4.3.3 Vireillä olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen. Vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamisen ja päivittämisen tarvetta aiheuttavat useat kansainväliset, valtakunnalliset ja maakunnalliset strategiat ja poliittiset linjaukset sekä lainsäädännön muutokset. Ilmastonmuutos on vahvana teemana kaikessa valtakunnallisessa päätöksenteossa, ja ilmastonmuutoksen hillintä edellyttää uusiutuvien energiamuotojen käyttöön ottamista. Myös valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) on uudistettu.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa todetaan edelleen, että Pohjois-Pohjanmaa on mukana energiamurroksessa, joka edellyttää uusia energian tuottamisen, varastoinnin ja siirron ratkaisuja. Ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta energia on keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus. Tuulivoimarakentamisen kolmannen aallon suunnitelmallisen etenemisen mahdollistamiseksi käynnissä on liiton vetämä maakunnallinen TUULI-hanke. Pohjois-Pohjanmaa kehittyy jatkossakin uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian maakuntana. Maakunnassa kehitetään ja lisätään fossiilittoman energian tuotantoa, älykkäitä energiajärjestelmiä ja energiatehokkuutta. Pohjois-Pohjanmaa on vahvasti mukana tulevaisuuden energiamuotojen kehittämisessä ja energiatalouden murroksen aiheuttamien haasteiden ratkaisemisessa. Maankäytön ratkaisut, yritykset ja uusien teknologioiden mahdollistava tutkimus-, kehitys ja innovointitoiminta ovat merkittävässä roolissa energiatuotannon kestävässä kasvussa.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on tällä hetkellä siirtymässä kaavaluonnosvaiheesta kaavaehdotusvaiheeseen. Maakuntakaavaluonnos on ollut nähtävillä 8.8. – 23.9.2022 välisenä aikana. Kaavaluonnoksessa Laulurämeen tuulivoimahankkeen Pohjois-Pohjanmaan puoleiselle Pyhäjärven kaupungin alueelle on osoitettu tv 3-alue (529) osalle Pyhäjärven puolelle sijoittuvaa hankealuetta. (Kuva 16-8, Taulukko 16-5)



Kuva 16-8. Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaava Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnos.

Taulukko 16-5. Hankealueella tai sen läheisyydessä olevat Pohjois-Pohjanmaan vireillä olevan maakuntakaavaluonnoksen merkinnät ja määräykset.

tv-3 501	POTENTIAALINEN TUULIVOIMALOIDEN ALUE (Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, **valmisteluvaihe**)

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka tietyin reunaehdoin soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

Suunnittelumääräys:
Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota tuulivoima-alueen tuottaman energian jatkokäyttöön. Alueen tuottama energian voidaan hyödyntää paikallisessa suljetussa sähköverkossa, liittää se kantaverkkoon, tai muuntaa se varastoitavaan muotoon.

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Hanketta koskevat kaavaluonnoksen yleiset suunnittelumääräykset:

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN
Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät

Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet

voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

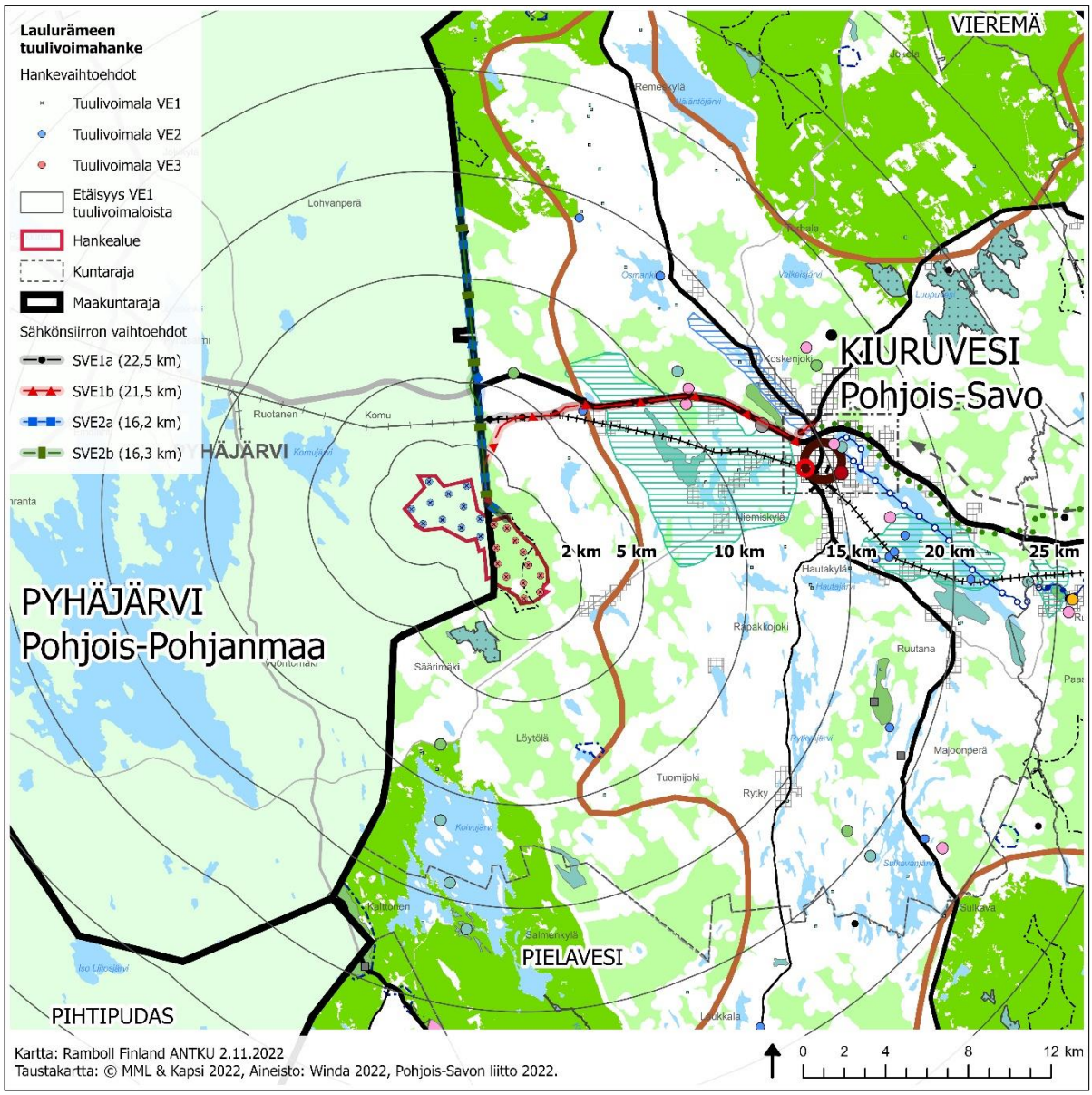
Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (2. vaihe)

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihe on tullut vireille 26.8.2019 ja sen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 29.8. – 27.9.2019 ja päivitetty osallistumis- ja arviointisuunnitelma 26.7.-27.9.2021. Maakuntakaavaluonnoksen kaksi erilaista kaavavaihtoehtoa olivat nähtävillä 11.1. – 14.3.2022 välisenä aikana. Tavoiteaikataulun mukaisesti kaavaehdotuksen nähtävillä olo ja kaavan hyväksyminen tapahtuvat vuoden 2023 aikana.

Vaihemaakuntakaavaluonnoksen molemmissa vaihtoehdoissa hankealueelle on osoitettu tuulivoimapotentiaalinen alue (tv) (Kuva 16-9, Taulukko 16-6). Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentiaaliset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Tuulivoimaosayleiskaava voidaan hyväksyä vaihemaakuntakaavan hyväksymisen jälkeen.

Muita hankealueelle osoitettuja maakuntakaavaluonnosvaihtoehtojen merkintöjä ovat maakuntakaavan vaihtoehdon VE1 viherverkosto (Kuva 16-9) ja maakuntakaavan vaihtoehdon VE2 (Kuva 16-10) mineraalipotentiaalinen alue, suojavyöhyke ja moottorikelkkailureitti.

Maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdoissa hankealueelle osoitetut merkinnät ja niiden määräykset on esitetty alla olevissa taulukoissa (Taulukko 16-6 ja Taulukko 16-7). Maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdoissa on esitetty myös uusia yleismääräyksiä, joista osa koskee suoraan tai välilliset myös Laulurämeen tuulivoimahanketta. Maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdossa VE1 on annettu yleismääräykset koskien ilmastonmuutoksen hillintää ja sopeutumista, pintavesien ekologista tilaa, kulttuuriympäristöä sekä potentiaalisia tuulivoima-alueita. Vaihtoehdossa VE1 on annettu hanketta koskevia yleismääräyksiä vain kulttuuriympäristön ja potentiaalisten tuulivoima-alueiden osalta. Maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehtojen yleiset määräykset on esitetty myös alla olevissa taulukoissa (Taulukko 16-6 ja Taulukko 16-7).



Kuva 16-9. Pohjois-Savon maakuntakaavan luonnos vaihtoehto 1.

Taulukko 16-6. Hankealueella tai sen läheisyydessä olevat Pohjois-Savon vireillä olevan maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdon 1 merkinnät ja määräykset



TUULIVOIMAPOTENTIAALINEN ALUE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, luonnos VE1)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentiaaliset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous.

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tai suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. Puolustusvoimien tutkajärjestelmästä ja lentoliikenteen turvallisuusvaateista

(ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa) sekä myös liikenneväylien suojaetäisyyksistä ja telemastoista johtuvista rajoitteista jo ennen tuulivoimaloiden rakentamislupaa.

Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Ennen tuulivoima-alueiden tarkempaa suunnittelua ja toimenpiteitä tulee olla yhteydessä museoviranomaiseen arkeologisen inventoinnin tarpeen arvioimiseksi.

Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. *Natura-alueiden suojeluperusteet ilmenevät kaavaselostuksen liitteestä X (ei vielä laadittu)*. Suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti vaikutukset linnustoon.

VIHERVERKOSTO
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, luonnos VE1)

Merkinnällä osoitetaan viherrakenteen kehittämisperiaatteita ja viherrakenteeseen kuuluvia laajoja yhtenäisiä luontoalueita (tumma vihreä) ja luonnon ydinalueita (vaalea vihreä), joilla on maakunnallista merkitystä alueiden kytkeytyneisyyden, ekologisten yhteyksien, luonnon monimuotoisuuden, maisemallisten arvojen, virkistysarvojen tai ilmastonmuutoksen näkökulmista. Viherverkostoon kuuluvilla alueilla pääasiallinen maankäyttö on esim. maa- ja metsätalous, mutta siihen kuuluu myös olevia Natura 2000 -alueita ja luonnonsuojelualueita.

Suunnitteluohje:
Alueen suunnittelussa on turvattava metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset. Alueen säilyminen yhtenäisenä on turvattava välttämällä alueen pirstomista muulla maankäytöllä siten, että syntyy alueen kokoon nähden vaikutuksiltaan laaja-alaisia, pysyviä tai pitkäkestoisia liikkumisesteitä. Luonnon monimuotoisuutta on lisättävä myös varsinaisten suojelualueiden ulkopuolella. Luonnonsuojelualueita on täydennettävä maakunnalle tyypillisillä, mutta nykyisin aliedustetuilla luontotyypeillä ja luontotyyppiyhdistelmillä.

Hanketta koskevat maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdon VE1 yleiset suunnittelumääräykset:

Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen
Ilmastonmuutoksen hillintä on otettava huomioon kaikessa alueidenkäyttöön ja liikenteeseen liittyvissä toimenpiteissä koko maakunnan alueella. Metsien ja viheralueiden hiilinieluja on kasvatettava, viljelyalueiden hiilensidontaa on parannettava, suoalueiden hiilivarastot tulee kartoittaa ja säilyttää luonnontilaisina. Sään ääri-ilmiöiden lisääntymisen aiheuttamiin muutoksiin tulee varautua maankäytönsuunnittelussa. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina erityisesti Iisalmen, Kuopion, Varkauden ja Kiuruveden keskustaajamissa. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Myös liikenneväylät on suunniteltava kestämään sään ääri-ilmiöitä.

Pintavesien ekologinen tila
Kaikissa vesistöihin suoraan tai välillisesti kohdistuvissa toimissa on parannettava pintavesien ekologista tilaa. Tavoitteena Pohjois-Savon alueella on nostaa pintavesien ekologinen tila hyväksi tai

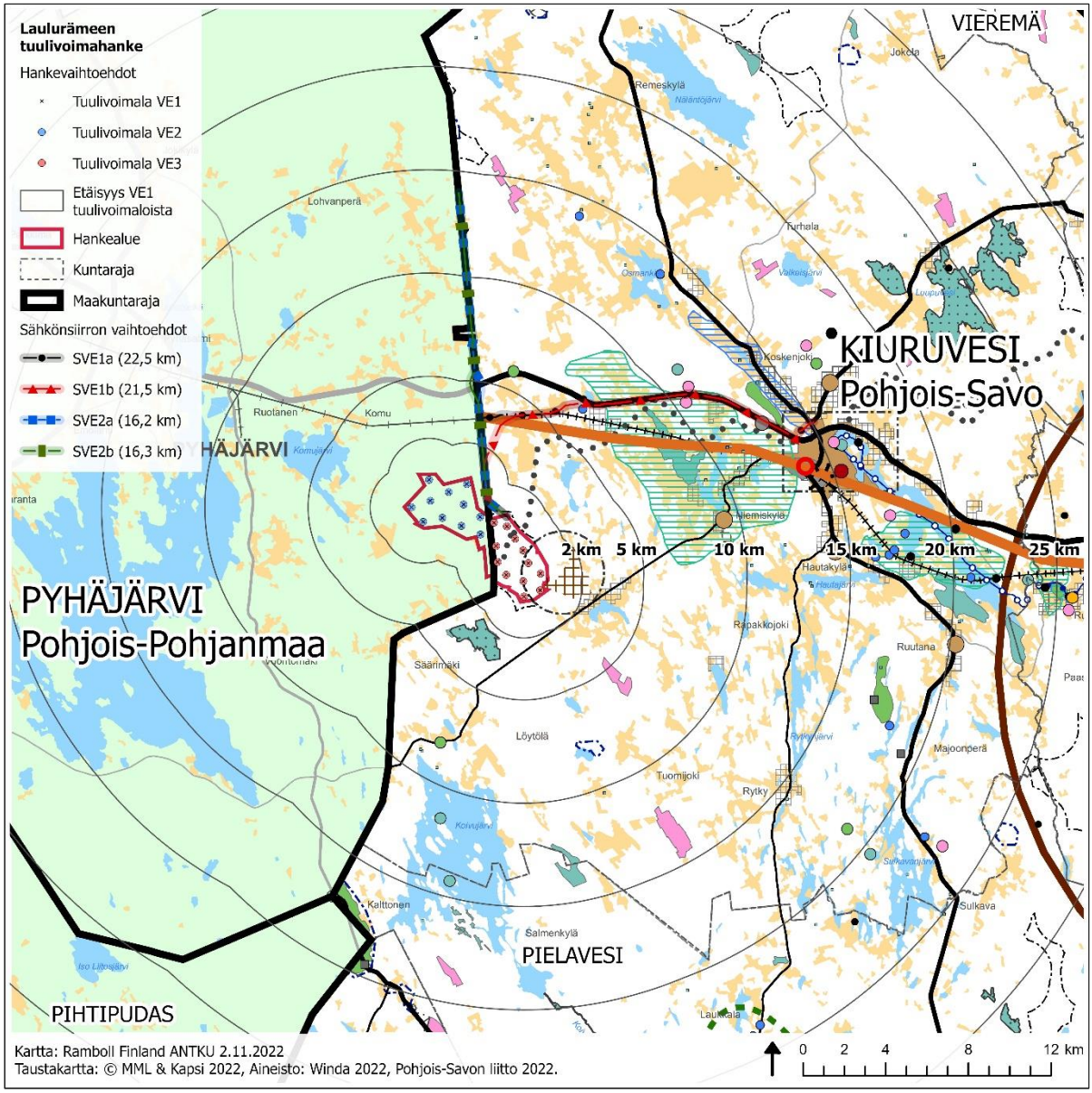
erinomaiseksi kaikilla vesistöillä v. 2040 mennessä. Turvemailla metsäojitusten aiheuttamia vesistöpäästöjä on vähennettävä. Vesistöjen sisäistä kuormitusta vähennetään vesistökunnostuksilla. Taajamien hulevesien haltuunotossa ja käsittelyssä tulee järjestää imeytysalueita. Laajoja asvalttikenttiä on korvattava vettä läpäisevillä pinnoilla.

Kulttuuriympäristö

Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota maakunnan arkeologiseen kulttuuriperintöön ja sen ennakoivaan inventointiin mm. muinaisjäännösten ja historiallisen ajan muinaisjäännöspotentiaalin kartoittamiseen. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinventointien ja modernin aikakauden kohteiden inventointitarpeeseen.

Potentiaaliset tuulivoima-alueet

Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista tuulivoimaloista tulee aina pyytää erillinen lausunto Pääesikunnalta koko kunnan alueella. Myös alle 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista pientuulivoimaloista tulee pyytää Pääesikunnan lausunto, mikäli kiinteistö, jolle voimala rakennetaan, rajoittuu Puolustusvoimien käytössä olevaan alueeseen. Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Paikallisesti merkittävien (alle 7 voimalaa) tuulivoima-alueiden suunnittelu on mahdollista myös maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimapotentiaalien alueiden ulkopuolella. Tämä edellyttää, että maakuntakaavan keskeisiä tavoitteita ei vaaranneta. Suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoima-alueiden ympäristövaikutukset, erityisesti maisemaan, kulttuuriympäristöön, luontoon ja elinympäristöön kohdistuvat vaikutukset sekä liikenteen toiminnasta aiheutuvat rajoitteet. Tuulivoima-alueiden maakunnalliset tai ylimaakunnalliset yhteisvaikutukset on selvitettävä, kun tuulivoimahanke sijoittuu olevien tai muiden suunniteltujen tuulivoima-alueiden läheisyyteen



Kuva 16-10. Pohjois-Savon maakuntakaavan luonnos vaihtoehto 2.

Taulukko 16-7. Hankealueella tai sen läheisyydessä olevat Pohjois-Savon vireillä olevan maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdon 2 merkinnät ja määräykset



TUULIVOIMAPOTENTIAALINEN ALUE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, luonnos VE2)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentiaaliset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous.

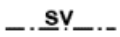
Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tai suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. Puolustusvoimien tutkajärjestelmästä ja lentoliikenteen turvallisuusvaateista

(ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa) sekä myös liikenneväylien suojaetäisyyksistä ja telemastoista johtuvista rajoitteista jo ennen tuulivoimaloiden rakentamislupaa.

Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Ennen tuulivoima-alueiden tarkempaa suunnittelua ja toimenpiteitä tulee olla yhteydessä museoviranomaiseen arkeologisen inventoinnin tarpeen arvioimiseksi.

Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. *Natura-alueiden suojeluperusteet ilmenevät kaavaselostuksen liitteestä X (ei vielä laadittu).* Suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti vaikutukset linnustoon.



SUOJAVYÖHYKE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, luonnos VE2)

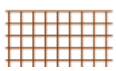
Merkinnällä osoitetaan Seveso III -direktiivissä tarkoitettujen tuotantolaitosten suojavyöhykkeet. Ajantasaiset suojavyöhykkeiden tiedot tulee tarkistaa viranomaiselta (TUKES).

Suunnitteluohje:
Suojavyöhykkeen sisällä alueen käytön suunnittelussa on selvitettävä tuotantolaitoksen toimintaan liittyvät riskit suuronnettomuusvaaran kannalta. Alueelle rakentamisen on tarkoitettu perustuvaksi yksityiskohtaisempaan suunnitteluun. Lupaharkinnan yhteydessä tulee huomioida erityisesti alueella oleva onnettomuusvaara ja ottaa huomioon turvallisuuden edellyttämät etäisyydet (MRA 57§).

Suunniteltaessa alueen maankäyttöä ja harkittaessa uusia rakennuslupia on palo- ja pelastusviranomaisille ja toiminnanharjoittajalle sekä tarvittaessa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (TUKES) varattava mahdollisuus lausunnon antamiselle. Lausunnot tulee pyytää myös harkittaessa lupaa olemassa olevan rakennuksen laajennukselle tai käyttötarkoituksen muutokselle, jos laajennushanke tai käyttötarkoituksen muutos lisää suuronnettomuusriskille altistuvien henkilöiden määrää merkittävästi.

Alueelle ei tule sijoittaa toimintoja, jotka lisäävät merkittävästi suuronnettomuusriskille altistuvien määrää, kuten kouluja, päiväkoteja, sairaaloita tms. Alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai muuta vastaavaa toimintaa.

Suojavyöhykkeen rajan sisäpuolella alueen käytön suunnittelussa ja rakentamisessa on otettava huomioon mahdolliset jätteenkäsittelyalueen ympäristövaikutukset.



MINERAALIPOTENTIAALINEN ALUE (ek, ek-1)
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, luonnos VE2)

Merkinnällä osoitetaan erittäin hyvän potentiaalisuuden metallimalmi- ja teollisuusmineraalialueita. Alueella on poikkeuksellisen runsaasti tunnettuja esiintymiä ja/tai ne ovat vanhojen kaivosten lähiympäristöä. Lisämerkinnällä -1 osoitetuilla alueella on erityistä yhteensovittamisen tarvetta asumisen, matkailun, luontoarvojen tai muun merkittävän erityispiirteen kanssa.

Kehittämisperiaate:
Mikäli alueen mineraalipotentiaalin hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon alueiden erityispiirteet sekä toiminnan sosiaaliset ja ympäristövaikutukset.

Alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000- verkostoon kuuluvien alueiden suojeluperusteena olevia luonnonarvoja.

MOOTTORIKELKKAILUREITTI
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, luonnos VE2)

Merkinnällä osoitetaan ohjeelliset olemassa olevat ja suunnitellut maakunnalliset moottorikeikkailun runkoreitit.

Suunnittelumääräys:
Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä eri kuntien sekä maanomistajien kanssa.

Hanketta koskevat maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdon VE2 yleiset suunnittelumääräykset:

Kulttuuriympäristö
Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota maakunnan arkeologiseen kulttuuriperintöön ja sen ennakoivaan inventointiin mm. muinaisjäännösten ja historiallisen ajan muinaisjäännöspotentiaalin kartoittamiseen. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinventointien ja modernin aikakauden kohteiden inventointitarpeeseen.

Potentiaaliset tuulivoima-alueet
Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista tuulivoimaloista tulee aina pyytää erillinen lausunto Pääesikunnalta koko kunnan alueella. Myös alle 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista pientuulivoimaloista tulee pyytää Pääesikunnan lausunto, mikäli kiinteistö, jolle voimala rakennetaan, rajoittuu Puolustusvoimien käytössä olevaan alueeseen. Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Paikallisesti merkittävien (alle 7 voimalaa) tuulivoima-alueiden suunnittelu on mahdollista myös maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimapotentiaalien alueiden ulkopuolella. Tämä edellyttää, että maakuntakaavan keskeisiä tavoitteita ei vaaranneta. Suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoima-alueiden ympäristövaikutukset, erityisesti maisemaan, kulttuuriympäristöön, luontoon ja elinympäristöön kohdistuvat vaikutukset sekä liikenteen toiminnasta aiheutuvat rajoitteet. Tuulivoima-alueiden maakunnalliset tai ylimaakunnalliset yhteisvaikutukset on selvitettävä, kun tuulivoimahanke sijoittuu olevien tai muiden suunniteltujen tuulivoima-alueiden läheisyyteen

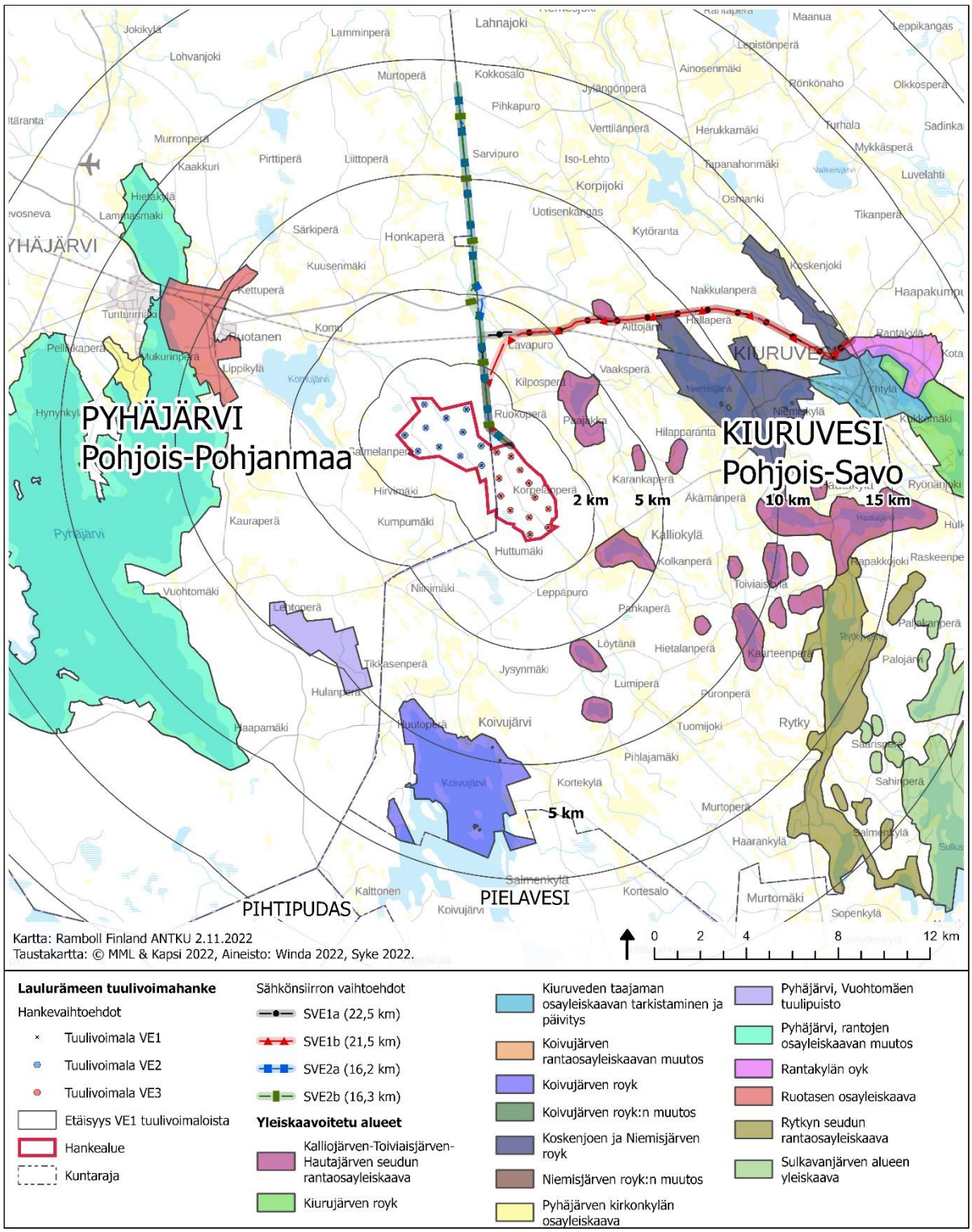
16.4.3.4 Voimassa olevat yleiskaavat

Laulurämeen hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Alueen läheisyydessä ovat voimassa seuraavat yleiskaavat:

- 2–5 kilometrin päässä hankealueesta:
    - Kalliojärven-Toiviaisjärven-Hautajärven seudun rantaosayleiskaava, Kiuruvesi (12.12.2018)

- 5–10 kilometrin päässä hankealueesta:
    - Koskenjoen ja Niemisjärven rantaosayleiskaava, Kiuruvesi (9.12.2002)
    - Niemisjärven rantaosayleiskaavan muutos, Kiuruvesi (18.6.2012)
    - Koivujärven rantaosayleiskaava, Kiuruvesi (20.12.2006)
    - Vuohtomäen tuulipuisto, Pyhäjärvi (28.10.2013)
    - Rantojen osayleiskaavan muutos, Pyhäjärvi (22.2.2010)
    - Pyhäjärven kirkonkylän osayleiskaava (27.5.2002)
    - Ruotasen osayleiskaava, Pyhäjärvi (26.10.2020)

Hankealueen läheisyydessä voimassa olevat osayleiskaavat on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 16-11).

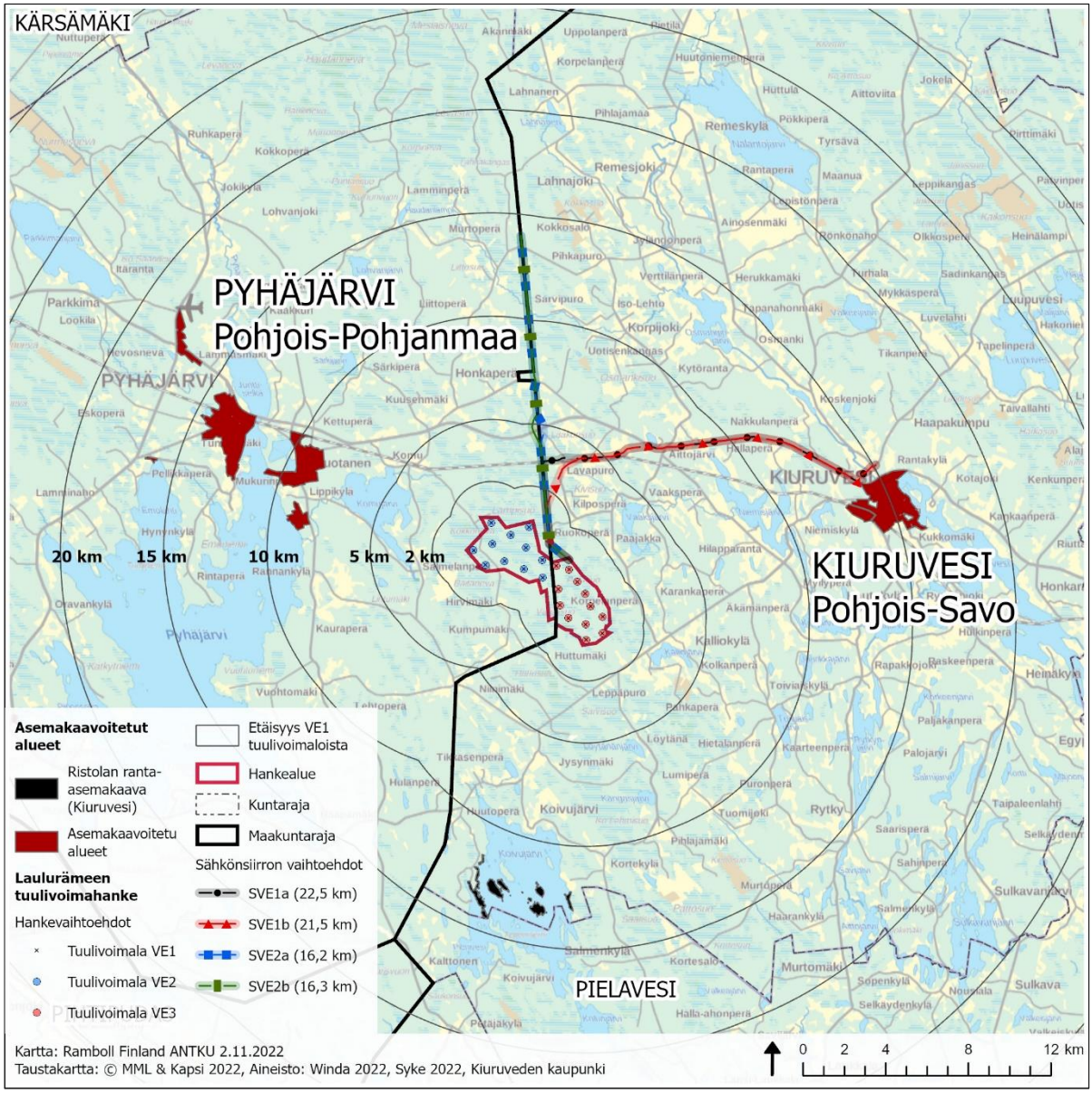


Kuva 16-11. Hankealueen läheisyydessä voimassa olevat yleiskaavat.

16.4.3.5 Voimassa olevat asemakaavat

Laulurämeen hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Kiuruveden keskustaajamassa lähimmillään noin 13 kilometrin päässä hankealueen itäpuolella ja Pyhäjärven Ruotasen ja Lippikylän alueella noin 8 kilometrin päässä suunnittelualueen

länsipuolella. Koivujärven rantaosayleiskaavan eteläpuolella on voimassa Ristolan ranta-asemakaava vuodelta 1984. (Kuva 16-12)



Kuva 16-12. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat asemakaavoitetut alueet.

16.4.3.6 Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat

Hankealueella ja sen lähiympäristössä on vireillä vain tuulivoimahanketta koskeva Laulurämeen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kiuruvedellä alueella.

<u>Laulurämeen tuulivoimapuiston osayleiskaava (Kiuruvesi)</u>

Kiuruveden tekninen lautakunta päätti 23.11.2021 § 72 käynnistää tuulivoimarakentamista ohjaavan osayleiskaavan laatimisen Laulurämeen alueelle Winda Energy Oy:n kaavoitusaloitteen mukaisesti. Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n mukaisena yleiskaavana, jolloin yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan rakennusluvan perusteena. Samaisessa kokouksessa tekninen lautakunta päätti § 73 hyväksyä sopimuksen kaavoituksen aloittamisesta ja yhteistyöstä

Winda Energy Oy:n projektiyhtiön Tuulipuisto Oy Laulurämeen kanssa koskien Laulurämeen tuulivoimaosayleiskaavahanketta.

Hankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) kanssa. Kaavoitus jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella.

Laulurämeen tuulivoimapuiston Kiuruveden osayleiskaavaa koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä koko hanketta koskeva YVA-ohjelma asetettiin nähtäville touko-kesäkuussa 2022. Alustavan aikataulun mukaan Laulurämeen tuulivoimapuiston Kiuruveden osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville tammi-helmikuulla 2023. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavan valmisteluaineiston (kaavaluonnos) ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen alkuvuoden 2023 aikana, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville alkukesästä 2023. Osayleiskaavan hyväksymiskäsittely olisi Kiuruveden kaupunginvaltuustossa syksyllä 2023.

Kiuruveden tekninen lautakunta on 26.4.2022 § 25 hyväksynyt Laulurämeen osallistumis- ja arviointisuunnitelman ja päättänyt asettaa sen nähtäville. Osayleiskaavan vireilletulokuulutus ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma olivat julkisesti nähtävillä 4.5.2022 – 2.6.2022 kaupungintalolla teknisessä palvelukeskuksessa ja kaupungin internetsivuilla.

16.4.3.7 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet ja muut hankkeet

Laulurämeen hankealuetta lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Vuohtomäen tuulivoimahanke (etäisyys 8 km), Hautakankaan tuulivoimahanke (etäisyys 17 km) ja Murtomäki 2 tuulivoimahanke (etäisyys 20 km). Tarkemmat tiedot Laulurämeen lähialueille sijoittuvista tuulivoimahankkeista on esitetty YVA-selostuksen kappaleessa 30.1.1. Tuulivoimahankkeiden lisäksi pienelle osalle hankealueen itäosaa on myönnetty ympäristölupa Patasuon turvetuotantoalueelle. Turvetuotannon toimintaa ei ole aloitettu, mutta alueen vuokrasopimus on voimassa vuoteen 2041 saakka ja ympäristölupa on voimassa toistaiseksi. Lisäksi hankealueen kaakkoisosa rajautuu toimintansa lopettaneeseen Ruostesuon kaivosalueeseen.

16.4.4 Sähkönsiirtoreitin kaavatilanne ja suunniteltu maankäyttö

16.4.4.1 Voimassa olevat maakuntakaavat

Laulurämeen tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreiteillä on voimassa samat Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakuntakaavat, jotka on käsitelty kappaleessa 16.4.3.

Sähkönsiirron vaihtoehdot sekä maakuntakaavayhdistelmät on esitetty kartoilla kappaleessa 16.4.3. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmä kaavaote on esitetty aiemmissa kuvassa (Kuva 16-6) ja Pohjois-Savon maakuntakaavayhdistelmän kaavaote tämän jälkeen (Kuva 16-7). Sähkönsiirron vaihtoehtoisille reiteille sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan merkinnät on esiteltynä alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-8). Sähkönsiirron vaihtoehtoisille reiteille sijoittuvat Pohjois-Savon maakuntakaavan merkinnät on esiteltynä seuraavien sivujen taulukoissa (Taulukko 16-9).

Taulukko 16-8. Sähkönsiirron reiteillä voimassa olevat Pohjois-Pohjanmaan maakunta-kaavamerkinnät

	TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.

Suunnittelumääräys:
Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.

Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.

Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk):

Suon nimi ja valuma-alue	Pikkujoki tai puro
Aittosuo, 60.064	Aitto-oja
Jaalangansuo, 60.074	Jaalankajoki
Lavasuo-Alavuotto, 60.035	Haaraoja
Mantilansuo W, 60.036	Leipioja
Murtosuo, 60.063	Juurikkaoja
Pahasuo, 60.074	Jaalankajoki
Pyörösuo, 60.026	Vuotonoja



OULUN ETELÄISEN ALUEEN KAUPUNKIVERKKO
(3. vmkk)

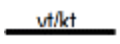
Merkinnällä osoitetaan maakunnan eteläosan maaseutukaupunkien verkko, joka muodostaa Oulun eteläisen aluekeskuksen ydinalueen.

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kaupan ja muiden palvelujen, elinkeinoelämän, asutuksen, liikenteen ja virkistystoimintojen sijoittelussa on pyrittävä tehostamaan verkostokaupungin olemassa olevien yhdyskuntien alueiden käyttöä kuntien välisellä yhteistyöllä ja työnjaolla.

Alueen kaupunkikeskuksiin voidaan sijoittaa seutua palvelevia vähittäiskaupan suuryksikköjä, jotka tulee sijoittaa siten, että ne ovat hyvin kevyt- ja joukkoliikenteen saavutettavissa.

MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA
(1. ja 3.vmkk)

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.



VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt)
(1. ja 3.vmkk)

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.

	OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat tuulivoimahankkeiden YVA-selvityksiin tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta voi vaatia vielä mahdollisia pieniä muutoksia.

	PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV (1. ja 3.vmkk)

Sähkönsiirtoa koskevat yleiset suunnittelumääräykset:

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (1. ja 3.vmkk)
Yleisiä suunnittelumääräyksiä:
Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.

MAA- JA METSÄTALOUS (2.vmkk)
Yleisiä suunnittelumääräyksiä:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset.

Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

RAKENTAMISRAJOITUS (3.vmkk)
Virkistys- ja suojelualueiksi sekä liikennettä ja teknistä huoltoa varten maakuntakaavassa osoitettuja alueita koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 § mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Rajoitus ei koske virkistys- ja matkailukohteen kohdemerkintää, kehittämisperiaatemerkintöjä eikä alueiden erityisominaisuuksia kuvaavia merkintöjä.

Taulukko 16-9. Sähkönsiirron vaihtoehtojen reiteillä voimassa olevat Pohjois-Savon maakuntakaavamerkinnät

	MOOTTORIKELKKAILUREITTI (Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan ohjeelliset olemassa olevat ja suunnitellut maakunnalliset runkoreitit.

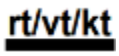
Suunnittelumääräys:

Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä	KAUPUNKIVERKKO (Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

maanomistajien kanssa.

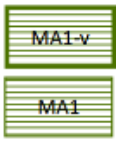
Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallinen maaseutukaupunkien verkko, joka yhdistyy Pohjois-Pohjanmaalla olevaan Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkkoon

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kaupan ja muiden palvelujen, elinkeinoelämän, asutuksen, liikenteen ja virkistystoimintojen sijoittelussa on pyrittävä tehostamaan verkostokaupungin olemassa olevien yhdyskuntien alueidenkäyttöä kuntien välisellä yhteistyöllä ja työnjaolla.



RUNKOTIE/VALTATIE/KANTATIE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Valtatie (vt):
Valtatiet yhdistävät maakunta- ja ylempiluokkaisia keskuksia toisiinsa, toimivat tärkeimpinä ulkomaanliikenteen reitteinä sekä muodostavat maantieverkon rungon sellaisilla laajoilla alueilla, joilla muutoin olisi vain alempiluokkaisia teitä.



MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI TAI MAAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ ALUE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti merkittävät maisema-alueet (MA1-v) ja maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet (MA1).

Suunnittelumääräys:
Alueen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen erityispiirteitä tulee vaalia. Valtakunnallisesti merkittävien alueiden (MA1-v) suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta ja museoviranomaisilta.



KULTTUURIYMPÄRISTÖN TAI MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI TAI MAAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ PERINNEBIOTOOPPI (Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan perinteisen maatalouden ja karjanhoidon muovaamat yksittäiset biotoopit, kuten kaskiahot ja laidunmetsät (ma1-b) eli perinnebiotoopit.

Suunnittelumääräys:
Alueen tai kohteen suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava alueelliselle elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle tilaisuus antaa lausunto.



PÄÄVESIJOHTOLINJA
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



MUINAISMUISTOKOHDE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla suojeltu tiedossa oleva valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävä esihistoriallinen tai historiallinen suojelukohde tai -alue.

Kaikki muinaismuistot on rauhoitettu muinaismuistolailla (295/1963). Rauhoitus koskee myös vielä löytämättömiä muinaismuistoja.

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys:
Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueella olevat muinaismuistot.

Suojelumääräys:
Kaikista alueen muinaisjäännöksiin mahdollisesti vaikuttavista maankäyttöhankkeista on neuvoteltava museoviranomaisten kanssa. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty.

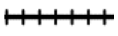


MAA-AINESTEN OTTOALUE SORAN, MOREENIN JA HIEKAN OTTOA SEKÄ KALLION LOUHINTAA VARTEN
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät soran-, moreenin- ja hiekanottoalueet sekä kallionlouhinta-alueet.

Suunnittelumääräys:
Laajoilla, usean toimijan käsittävillä maa-ainesten ottoalueilla ottosuunnitelmien tulisi perustua koko alueen kattavaan osayleiskaavaan tai maisemaselvitykseen (MAL 5.2§).

Kun ottoalue sijaitsee ge-alueilla tai on MY-alueen ympäröimä, alueeseen kohdistuu seuraava Suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee erityisesti ottaa huomioon ympäröivän harjualueen maisemalliset arvot ja harjumuodostuman luonteenomaiset piirteet sekä ympäröivä vesi- ja kulttuurimaisema. Ennen alueilla tehtävää maa-ainestenottoa tulee olla hyvissä ajoin yhteydessä Museovirastoon, jotta arkeologisen inventoinnin tarve voidaan arvioida. Alueella EO2 31.681 Jauhomäki on alueen käytön suunnittelussa huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000- verkostoon kuuluvien alueiden VR 31.463 (Lintharju) ja SL 31.545 (Lintharju) perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pintavalumaolosuhteisiin.



Päärata
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



Sähkönsiirtolinjan yhteystarve
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (1. vaihe))

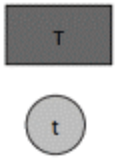
Merkinnällä osoitetaan uusia sähkönsiirtolinjojen pitkän aikavälin yhteystarpeita, joiden sijaintiin ja toteuttamiseen liittyy epävarmuutta.

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on selvitettävä alueiden käytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.



Sähkönsiirtolinja 110 kV
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (1. vaihe))

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV ja 400 kV sähkönsiirtolinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

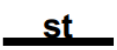


TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät teollisuus- ja varastoalueet.

Suunnittelumääräys:

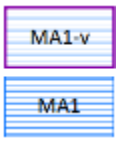
Alueen käytön suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että merkittävät ympäristöhäiriöt viereisille alueille estetään.



SEUTUTIE TAI PÄÄKATU
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Kaavassa on merkitty seututiemerkinnällä (st) seututeiden ohella myös niiden jatkeena olevat taajamarakenteen sisään sijoittuvat tärkeimmät pääkadut. Seututiet yhdistävät kuntatason keskukset tärkeimpiin liikennetarvesuuntiinsa ja kytkevät merkittävimmät muut liikennettä synnyttävät kohteet sekä yleiset rajanylityspaikat ylempiluokkaiseen verkkoon. Valtatieluokkaisen moottoriväylän rinnakkaistie on yleensä seututie.

Alueella on voimassa MRL:n 33§:n mukainen rakentamisrajoitus



KULTTUURIYMPÄRISTÖN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI TAI MAAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ ALUE TAI KOHDE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (MA1-v, ma1-v) ja maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt (MA1, ma1).

Suunnittelumääräys:
Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen tai kohteen erityispiirteitä tulee vaalia. Valtakunnallisesti merkittävien alueiden (MA1-v, ma1-v) suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta ja museoviranomaisilta.



Sähköasema z
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (1. vaihe))

Kohdemerkinnällä osoitetaan sähkönsiirron runkoverkkoon (110 kV ja 400 kV) liittyvät sähköasemat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Sähkönsiirtoa koskevat yleiset suunnittelumääräykset:

Kulttuuriperintö (Pohjois-Savon maakuntakaava 2030)
Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota arkeologiseen kulttuuriperintöön ja kulttuuriympäristöinventointien päivitysinventointeihin erityisesti 1960-luvun ja sitä nuoremman rakennusperinnön osalta.

Taajamatoimintojen alueet (Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (1. vaihe))
Yksityiskohtaisessa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden tuotantokäyttöön.

16.4.4.2 Vireillä olevat maakuntakaavat

Laulurämeen tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreiteillä on vireillä Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakuntakaavat. Pohjois-Pohjanmaan alueella on vireillä Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava ja Pohjois-Savon alueella Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2 vaihe. Vireillä olevien maakuntakaavojen taustatiedot on käsitelty tarkemmin kappaleessa 16.4.3.3.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat alkuosista aivan hankealueen pohjoispuolella Pohjois-Pohjanmaan maakunnan rajalle (Kuva 16-8). Molempien vaihtoehdon ja niiden alavaihtoehtojen osalta sähkönsiirtoreittejä koskee maakuntakaavaluonnoksen potentiaalisen tuulivoima-alueen (tv-3) merkintä. Tämän lisäksi sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE1 ei koske muut Pohjois-Pohjanmaan vireillä olevan maakuntakaavan merkinnät.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 sijoittuu koko matkan Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakuntien rajalla. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksen merkinnöistä SVE2 risteää kaavaluonnoksessa kahden pääsähköjohdon yhteystarvemerkinnän sekä valtatien/kantatien -kanssa. Lisäksi SVE2 vaihtoehto päättyy maakuntakaavaluonnoksessa osoitetulle energiahuollon alueelle.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksen yleismääräyksistä sähkönsiirtoa koskee tuulivoimaloiden rakentamista koskeva yleismääräys ja sen kohta, jonka mukaan ”Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.”.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 reiteillä sijaitsevat vireillä olevan maakuntakaavan kaavaluonnoksen merkinnät ja määräykset on esitetty alla (Taulukko 16-10).

Taulukko 16-10. Sähkönsiirtoreitillä tai sen läheisyydessä olevat Pohjois-Pohjanmaan vireillä olevan maakuntakaavaluonnoksen merkinnät ja määräykset.

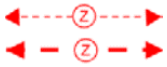
tv-3 501	POTENTIAALINEN TUULIVOIMALOIDEN ALUE (Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, **valmisteluvaihe**)

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka tietyin reunaehdoin soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

Suunnittelumääräys:

Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota tuulivoima-alueen tuottaman energian jatkokäyttöön. Alueen tuottama energian voidaan hyödyntää paikallisessa suljetussa sähköverkossa, liittää se kantaverkkoon, tai muuntaa se varastoitavaan muotoon.

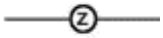
Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.



PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE
(Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, **valmisteluvaihe**)

Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.

Suunnittelumääräys:
Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalaitoksen kantaverkon lähiliityntää suunniteltaessa tulee linjauksen suuntauksella ja teknisin ratkaisuin huolehtia, että voimajohtoyhteys ei aiheuta merkittävästi heikentäviä vaikutuksia linjauksen läheisyydessä sijaitsevan Natura 2000-verkostoon kuuluvan alueen linnustolle.



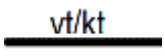
PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV
(Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, **valmisteluvaihe**)



ENERGIAHUOLLON ALUE
(Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, **valmisteluvaihe**)

Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.

Suunnittelumääräys:
Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen.



VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt)
(Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, **valmisteluvaihe**)

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.

Sähkönsiirtoa koskevat kaavaluonnoksen yleiset suunnittelumääräykset:

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN
Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille,

mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät

Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

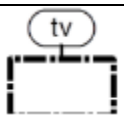
Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (2. vaihe)

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat Pohjois-Savossa vireillä olevan maakuntakaavaluonnoksen alueille. Kahdessa maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdossa voimajohtoreiteistä SVE1 risteää maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdoissa ilmajohtona toteutettavalta osuudeltaan tuulivoimapotentiaalisen alueen, viherverkon, yhdysradan, maaseudun kehittämisvyöhykkeen, maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen, teollisuus- ja varastoalueen tai kohteen, valtatien tai kantatien kanssa ja maakaapeliosuudelta kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeän alueen kanssa. Lisäksi SVE1 sivuaa maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdoissa ilmajohtona toteutettavalta osuudelta kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeää kohdetta, kahta työpaikkakohdetta sekä maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 risteää maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdoissa tuulivoimapotentiaalisenalueen, viherverkoston, maaseudun kehittämisvyöhykkeen, yhdysradan sekä valtatien tai kantatien kanssa. Maakuntakaavaluonnosten merkinnät, jotka risteävät voimajohtoreittien kanssa on esitelty määräyksineen seuraavien sivujen taulukossa (Taulukko 16-11).

Taulukko 16-11. Sähkönsiirron reittien kanssa risteävät Pohjois-Savon vireillä olevan maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 merkinnät ja määräykset.



TUULIVOIMAPOTENTIAALINEN ALUE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, **luonnos VE1 ja VE2**)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentiaaliset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous.

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tai suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. Puolustusvoimien tutkajärjestelmästä ja lentoliikenteen turvallisuusvaateista (ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa) sekä myös liikenneväylien suojaetäisyyksistä ja telemastoista johtuvista rajoitteista jo ennen tuulivoimaloiden rakentamislupaa.

Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Ennen tuulivoima-alueiden tarkempaa suunnittelua ja toimenpiteitä tulee olla yhteydessä museoviranomaiseen arkeologisen inventoinnin tarpeen arvioimiseksi.

Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. *Natura-alueiden suojeluperusteet ilmenevät kaavaselostuksen liitteestä X (ei vielä laadittu)*. Suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti vaikutukset linnustoon.



VIHERVERKOSTO
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, **luonnos VE1**)

Merkinnällä osoitetaan viherrakenteen kehittämisperiaatteita ja viherrakenteeseen kuuluvia laajoja yhtenäisiä luontoalueita (tumma vihreä) ja luonnon ydinalueita (vaalea vihreä), joilla on maakunnallista merkitystä alueiden kytkeytyneisyyden, ekologisten yhteyksien, luonnon monimuotoisuuden, maisemallisten arvojen, virkistysarvojen tai ilmastonmuutoksen näkökulmista. Viherverkostoon kuuluvilla alueilla pääasiallinen maankäyttö on esim. maa- ja metsätalous, mutta siihen kuuluu myös olevia Natura 2000 -alueita ja luonnonsuojelualueita.

Suunnitteluohje:
Alueen suunnittelussa on turvattava metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset. Alueen säilyminen yhtenäisenä on turvattava välttämällä alueen pirstomista muulla maankäytöllä siten, että syntyy alueen kokoon nähden vaikutuksiltaan laaja-alaisia, pysyviä tai pitkäkestoisia liikkumisesteitä. Luonnon monimuotoisuutta on lisättävä myös varsinaisten suojelualueiden ulkopuolella. Luonnonsuojelualueita on täydennettävä maakunnalle tyypillisillä, mutta nykyisin aliedustetuilla luontotyypeillä ja luontotyyppiyhdistelmillä.

KAUPUNKIVERKKO
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, **luonnos VE2**)

Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallinen maaseutukaupunkien verkko, joka yhdistyy Pohjois-Pohjanmaalla olevaan Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkkoon.

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kaupan ja muiden palvelujen, elinkeinoelämän, asutuksen, liikenteen ja virkistystoimintojen sijoittelussa on pyrittävä tehostamaan verkostokaupungin olemassa olevien yhdyskuntien alueidenkäyttöä kuntien välisellä yhteistyöllä ja työnjaolla.

YHDYSRATA
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, **luonnos VE1 ja VE2**)

Merkinnällä osoitetaan henkilö- ja tavaraliikenteen käyttämät radat.



MAASEUDUN KEHITTÄMISVYÖHYKE: MAITOTALOUDEN JA MARJATALOUDEN VYÖHYKKEET
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, **luonnos VE1**)

Merkinnällä osoitetaan elinvoimaisen maatalouden/alkutuotannon ydinalueita. Alueisiin kohdistuu elinvoimaisen maaseudun, maaseutuelinkeinojen ja kiertotalouden kehittämiseen sekä luonnon monimuotoisuuden parantamiseen ja päästöjen vähentämiseen liittyviä tarpeita.

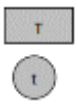
Suunnittelumääräys:
Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä. Liikennejärjestelmän kehittämisessä tulee huomioida maitotalouksiin suuntautuva raskas liikenne.

Suunnitteluohje:
Pitkän aikavälin tavoitteena tulee olla päästöjen vähentäminen mm. lisäämällä nurmiviljelyä, vähentämällä uusien turvemaiden ottamista viljelykäyttöön ja ennallistamalla olevia turvemaiden viljelyalueita. Biomassojen käyttöä biokaasuksi edistetään.



MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, **luonnos VE1 ja VE2**)

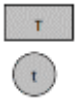
Suunnittelumääräys:
Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen tai maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen erityispiirteitä tulee vaalia. Maakunnallisesti merkittävien alueiden suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta ympäristöviranomaiselta ja museoviranomaiselta.



TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE TAI -KOHDE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, **luonnos VE1**)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät teollisuus- ja varastoalueet, joilla on liikenteellisiä tai ympäristövaikutuksia.

Suunnittelumääräys:
Alueen käytön suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että merkittävät ympäristöhäiriöt viereisille alueille estetään. Alueen käytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomioita liikenneturvallisuuteen ja alueen kestävään saavutettavuuteen. Seveso III-kohteiden voimassa olevat suojaetäisyydet on tarkistettava.



TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE TAI -KOHDE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, **luonnos VE2**)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät teollisuus- ja varastoalueet.

Suunnittelumääräys:
Alueen käytön suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että merkittävät ympäristöhäiriöt viereisille alueille estetään.

VALTATIE TAI KANTATIE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe**, luonnos VE1 ja VE2**)

Merkinnällä osoitetaan pääväyläasetuksen mukaiset valtatiet 5 ja 9 sekä muut valtatiet ja kantatiet. Merkintä sisältää nykyiset liittymät sekä uudet liittymä- ja rinnakkaistiejärjestelyt.



KULTTUURIYMPÄRISTÖN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ ALUE TAI KOHDE
(Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe, **luonnos VE1 ja VE2**)

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet eli RKY-kohteet (MA-v, ma-v).

Suunnittelumääräys:
Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen tai kohteen erityispiirteitä tulee vaalia. Valtakunnallisesti merkittävien alueiden suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta ympäristöviranomaiselta ja museoviranomaisilta. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota inventointien ajantasaisuuteen sekä kulttuuriympäristön vaalimisen osalta vanhentuneiden asema- ja yleiskaavojen päivittämiseen.

Sähkönsiirron vaihtoehtoja koskevat maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdon VE1 yleiset suunnittelumääräykset:

Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen
Ilmastonmuutoksen hillintä on otettava huomioon kaikessa alueidenkäyttöön ja liikenteeseen liittyvissä toimenpiteissä koko maakunnan alueella. Metsien ja viheralueiden hiilinieluja on kasvatettava, viljelyalueiden hiilensidontaa on parannettava, suoalueiden hiilivarastot tulee kartoittaa ja säilyttää luonnontilaisina. Sään ääri-ilmiöiden lisääntymisen aiheuttamiin muutoksiin tulee varautua maankäytönsuunnittelussa. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina erityisesti Iisalmen, Kuopion, Varkauden ja Kiuruveden keskustaajamissa. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Myös liikenneväylät on suunniteltava kestämään sään ääri-ilmiöitä.

Pintavesien ekologinen tila
Kaikissa vesistöihin suoraan tai välillisesti kohdistuvissa toimissa on parannettava pintavesien ekologista tilaa. Tavoitteena Pohjois-Savon alueella on nostaa pintavesien ekologinen tila hyväksi tai erinomaiseksi kaikilla vesistöillä v. 2040 mennessä. Turvemailla metsäojitusten aiheuttamia vesistöpäästöjä on vähennettävä. Vesistöjen sisäistä kuormitusta vähennetään vesistökunnostuksilla. Taajamien hulevesien haltuunotossa ja käsittelyssä tulee järjestää imeytysalueita. Laajoja asvalttikenttiä on korvattava vettä läpäisevillä pinnoilla.

Kulttuuriympäristö
Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota maakunnan arkeologiseen kulttuuriperintöön ja sen ennakoivaan inventointiin mm. muinaisjäännösten ja historiallisen ajan muinaisjäännöspotentiaalin kartoittamiseen. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinventointien ja modernin aikakauden kohteiden inventointitarpeeseen.

Potentiaaliset tuulivoima-alueet
Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista tuulivoimaloista tulee aina pyytää erillinen lausunto Pääesikunnalta koko kunnan alueella. Myös alle 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista pientuulivoimaloista tulee pyytää Pääesikunnan lausunto, mikäli kiinteistö, jolle voimala rakennetaan, rajoittuu Puolustusvoimien käytössä olevaan alueeseen. Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Paikallisesti merkittävien (alle 7 voimalaa) tuulivoima-alueiden suunnittelu on mahdollista myös maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimapotentiaalien alueiden ulkopuolella. Tämä edellyttää, että maakuntakaavan keskeisiä tavoitteita ei vaaranneta. Suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoima-alueiden ympäristövaikutukset, erityisesti maisemaan, kulttuuriympäristöön, luontoon ja elinympäristöön kohdistuvat vaikutukset sekä liikenteen toiminnasta aiheutuvat rajoitteet. Tuulivoima-alueiden maakunnalliset tai ylimaakunnalliset yhteisvaikutukset on selvitettävä, kun tuulivoimahanke sijoittuu olevien tai muiden suunniteltujen tuulivoima-alueiden läheisyyteen.

Hanketta koskevat maakuntakaavaluonnoksen vaihtoehdon VE2 yleiset suunnittelumääräykset:

Kulttuuriympäristö
Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota maakunnan arkeologiseen kulttuuriperintöön ja sen ennakoivaan inventointiin mm. muinaisjäännösten ja historiallisen ajan muinaisjäännöspotentiaalin kartoittamiseen. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinventointien ja modernin aikakauden kohteiden inventointitarpeeseen.

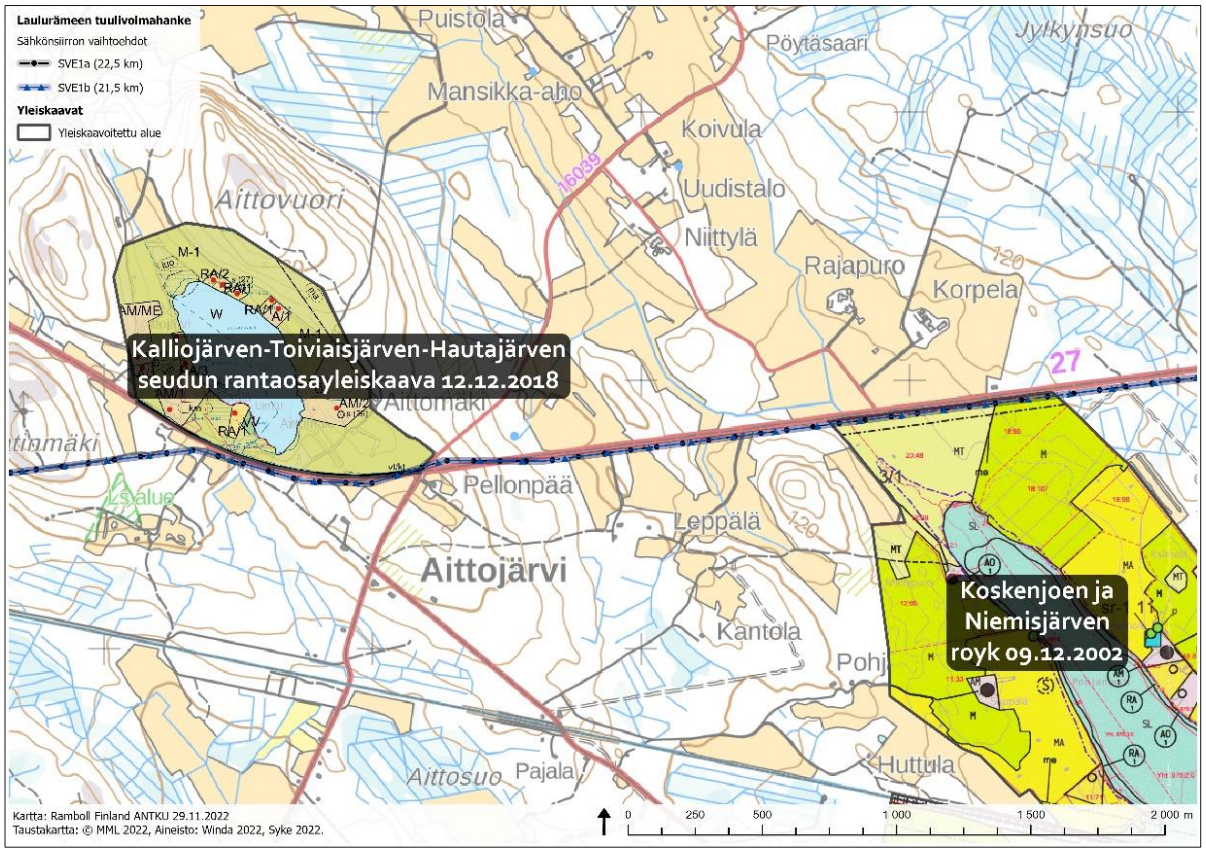
Potentiaaliset tuulivoima-alueet
Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista tuulivoimaloista tulee aina pyytää erillinen lausunto Pääesikunnalta koko kunnan alueella. Myös alle 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista pientuulivoimaloista tulee pyytää Pääesikunnan lausunto, mikäli kiinteistö, jolle voimala rakennetaan, rajoittuu Puolustusvoimien käytössä olevaan alueeseen. Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Paikallisesti merkittävien (alle 7 voimalaa) tuulivoima-alueiden suunnittelu on mahdollista myös maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimapotentiaalien alueiden ulkopuolella. Tämä edellyttää, että maakuntakaavan keskeisiä tavoitteita ei vaaranneta. Suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoima-alueiden ympäristövaikutukset, erityisesti maisemaan, kulttuuriympäristöön,

luontoon ja elinympäristöön kohdistuvat vaikutukset sekä liikenteen toiminnasta aiheutuvat rajoitteet. Tuulivoima-alueiden maakunnalliset tai ylimaakunnalliset yhteisvaikutukset on selvitettävä, kun tuulivoimahanke sijoittuu olevien tai muiden suunniteltujen tuulivoima-alueiden läheisyyteen

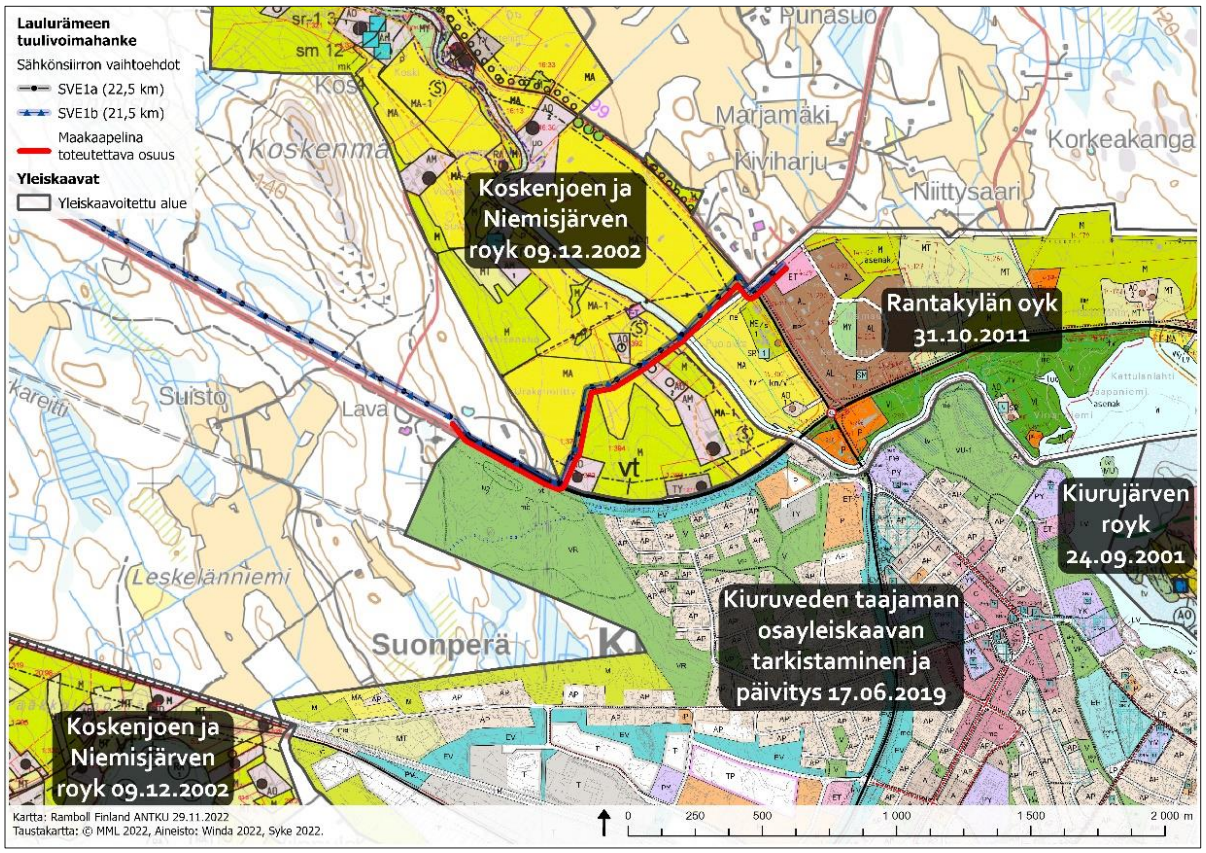
16.4.4.3 Voimassa olevat yleiskaavat

Hankkeen suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä tai niiden välittömässä läheisyydessä on neljä Kiuruveden kaupungissa voimassa olevaa yleiskaavaa (Kuva 16-13, Kuva 16-14). Kaikki kaavat sijoittuvat sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitille. Sähkönsiirtoreitillä SVE1 voimassa olevat yleiskaavat ovat:

- Kalliojärven-Toiviaisjärven-Hautajärven seudun rantaosayleiskaava (12.12.2018)
- Koskenjoen ja Niemisjärven rantaosayleiskaava (9.12.2002)
- Kiuruveden taajaman osayleiskaavan tarkistaminen ja päivitys (17.6.2019)
- Rantakylän rantaosayleiskaava (31.10.2011)



Kuva 16-13. Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1a ja SVE1b Kiuruveden Kalliojärven-Toiviaisjärven-Hautajärven seudun rantaosayleiskaavan sekä Koskenjoen ja Niemisjärven royk:n alueilla.



Kuva 16-14. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b maakaapelina toteutettavien osuuksien sijoittuminen Kiuruveden taajaman osayleiskaavan tarkistamisen ja päivityksen, Koskenjoen ja Niemisjärven royk:n sekä Rantakylän oyk:n alueilla.

Kalliojärven-Toiviaisjärven-Hautajärven seudun rantaosayleiskaava

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sivuaa ja sijoittuu vähäisesti Kiuruveden Kalliojärven – Toiviaisjärven – Hautajärven seudun rantaosayleiskaavan alueella Aittojärven kylän luoteispuolella Aittojärven rannalla (Kuva 16-13). Osayleiskaavassa sähkönsiirtoreitti sijaitsee vähäisesti maa- ja metsätalousvaltaisella alueella (M-1) ja pääosin valtatien/kantatien (vt/kt) vierellä tielinjauksen eteläpuolella. Osayleiskaavassa ei ole osoitettu sähkönsiirtolinjoja eikä siinä ole sähkönsiirtoa koskevia merkintöjä tai määräyksiä.

Koskenjoen ja Niemisjärven rantaosayleiskaava

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ilmajohtona toteutettava osuus sivuaa Koskenjoen ja Niemisjärven rantaosayleiskaavan aluetta Aittojärven kylän osapuolella ja sijoittuvat maakaapelin toteutettavalta osaltaan rantaosayleiskaavan alueelle Puolakan Koskenjoen ympärille sijoittuvilla maatalousalueilla. Ilmajohtona toteutettavalta osaltaan sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sivuaa ja sijoittuu vähäisesti rantaosayleiskaavassa osoitetuille maatalousvaltaisille alueille (MT) ja maa- ja metsätalousvaltaisille (M) alueille. Lisäksi reitti sijoittuu valtatien muodostamalle melualueelle (me).

Maakaapelina toteutettava osuus sijoittuu Puolakan Koskenjoen ympäristössä maatalousvaltaisille alueille, joilla on kulttuurimaisema-arvoja (MA), valtakunnallisesti merkittävälle kulttuurimaiseman alueelle (MA-1) sekä vesialueelle (W). Lisäksi maakaapelina toteutettavalle osuudelle on osoitettu kulttuurimaisema-alue (mk) sekä sijainniltaan likimääräinen tulvavyöhyke (tv).

Sähkönsiirtoa koskevat määräykset sisältyvät etenkin maakaapeliosuuksille sijoittuvalle kulttuurimaisema-alue (mk) merkinnälle ja sen määräyksiin. Määräysten mukaan merkinnällä on likimääräisesti rajattu maisemallisesti arvokkaita ja/tai historiallisesti merkittäviä kulttuurimaisemakokonaisuuksia. Kulttuurimaisemavyöhykkeen elementtejä ovat laajat rantavyöhykkeelle ulottuvat viljelysalueet, harvakseltaan rannan tuntumaan sijoittuvat tilakeskukset sekä avoimia tiloja rajaavat metsänreunat ja näkymiä elävöittävät metsäsaarekkeet. Merkinnän kaavasuosituksen mukaan ympäristön tilaan vaikuttavia toimenpiteitä suoritettaessa sekä alueen maankäytön tarkemmassa suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa erityisesti huomioon alueen kulttuurimaiseman arvot. Lisäksi rakennusten ja rakenteiden tulee sopeutua malliltaan, materiaaleiltaan, mittasuhteiltaan ja värityksen puolesta alueen luonto- ja kulttuurimaisemaan. Avoimille ranta- ja peltoalueille rakentamista tulee välttää. Tarvittaessa rakentaminen tulee sovittaa ympäristöönsä esim. istutuksin. Uudet rakennukset tulee pyrkiä sijoittamaan kulttuurimaiseman ehdoilla, sitä täydentäen tai olemassa olevien rakennusten ja rakennusryhmien yhteyteen. Pihapuina ja puukujina tulee suosia ympäristössä jo olevia perinteisiä lajeja. Myös muita maisemakuvassa vaikuttavia tekijöitä, kuten aitoja, kiviröykkiöitä, vanhoja teitä, puukujia, avo-ojia, pientareita, latoja sekä muita rakennelmia tulee säilyttää.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ilmajohto- ja maakaapeliosuuksia koskevat myös kaavan yleismääräykset, joissa määrätään, että ”Maisemaa tulee käsitellä siten, että alueiden ominaispiiteitä ei olennaisesti muuteta.” ja ”Rakennusten ja rakenteiden tulee sopeutua malliltaan, materiaaliltaan, mittasuhteiltaan ja värityksen puolesta luonnonmaisemaan eikä niitä saa sijoittaa avoimille ranta- ja peltoalueille.”

Rantaosayleiskaavassa on osoitettu sijainniltaan ohjeelliset maanalaiset 110 kV:n linjat sekä sijainniltaan ohjeelliset 110 kV:n linjat, mutta ne eivät sijoitu suunnitelluille sähkönsiirron vaihtoehdoille.

Kiuruveden taajaman osayleiskaavan tarkistaminen ja päivitys

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 maakaapelina toteutettava osuus sivuaa ja vähäisesti sijoittuu Kiuruveden taajaman osayleiskaavan tarkistaminen ja päivitys -osayleiskaavan alueelle. Osayleiskaavassa maakaapelilinjaus kulkee retkeily- ja ulkoilualueeksi varatulla alueella (VR). Merkinnän määräyksen mukaan alueen suunnittelussa on turvattava viherverkoston ja ekologisten käytävien jatkuvuus kaupungin keskustasta ympäröivälle maaseudulle. Suunnittelussa on huomioitava metsien monimuotoisuuden, arvokkaiden luontokohteiden ja maiseman ominaispiirteiden säilyminen. Ulkoilureittien varrelle voidaan rakentaa lepopaikkoja ja keveitä taukopaikkarakennelmia. Maakaapeli lisäksi risteää osayleiskaavaan osoitetun valtatien (vt) kanssa ja sijoittuu liikenteen likimääräiselle melualueelle (me) sekä kulkee ulkoilureitin mukaisesti.

Osayleiskaavassa ei ole osoitettu merkintöjä eikä laadittu määräyksiä koskien sähkönsiirtoyhteyksiä.

Rantakylän osayleiskaava

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 maakaapelina toteutettava osuus sijoittuu Rantakylän oyk:n kaava-alueelle. Osayleiskaavassa sähkönsiirtolinjaukselle on osoitettu asuin-, liike- ja toimistorakennusten alue (AL), maatalousvaltainen alue, jolla on kulttuurimaisema-arvoja (MA) sekä yhdyskuntateknisen huollon alue (ET). Lisäksi reitti sijoittuu pääosan matkastaan yleiskaavaan osoitetulle sähkönsiirtolinjauksella sekä risteää seututien ja kevyenliikenteen reitin kanssa.

Osayleiskaavassa on osoitettu olemassa olevat sähkölinjat, mutta ei sähkönsiirtoa koskevia määräyksiä.

16.4.4.4 Voimassa olevat asemakaavat

Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueilla ei ole voimassa olevia asemakaavoja.

16.4.4.5 Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat

Sähkönsiirron molemmat vaihtoehdot lähtevät Kiuruvedellä vireillä olevan Laulurämeen tuulivoimapuiston osayleiskaava-alueelta. Vireillä olevasta osayleiskaavasta on kirjoitettu tarkemmin kappaleessa 16.4.3.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueilla ei ole vireillä olevia asemakaavoja.

16.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Kohteen herkkyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy alueen ja sitä ympäröivien alueiden maankäytöstä ja maankäytön suunnittelutilanteesta. Muutokselle herkkiä ovat sellaiset alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja/tai maisema-alueita, asumista ja/tai sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä. Herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteeristö on esitetty liitteessä 2.

Vaikutusalueen herkkyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta on arvioitu hankealueen osalta **kohtalaiseksi** ja sähkönsiirron vaikutusalueella **kohtalaiseksi.**

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset (9) sijaitsevat noin 1–2 kilometrin päässä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Asukkaita alle kahden kilometrin päässä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista asuu Tilastokeskuksen vuoden 2021 aineiston mukaan 27. Lähimmät kyläalueet ovat Kiuruveden Kalliokylä ja Pyhäjärven Kuusenmäki, jotka sijoittuvat noin 2 kilometrin päähän lähimmistä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Kiuruveden keskustaajama sijaitsee noin 15 km hankealueen itäpuolella ja Pyhäjärven keskustaajama noin 12 km hankealueen länsipuolella

Hankealue on maa- ja metsätalouskäytössä. Alueella sijaitsee myös osa turvetuotantoaluetta, jolle on myönnetty ympäristölupa, mutta jonka toiminta ei ole käynnistynyt. Alueen läpi kulkee seudullinen moottorikelkkareitti. Osa alueesta on osoitettu vireillä olevissa Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakuntakaavaluonnoksissa tuulivoimaloiden alueiksi.

Hankealueella sijaitsee muinaisjäännöksiä ja luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita elinympäristöjä.

Hankkeen sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin sekä maa- että metsätalousalueille. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu ilmajohto-osuudeltaan maakuntakaavaan osoitetulle maakunnallisesti tärkeälle maisema-alueelle ja maakaapeloitavalta osaltaan valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön RKY 2009 alueelle.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen tuomia vaikutuksia eri maankäyttömuotojen toteutumismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin.

16.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

16.6.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle taajama- ja kylärakenteen ulkopuolella, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia eikä estä tavoiteltua kehitystä.

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta vaikutuksia nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen.

16.6.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

16.6.2.1 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehto VE1 sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta vaihtoehto VE1 muodostaa tuulivoimatuotantoalueen maaseutumaisille alueille, taajaan rakennetun yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Tuulivoimat sijoittuvat etäälle yhdyskuntarakennetta palvelevista keskeisistä liikenneväylistä ja merkittävistä sähkölinjoista, eikä hanke edellytä muutoksia niihin. Muutostarpeet kohdentuvat pääosin hankealueen ja lähiympäristön alemman luokan tiestöön.

Vaihtoehdossa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaiseviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä niiden muodostamiin rakennuskeskittymiin ja liikenneverkkoon. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,6 km lähimmästä tuulivoimalasta (T17) ja lähin käytössä oleva lomarakennus noin 1,5 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (T20). Lähin lomarakennus sijaitsee noin 900 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta (T13) ja se on Pyhäjärven kunnalta saatujen tietojen mukaan ränsistynyt ja hylätty.

Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen.

Vaihtoehdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä.**

16.6.2.2 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdoissa VE1, mutta alueellisesti vähäisemmät kuin vaihtoehdolla VE1 ja kohdentuvat Pyhäjärven kaupungin alueelle. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloista lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,6 km lähimmästä tuulivoimalasta (T17) ja lähin käytössä oleva lomarakennus noin 1,5 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (T20). Lähin lomarakennus sijaitsee noin 900 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta (T13) ja se on Pyhäjärven kunnalta saatujen tietojen mukaan ränsistynyt ja hylätty.

Vaihtoehdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä.**

16.6.2.3 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta alueellisesti vähäisemmät kuin vaihtoehdolla VE1 ja kohdentuvat Kiuruveden kaupungin alueelle. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehdon tuulivoimaloista lähin asuinrakennus

sijaitsee noin 2,0 km lähimmästä tuulivoimalasta (T12) ja lähin käytössä oleva lomarakennus noin 2,2 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (T12). Lähin lomarakennus sijaitsee noin 1,4 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (T1). Se on Pyhäjärven kaupungilta saatujen tietojen mukaan ränsistynyt ja hylätty.

Vaihtoehdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä.**

16.6.3 Sähkönsiirron vaikutukset

16.6.3.1 Vaihtoehto SVE1

Vaihtoehto SVE1 sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen mukaan pääosin harvaanasutuille tai harvaanasutuille maaseutumaisille alueille. Sähkönsiirtolinjaus kulkee noin kilometrin matkan Kiuruveden Aittojärven pienkyläksi luokitellulla alueella Pyhäsalmentien varrella ja sijoittuu noin 250 metrin matkan Kiuruveden taajama-alueelle Puolakan alueella. Puolakan alueella sähkönsiirto toteutettaisiin kuitenkin maakaapelointina.

Vaihtoehdossa SVE1 on huomioitu riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaiseviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä niiden muodostamiin rakennuskeskittymiin. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ilmajohto-osuuden johtoalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia eikä laajoja yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä alueita, eivätkä alueet ole yhdyskuntarakenteen eheytymisen kannalta tärkeässä asemassa. Ilmajohdon johtoalue estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron ilmajohto- ja maakaapeliosuuksien muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta.

16.6.3.2 Vaihtoehto SVE2

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen mukaan pääosin harvaanasutuille tai harvaanasutuille maaseutumaisille alueille. Vaihtoehto SVE2 kulkee lähes koko matkansa Kiuruveden ja Pyhäjärven kuntarajalla, sijoittuen pääosin Pyhäjärven kaupungin alueille. Vaihtoehdon SVE2 alavaihtoehdot eroavat toisistaan sähkönsiirtoreitin ylittäessä Kiuruveden-/Pyhäsalmentien, jossa SVE2a kiertää Kiuruveden Rajalan ja Jörkkilän sekä Pyhäjärven Mykkälän maatilat itäpuolelta ja SVE2b länsipuolelta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron ilmajohdon muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta.

16.7 Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen

16.7.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdon VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta alueen aineellisen omaisuuden tai maankäytön olemassa olevaan tilanteeseen.

16.7.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankkeen mahdollistaman tuulivoimapuiston toteuttaminen monipuolistaa alueen maankäyttöä tuoden metsätalousvaltaisen alueen maankäyttömuodon rinnalle uuden energiatuotannon maankäyttömuodon, jolloin metsätalousvaltainen alue muuttuu osittain energiatuotannon alueeksi. Tuulivoimaloiden, niiden pysytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata.

Hanke tulee yhteensovittaa metsätalouden toimintojen ja alueen virkistyskäytön kanssa. Lisäksi pienelle osalle hankealueen itäosaa on myönnetty ympäristölupa Patasuon turvetuotantoalueelle. Turvetuotannon toimintaa ei ole aloitettu, mutta alueen vuokrasopimus on voimassa vuoteen 2041 saakka ja ympäristölupa on voimassa toistaiseksi. Tuulivoimarakentaminen ei rajoita muutoin alueen käyttöä metsätalous- ja turvetuotantokäytössä tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat hankealueella puukuljetusten pääsyä alueelle ympäri vuoden. Tuulivoimahankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä rakentamisaikana, mutta tuulivoimaloiden toiminta-aikana ei rajoituksia muodostu.

Tuulivoimaloiden rakentaminen rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista sekä lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Hajarakentamisen rakennuslupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot, kuten Ruotsin ohjearvo 8 tuntia/vuosi tai Tanskan ohjearvo 10 tuntia/vuosi, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole annettu suomalaisia ohjearvoja.

16.7.2.1 Vaihtoehto VE1

Asutus- ja loma-asutus

Laulurämeen tuulivoimapuiston hankealueella ei sijaitse Maanmittauslaitoksen avoimen maastotietokannan mukaan asuin- tai lomarakennuksia.

Vaihtoehto VE1 rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) melun ohjearvot ylittyvät hankealueen ulkopuolella Pyhäjärven alueella yhden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla. Pyhäjärven kunnalta saatujen tietojen mukaan asuinrakennus on tyhjillään ja lomarakennus hylätty ränsistymisen vuoksi. Hankealueen kaakkoispuolelle noin 450 metrin päähän tuulivoimalasta T12 peruskarttaa nimetty metsästysmaja, joka sijoittuu melumallinnuksessa vyöhykkeelle, jolla arvioitu melumäärä on 45–50 dB. Hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 24. Metsästysmajan käyttötarkoitus on Kiuruveden kaupungin tietojen mukaan ”muut asuntolarakennukset”.

Vaihtoehdon VE1 välkevaikutuksia kohdistuu yli 8 tuntia vuosittain hankealueen ulkopuolella Pyhäjärven alueella sijaitseville yhdelle asuinrakennukselle ja yhdelle lomarakennukselle. Pyhäjärven kunnalta saatujen tietojen mukaan asuinrakennus on tyhjillään ja lomarakennus hylätty ränsistymisen vuoksi. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevalle metsästysmajalle kohdistuu arviolta noin 15–30 tuntia välkettä vuosittain. Hankkeen välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 25.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankealueen ja lähiympäristön asuin- ja loma-asunnoille aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17. Vaihtoehdon tuulivoimaloista lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,6 km lähimmästä tuu-

livoimalasta (T17) ja lomarakennus noin 1,5 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (T20). Pyhäjärven kunnalta saatujen tietojen mukaan lähin ränsistynyt ja hylätty lomarakennus sijaitsee noin 900 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta (T13).

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle ovat muutoksen suuruudelta **suuria kielteisiä**, mutta nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **keskisuuria kielteisiä**.

Maa- ja metsätalous

Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia, koska hankealueella ei sijaitse peltoalueita. Hankealue rajautuu Pyhäjärven alueella eteläosasta Lehdonniityn pienialaiseen peltoalueeseen, mutta hankkeen vaikutusten ei arvioida ulottuvan alueelle.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden kenttäalueisiin käytetään enintään noin 46 ha ja tiestöön noin 19–49 ha, josta kunnostettavien teiden osuus on noin 69 %. Muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 65,5–95,5 ha, mikä on noin 4–6 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta. Muokattavasta pinta-alasta valtaosa on metsätalousvaltaista aluetta, joka vähenee metsäpinta-alasta. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat on esitetty taulukossa (Taulukko 16-12). Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitu tarkemmin luvussa 8. Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Uusia tieyhteyksiä voidaan käyttää virkistyskäytössä sekä metsätalouden harjoittamiseen liittyviin kuljetuksiin ja liikkumiseen. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan maan ollessa jäässä.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**.

Taulukko 16-12. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-ala.

Hankevaihtoehto	VE1
Hankealueen kokonaispinta-ala	1 680 ha
Tiestö (uusi): 10 091 metriä Tien leveys 6-15 m	6–15 ha
Tiestö (parannettava): 22 363 metriä Tien leveys 6-15 m	13–34 ha
Tuulivoimalan kenttäalueet: 23 kpl Kenttäalueen koko noin 2 ha/voimala (ilman tiestöä)	46 ha
Sähköasema	0,5 ha

Turvetuotanto ja maa-ainesten ottotoiminta

Hankealueen itäosaan on osoitettu voimassa oleviin maakuntakaavoihin osa yhdestä aluevarauksesta ja länsipuolelle kohdemerkinnällä kaksi turvetuotantoon soveltuvaa aluetta. Lisäksi hankealueen itäosassa Kiuruveden kunnan puolella sijaitsee 23 hehtaarin kokoinen alue Patasuolle suunniteltua turvetuotantoaluetta, jolle on myönnetty ympäristölupa. Tuulivoimalat (T4 ja T6) sijoittuvat alle 300 metrin päähän turvetuotantoalueesta. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat tai huoltotiet eivät sijoitu turvetuotantoalueelle. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoittumaan siten, etteivät ne lisää turpeen pölyämistä. Tuulivoimaloiden roottorien lavat pyörivät tyypillisesti noin 100–320 metrissä,

joten pyörivän tuulivoimalan aiheuttama turbulenssi vaimenee merkittävästi ennen maanpinnan tasoa. Näin ollen turvetuotantoalueelle ei muodostu pinta-alamenetyksiä, eikä tuulivoimahanke heikennä alueen toimintaedellytyksiä. Tuulivoimalla ei ole myöskään vaikutuksia turvetuotannon jälkikäyttömuotojen toteutumiseen. Turvetuotantoalueen ympäristöluvan mukaan alueen kulkuyhteydet on suunniteltu toteutettavaksi Laulurämeen tuulivoimahankkeen ulkopuolelta turvetuotantoalueen itäosasta.

Hankealueelle ei sijoitu luvitettua maa-ainesten ottotoimintaa. Kiuruveden puolella Laulurämeen suunnittelualueella ei ole voimassa olevia maa-aineslupia. NOTTO-järjestelmän mukaan alueella on ollut seuraavat maa-ainesluvat:

- Tilalla Lisä-Heikkilä 263–000–0018–0034 maa-aineslupa vuosina 1985–86 (14.10.1985 § 816) 2000 k-m^3 (kiintokuutiometriä) hiekan ja soran ottomäärälle. Ottotietoja ei ole NOTTO-järjestelmässä.
- Tilalla Rönkkö 263–000–0018–0008 maa-aineslupa vuosina 1980–1993 (31.1.1983 § 130) 5000 k-m^3 hiekan ja soran ottomäärälle. Ottotieto- ja ei ole NOTTO-järjestelmässä.

Hankealue rajautuu kaakkoisosasta Kiuruveden alueella entisen Ruostesuon kaivosalueen kiinteistöön. Kaivosalueen rakenteista vesialtaat sijoittuvat lähimmäksi hankealuetta sijaitsen lähimmillään noin 100 metrin päässä tuulivoimalasta T12.

Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden etäisyydet ympäristöluvitetusta Patasuon turvetuotantoalueesta sekä toiminnan loppuneen Ruostesuon kaivosalueen allasrakenteista jäävät alle tuulivoimaloiden kaatumaetäisyyden. Tuulivoimaloiden kaatumisriskit ovat pienet, mutta otettava huomioon tuulivoimahanketta, turvetuotantoa tai Ruostesuon kaivosaluetta kehitettäessä.
Vaihtoehdon VE1 vaikutukset turvetuotantoon ja maa-ainesten ottoalueisiin ovat suuruudeltaan **pieniä kielteisiä**.

16.7.2.2 Vaihtoehto VE2

Asutus- ja loma-asutus

Laulurämeen tuulivoimapuiston hankealueella ei sijaitse Maanmittauslaitoksen avoimen maastotietokannan mukaan asuin- tai lomarakennuksia.

Vaihtoehto VE2 rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) melun ohjearvot ylittyvät hankealueen ulkopuolella Pyhäjärven alueella yhden lomarakennuksen kohdalla. Pyhäjärven kunnalta saatujen tietojen mukaan lomarakennus hylätty ränsistymisen vuoksi. Hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 24.

Vaihtoehdon VE2 välkevaikutuksia kohdistuu yli 8 tuntia vuosittain hankealueen ulkopuolella Pyhäjärven alueella sijaitseville yhdelle asuinrakennukselle ja yhdelle lomarakennukselle. Pyhäjärven kunnalta saatujen tietojen mukaan asuinrakennus on tyhjillään ja lomarakennus hylätty ränsistymisen vuoksi. Hankkeen välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 25.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankealueen ja lähiympäristön asuin- ja loma-asunnoille aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17. Vaihtoehdon tuulivoimaloista lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,6 km lähimmästä tuulivoimalasta (T17) ja lomarakennus noin 1,5 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (T20). Pyhäjärven kunnalta saatujen tietojen mukaan lähin ränsistynyt ja hylätty lomarakennus sijaitsee noin 900 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta (T13).

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle ovat muutoksen suuruudelta **suuria kielteisiä**, mutta nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **pieniä kielteisiä**.

Maa- ja metsätalous

Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia, koska hankealueella ei sijaitse peltoalueita. Hankealue rajautuu Pyhäjärven alueella eteläosasta Lehdonniityn pienialaiseen peltoalueeseen, mutta hankkeen vaikutusten ei arvioida ulottuvan alueelle.

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden kenttäalueisiin käytetään enintään noin 22 ha ja tiestöön noin 14–34 ha, josta kunnostettavien teiden osuus on noin 87 %. Muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 36,5–56,5 ha, mikä on noin 2–3 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta. Muokattavasta pinta-alasta valtaosa on metsätalousvaltaista aluetta, joka vähenee metsäpinta-alasta. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat on esitetty taulukossa (Taulukko 16-13) ja vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitu tarkemmin luvussa 8. Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamistaikana rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Uusia tieyhteyksiä voidaan käyttää virkistyskäytössä sekä metsätalouden harjoittamiseen liittyviin kuljetuksiin ja liikkumiseen. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan maan ollessa jäässä.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**.

Taulukko 16-13. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-ala.

Hankevaihtoehto	VE2
Hankealueen kokonaispinta-ala	1 680 ha
Tiestö (uusi): 4 755 metriä Tien leveys 6–15 m	3–7 ha
Tiestö (parannettava): 18 317 metriä Tien leveys 6–15 m	11–27 ha
Tuulivoimalan kenttäalueet: 11 kpl Kenttäalueen koko noin 2 ha/voimala (ilman tiestöä)	22 ha
Sähköasema	0,5 ha

Turvetuotanto ja maa-ainesten ottotoiminta

Hankealueen itäosaan on osoitettu voimassa oleviin maakuntakaavoihin osa yhdestä aluevarauksesta ja länsipuolelle kohdemerkinnällä kaksi turvetuotantoon soveltuvaa aluetta. Lisäksi hankealueen itäosassa Kiuruveden kunnan puolella sijaitsee 23 hehtaarin kokoinen alue Patasuolle suunniteltua turvetuotantoaluetta, jolle on myönnetty ympäristölupa. Vaihtoehdon tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään 1,7 km (T14) päähän ja tiestö lähimmillään noin 700 metrin päähän ympäristöluvitetusta Patasuon turvetuotantoalueesta. Vaihtoehdon vaikutukset ympäristöluvitetulle turvetuotantoalueelle ovat merkityksettömiä.

Hankealueelle ei sijoitu luvitettua maa-ainesten ottotoimintaa. NOTTO-järjestelmän mukaan alueella on ollut seuraavat maa-ainesluvat:

- Tilalla Lisä-Heikkilä 263–000–0018–0034 maa-aineslupa vuosina 1985–86 (14.10.1985 § 816) 2000 k-m^3 hiekan ja soran ottomäärälle. Ottotietoja ei ole NOTTO-järjestelmässä.
- Tilalla Rönkkö 263–000–0018–0008 maa-aineslupa vuosina 1980–1993 (31.1.1983 § 130) 5000 k-m^3 hiekan ja soran ottomäärälle. Ottotieto- ja ei ole NOTTO-järjestelmässä.

Hankealue rajautuu kaakkoisosasta Kiuruveden alueella entisen Ruostesuon kaivosalueen kiinteistöön. Kaivosalueen rakenteista vesialtaat sijoittuvat lähimmäksi hankealuetta sijaiten lähimmillään noin 3,9 km päässä tuulivoimalasta T14.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset turvetuotantoon ja maa-ainesten ottoalueisiin ovat suuruudeltaan **merkityksettömiä**.

16.7.2.3 Vaihtoehto VE3

Asutus- ja loma-asutus

Laulurämeen tuulivoimapuiston hankealueella ei sijaitse Maanmittauslaitoksen avoimen maastotietokannan mukaan asuin- tai lomarakennuksia.

Vaihtoehto VE3 rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) melun ohjearvot eivät ylity hankealueen ulkopuolella sijaitsevilla asuin- tai lomarakennuksilla. Hankealueen kaakkoispuolelle noin 450 metrin päähän tuulivoimalasta T12 peruskarttaa nimetty metsästysmaja sijoittuu melumallinnuksessa vyöhykkeelle, jolla arvioitu melumäärä on 45–50 dB Hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 24.

Vaihtoehdon VE3 vuosittaisia välkevaikutuksia ei kohdistu yli 8 tuntia hankealueen ulkopuolella sijaitsevilla asuin- tai lomarakennuksilla. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevalle metsästysmajalle kohdistuu arviolta noin 15–30 tuntia välkettä vuosittain. Hankkeen välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 25.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankealueen ja lähiympäristön asuin- ja loma-asunnoille aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17. Vaihtoehdon tuulivoimaloista lähin asuinrakennus sijaitsee noin 2,0 km lähimmästä tuulivoimalasta (T12) ja lomarakennus noin 2,2 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (T12). Pyhäjärven kunnalta saatujen tietojen mukaan lähin ränsistynyt ja hylätty lomarakennus sijaitsee noin 1,4 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (T1).

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle ovat muutoksen suuruudelta **suuria kielteisiä**, mutta nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **pieniä kielteisiä**.

Maa- ja metsätalous

Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia, koska hankealueella ei sijaitse peltoalueita. Hankealue rajautuu Pyhäjärven alueella eteläosasta Lehdonniityn pienialaiseen peltoalueeseen, mutta hankkeen vaikutusten ei arvioida ulottuvan alueelle.

Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimaloiden kenttäalueisiin käytetään enintään noin 24 ha ja tiestöön noin 11–28 ha, josta kunnostettavien teiden osuus on noin 71 %. Muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 35,5–44,5 ha, mikä on noin 2–3 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta. Muokattavasta pinta-alasta valtaosa on metsätalousvaltaista aluetta, joka vähenee metsäpinta-alasta. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin

merkittävästi. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat on esitetty taulukossa (Taulukko 16-14) ja vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitu tarkemmin luvussa 8. Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamistaikana rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Uusia tieyhteyksiä voidaan käyttää virkistyskäytössä sekä metsätalouden harjoittamiseen liittyviin kuljetuksiin ja liikkumiseen. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan maan ollessa jäässä.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**.

Taulukko 16-14. Vaihtoehdon VE3 tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-ala.

Hankevaihtoehto	VE3
Hankealueen kokonaispinta-ala	1 680 ha
Tiestö (uusi): 5 598 metriä Tien leveys 6–15 m	3–8 ha
Tiestö (parannettava): 13 296 metriä Tien leveys 6–15 m	8–20 ha
Tuulivoimalan kenttäalueet: 12 kpl Kenttäalueen koko noin 2 ha/voimala (ilman tiestöä)	24 ha
Sähköasema	0,5 ha

Turvetuotanto ja maa-ainesten ottotoiminta

Hankealueen itäosaan on osoitettu voimassa oleviin maakuntakaavoihin osa yhdestä aluevarauksesta ja länsipuolelle kohdemerkinnällä kaksi turvetuotantoon soveltuvaa aluetta. Lisäksi hankealueen itäosassa Kiuruveden kunnan puolella sijaitsee 23 hehtaarin kokoinen alue Patasuolle suunniteltua turvetuotantoaluetta, jolle on myönnetty ympäristölupa. Tuulivoimalat (T4 ja T6) sijoittuvat alle 300 metrin päähän turvetuotantoalueesta. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat tai huoltotiet eivät sijoitu turvetuotantoalueelle. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoittumaan siten, etteivät ne lisää turpeen pölyämistä. Tuulivoimaloiden roottorien lavat pyörivät tyypillisesti noin 100–320 metrissä, joten pyörivän tuulivoimalan aiheuttama turbulenssi vaimenee merkittävästi ennen maanpinnan tasoa. Näin ollen turvetuotantoalueelle ei muodostu pinta-alamenetyksiä, eikä tuulivoimahanke heikennä alueen toimintaedellytyksiä. Tuulivoimalla ei ole myöskään vaikutuksia turvetuotannon jälkikäyttömuotojen toteutumiseen. Turvetuotantoalueen ympäristöluvan mukaan alueen kulkuyhteydet on suunniteltu toteutettavaksi Laulurämeen tuulivoimahankkeen ulkopuolelta turvetuotantoalueen itäosasta.

Hankealueelle ei sijoitu luvitettua maa-ainesten ottotoimintaa. NOTTO-järjestelmän mukaan alueella on ollut seuraavat maa-ainesluvat:

- Tilalla Lisä-Heikkilä 263–000–0018–0034 maa-aineslupa vuosina 1985–86 (14.10.1985 § 816) 2000 k-m^3 hiekan ja soran ottomäärälle. Ottotietoja ei ole NOTTO-järjestelmässä.
- Tilalla Rönkkö 263–000–0018–0008 maa-aineslupa vuosina 1980–1993 (31.1.1983 § 130) 5000 k-m^3 hiekan ja soran ottomäärälle. Ottotieto- ja ei ole NOTTO-järjestelmässä.

Hankealue rajautuu kaakkoisosasta Kiuruveden alueella entisen Ruostesuon kaivosalueen kiinteistöön. Kaivosalueen rakenteista vesialtaat sijoittuvat lähimmäksi hankealuetta sijaitsen lähimmillään noin 100 metrin päässä tuulivoimalasta T12.

Vaihtoehdon VE3 tuulivoimaloiden etäisyydet ympäristöluvitetusta Patasuon turvetuotantoalueesta sekä toiminnan loppuneen Ruostesuon kaivosalueen allasrakenteista jäävät alle tuulivoimaloiden kaatumaetäisyyden. Tuulivoimaloiden kaatumisriskit ovat pienet, mutta otettava huomioon tuulivoimahanketta, turvetuotantoa tai Ruostesuon kaivosaluetta kehitettäessä.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset turvetuotantoon ja maa-ainesten ottoalueisiin ovat suuruudeltaan **pieniä kielteisiä**.

16.7.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Suomen säteilyturvakeskuksen (2021) mukaan 110 kV ilmajohtojen keskimääräinen puustottomana pidettävän johtoaukean leveys on 26–30 metriä, jonka lisäksi johtoaukean molemmille reunoille tarvitaan noin 10 metrin levyiset reunavyöhykkeet, joilla puuston pituutta rajoitetaan. Fingrid Oyj:n (2022) mukaan voimajohtoalueen leveys vaihtelee voimajohdon rakenteesta ja jännitetasosta riippuen, kuten myös rakentamista rajoittavan rakennusrajoitusalueen leveys. Rakennusrajoitusalue on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia. Myös erilaisten rakenteiden sijoittaminen rakennusrajoitusalueelle edellyttää voimajohdon omistajan lupaa. Lunastusalue on yleisesti määritelty johtoaukean leveyden ja 10 metrin levyisten reunavyöhykkeiden muodostamaksi alueeksi.

Maakaapelointina toteutettavan suurjännitejohdon osalta rakennustyön ajaksi metsäalueelle raivataan yleisesti noin 20 metriä leveä kaapelikaivannon työ- ja asennusalue, josta johtoalueen osuus on noin 10 metriä. Kaapelikaivannon työalueen puusto poistetaan ennen kaapelin asentamista. Peltoalueilla asennus- ja työalueen leveys on noin 25,5, koska pintamulta ja perusmaa tulee erottaa toisistaan. Pintamullan ja perusmaan erottelulla minimoidaan maa-aineksien sekoittuminen ja siitä mahdollisesti aiheutuvat viljelyhaitat saadaan pienemmiksi. Maakaapelit tulee asentaa noin 1,5 metrin syvyyteen, jolloin kaivannon syvyys on noin 1,8 metriä. Kaapeleiden sijoittamissyvyydessä on lisäksi huomioitava olemassa olevan kuivatusojat ja niiden mahdolliset kunnostamiset. Peltoalueiden osalta on myös todennäköistä, että peltojen salaojitukset joudutaan uudelleen suunnittelemaan kaapelialueiden välittömässä läheisyydessä. Maakaapeloitavilla alueilla 110 kV maakaapelin lopullinen lunastus- ja rajoitusalue on keskimäärin noin 10 metrin levyinen.

16.7.3.1 Vaihtoehto SVE1

<u>Asutus- ja loma-asutus</u>

Vaihtoehdon SVE1 lähialueille sijoittuu vähäisesti olemassa olevia asuin- ja lomarakennuksia suhteessa voimajohtolinjauksen pituuteen. Vaihtoehdon SVE1a kohdalla alle 100 m päässä voimajohdon keskilinjasta sijaitsee kaikkiaan 9 asuinrakennusta, joista 7 sijaitsee maakaapeloitavalla osuudella. Vaihtoehdon SVE1b osalta alle 100 m päässä keskilinjasta sijaitsee yhteensä myös 9 asuinrakennusta sekä 1 lomarakennus, joista 7 asuinrakennusta sijaitsee maakaapeloitavalla osuudella. Alle 200 metrin päähän voimajohtojen keskilinjoista sijoittuu SVE1a osuudella 25 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta, joista 13 asuinrakennusta sijaitsee maakaapeloitavalla osuudella ja SVE1b osuudella 24 asuinrakennusta ja 4 lomarakennusta, joista 13 asuinrakennusta sijaitsee maakaapeloitavalla osuudella.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 johto- ja rajoitusalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehdon SVE1a lähin asuinrakennus sijaitsee 25 metrin päässä voimajohdon keskilinjasta maakaapeloitavalla osuudella. Ilmajohdon osuudella lähin asuinrakennus sijoittuu noin 60 metrin päähän ja lomarakennus noin 172 metrin päähän voimajohdon keskilinjasta. Vaihtoehdon SVE1b osalta

lähimmät asuinrakennukset maakaapeliosuudella sekä ilmajohdon osuudella ovat samat kuin vaihtoehdossa SVE1a. Ilmajohdon osuudella lähin lomarakennus noin 172 metrin päähän voimajohdon keskilinjasta.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumiseen voimajohtoreitille ovat muutoksen suuruudelta **suuria kielteisiä**, mutta nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **pieniä kielteisiä**. Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen välillä ei ole muutoksen suuruuden kannalta eroa.

Maa- ja metsätalous

Sähkönsiirtoreitin ilmajohdon rakentaminen rajoittaa peltoalueiden käyttöä toiminta-aikana pylväiden ja mahdollisten pylväiden vaatimien harusten alueilla. Muilta osin pellot ovat käytettävissä viljelyä varten ilmajohtoreitillä. Ilmajohdon rakentamisaikana rakentaminen voi väliaikaisesta haitata peltojen viljelykäyttöä. Rakentamisesta viljellylle muodostuvaa väliaikaista haittaa on kuitenkin mahdollista rakentamisen ajoittamisella pääosin viljelykauden ulkopuolelle. Maakaapeliosuudella viljelyn rajoituksia ei ole. Maakaapelin rakentamisaikana viljelylle voi kuitenkin muodostua väliaikaista haittaa, jota on vähennettävissä ajoittamalla rakentaminen pääosin viljelykauden ulkopuolelle. Maakaapeloinnin yhteydessä olemassa olevien peltojen salaojitukseen joudutaan myös todennäköisesti tekemään muutoksia.

Vaihtoehto SVE1 kulkee vähäisesti pienille peltoalueilla Kiuruveden Lavapurossa ja Aittojärvellä sekä maakaapeloitavalla osalla Kiuruveden Puolakassa.

Vaihtoehto SVE1 kulkee pääosin maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän Corine 2018 maankäyttöaineiston mukaan uuden ilmajohdon 26–30 metriä leveä johtoaukea sekä 10 metriä leveä reunavyöhyke vähentää sulkeutuneita metsäalueita SVE1a alavaihtoehdon kohdalla noin 74,3–80,8 hehtaaria ja SVE1b alavaihtoehdon kohdalla noin 68,1–74,0 hehtaaria. Maakaapeliosuuden 10 metrin rajoitusalueelle sijoittuu aineiston perusteella yhteensä 0,72 hehtaaria sulkeutuneita metsäalueita. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**. Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen välillä ei ole muutoksen suuruuden kannalta eroa.

Turvetuotanto ja maa-ainesten ottotoiminta

Vaihtoehto SVE1 ei sijoitu olemassa oleville turvetuotantoalueille eikä maa-ainestenottoalueille. Vaihtoehdon SVE1 ilmajohto-osuus kulkee noin 100 metrin päästä Kiuruveden Hamarinvuoren maa-ainestenottoalueesta.

16.7.3.2 Vaihtoehto SVE2

Asutus- ja loma-asutus

Vaihtoehdon SVE2 lähialueille sijoittuu vähäisesti olemassa olevia asuin- ja lomarakennuksia suhteessa voimajohtolinjauksen pituuteen. Vaihtoehtojen SVE2 alle 100 m päässä voimajohtojen keskilinjasta sijaitsee kaikkiaan 1 asuinrakennus. Alle 200 metrin päähän voimajohtojen keskilinjoista sijoittuu SVE2a osuudella 8 asuinrakennusta ja SVE1b osuudella 7 asuinrakennusta. Vaihtoehdon SVE2 reitillä ei sijaitse lomarakennuksia alle 200 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 johtoalueille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehdon SVE2a lähin asuinrakennus sijaitsee 50 metrin ja lomarakennus noin 315 metrin päässä voimajohdon keskilinjasta. Vaihtoehdon SVE2b lähimmät asuin- ja lomarakennukset ovat vastaava kuin vaihtoehdossa SVE2a

Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumiseen voimajohtoreitille ovat muutoksen suuruudelta **suuria kielteisiä**, mutta nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **pieniä kielteisiä**. Vaihtoehdon SVE2 alavaihtoehtojen välillä ei ole muutoksen suuruuden kannalta eroa.

Maa- ja metsätalous

Sähkönsiirtoreitin ilmajohdon rakentaminen rajoittaa peltoalueiden käyttöä toiminta-aikana pylväiden ja mahdollisten pylväiden vaatimien harusten alueilla. Muilta osin pellot ovat käytettävissä viljelyä varten ilmajohtoreitillä. Ilmajohdon rakentamisaikana rakentaminen voi väliaikaisesta haitata peltojen viljelykäyttöä. Rakentamisesta viljellylle muodostuvaa väliaikaista haittaa on kuitenkin mahdollista rakentamisen ajoittamisella pääosin viljelykauden ulkopuolelle.

Vaihtoehto SVE2 kulkee pienillä peltoalueilla Pyhäjärven Liittoperän ja Murtoperän alueille.

Vaihtoehto SVE2 kulkee pääosin maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän Corine 2018 maankäyttöaineiston mukaan uuden ilmajohdon 26–30 metriä leveä johtoaukea sekä 10 metriä leveä reunavyöhyke vähentää sulkeutuneita metsäalueita SVE2a alavaihtoehdon kohdalla noin 61,1–66,4 hehtaaria ja SVE2b alavaihtoehdon kohdalla noin 58,7–63,9 hehtaaria. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken.

Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**. Vaihtoehdon SVE2 alavaihtoehtojen välillä ei ole muutoksen suuruuden kannalta eroa.

Turvetuotanto ja maa-ainesten ottotoiminta

Vaihtoehto SVE2 ei sijoitu olemassa oleville turvetuotantoalueille eikä maa-ainestenottoalueille.

16.8 Vaikutukset kaavoitukseen

16.8.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Maakuntakaava

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä toimintoja Pyhäjärvellä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen alueelle eikä Kiuruvedellä Pohjois-Savon maakuntakaavojen alueille. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaadi muutoksia voimassa oleviin maakuntakaavoihin. Hankealueella on vireillä kaksi maakuntakaavaa. Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa vireillä on Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen ja Pohjois-Savossa maakuntakaavan 2040 2. vaihe. Molemmat vireillä olevat maakuntakaavat käsittelevät tuulivoiman rakentamista.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen alueella hankkeen toteuttamatta jättämisellä on myönteinen vaikutus hankealueen länsipuolelle rajautuviin turvetuotantoon soveltuvien alueiden toteuttamiseen. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa on osoitettu turvetuotantoon soveltuvina alueina kohdemerkintänä hankealueen länsipuolelle Kokkonevan, Lampisuon ja Raitaneva-Heininevan suoalueet. Suoalueista etenkin Lampisuo ja Kokkoneva sijoittuvat peruskar-

tan perusteella osin myös hankealueen Pyhäjärven puoleisille alueille voimaloiden T13 ja T23 läheisyyteen. Tämän lisäksi hankkeen tiestöä ja maakaapelointia on suunniteltu toteutettavaksi suoalueilla. Hankkeen toteuttaminen voi osin vähentää Lampisuon, Kokkonevan ja Raitaneva-Heininevan suoalueiden täysimääräistä käyttöä turvetuotantoon, joten toteuttamatta jättämiselle arvioitiin olevan myönteinen vaikutus maakuntakaavan turvetuotantoon soveltuvien alueiden toteuttamiselle.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen yleisistä suunnittelumääräyksistä vaihtoehtoa VE0 koskee vaihemaakuntakaavojen 1. ja 3. tuulivoimaloiden rakentamista koskevat yleiset suunnittelumääräykset. Yleisten suunnittelumääräysten mukaan maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. 1. vaihemaakuntakaavan laadinnan yhteydessä seudullisesti merkittäväksi tuulivoima-alueeksi on määritelty alueet, joille rakennetaan 10 tai enemmän tuulivoimaloita. Hankealueella ei sijaitse maakuntakaavoissa osoitettuja tuulivoimaloiden alueita. Lähin voimassa olevien maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alue (tv-2, 362) sijaitsee noin 8 kilometrin päässä hankealueen lounaispuolella.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan muita vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan voimassa oleviin maakuntakaavoihin.

Pohjois-Savon voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen alueella hankkeen toteuttamatta jättämisellä on myönteinen vaikutus osin hankealueen itäosaan ja sen ulkopuolelle sijoittuvaan Pieni Hangassuon (EO-1, 751) turvetuotantoon soveltuvan alueen toteuttamiseen. Pieni Hangassuon alue sijoittuu osin tuulivoimaloiden T10 ja T12 alueille sekä niille suunnitelluille huoltoteiden ja maakaapeloinnin reiteille. Hankkeen toteuttaminen voi osin vähentää alueen täysimääräistä käyttöä turvetuotantoon, joten toteuttamatta jättämiselle arvioitiin olevan myönteinen vaikutus maakuntakaavan turvetuotantoon soveltuvien alueiden toteuttamiselle.

Pohjois-Savon voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle sijoittuu osa Seveso III direktiivin mukaisen tuotantolaitoksen suojavyöhykettä (SV-11, Pyylahti). Merkinnän määräyksen mukaan alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai muuta vastaavaa toimintaa. Hankkeen toteuttamisella tai toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan vaikutusta merkintään. Merkinnän määräyksen mukaisesti hankkeen suunnitellussa on varattu palo- ja pelastusviranomaiselle sekä Turvatekniikan keskukselle (TUKES, nyk. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) lausunnonantomahdollisuus. Tukesin YVA-ohjelmavaiheen lausunnon mukaan mahdollisen räjähde- tai kemikaalionnettomuuden kannalta etäisyys Pyylahti Oy:n alueesta hankealueeseen on riittävä, mutta pahimmalla mahdollisella onnettomuudella voisi olla jonkin verranvaikutuksia lähimpään voimalaan vaihtoehdoissa 1 ja 3.

Hankealueen läpi kulkee Pohjois-Savon maakuntakaavaan osoitettu moottorikelkkailureitti. Vaihtoehdolla VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia moottorikelkkareitin säilymiseen.

Vaihtoehtoa VE0 ei koske Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset.

Pohjois-Pohjanmaan vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksessa hankealueen länsiosaan Pyhäjärven alueelle on esitetty potentiaalinen tuulivoimaloiden alue (tv-3, 529) Hankkeen toteut-

tamatta jättämisellä arvioitiin olevan maakuntakaavaluonnokseen kielteinen vaikutus, sillä toteuttamatta jättäminen ei toteuttaisi maakuntakaavaluonnoksessa esitettyä potentiaalista tuulivoimaloiden alue -merkintää. Lisäksi vaihtoehto VE0 ei toteuta vireillä olevan maakuntakaavan yleistä suunnittelumääräystä tuulivoimaloiden rakentamisen osalta, jonka mukaan seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet tulee toteuttaa maakuntakaavassa osoitetuilla alueilla. Maakuntakaavaluonnoksen yleismääräysten mukaa tapauskohtaisesti voidaan kuitenkin harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

Pohjois-Savon vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen kahdessa maakuntakaavaluonnoksessa on hankealueen itäosaan osoitettu tuulivoimapotentiaaliseksi alueeksi (tv). Hankkeen toteuttamatta jättämisellä arvioitiin olevan maakuntakaavaluonnokseen kielteinen vaikutus, sillä toteuttamatta jättäminen ei toteuttaisi maakuntakaavaluonnoksessa esitettyä potentiaalista tuulivoimaloiden alue -merkintää.

Maakuntakaavaan kohdistuvien vaikutusten yhteenveto

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin ovat kokonaisuudessaan suuruudeltaan **pieniä myönteisiä**. Myönteiset vaikutukset syntyvät Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakuntakaavoihin osoitettujen turvetuotantoalueiden osalta, joiden maakuntakaavaan osoitettu täysimääräinen toteuttaminen on mahdollista.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset vireillä oleviin maakuntakaavoihin ja maakuntakaavaluonnoksiin ovat suuruudeltaan **keskisuuria kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon vireillä olevien maakuntakaavaluonnosten hankealueelle osoitettujen tuulivoima-alueiden toteutumattomuuden kautta. Mikäli tuulivoimaloiden rakentamista ei toteuteta hankealueella, jäävät maakuntakaavaluonnoksiin osoitetut tuulivoimaloiden alueet toteutumatta.

<u>Yleiskaava</u>

Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleiskaavan laatimista tai huomioimista voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteista poiketen. Hankealueen lähimmät yleiskaavat sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä hankealueen itäpuolella. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan keskeisiä vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset yleiskaavaan ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**.

<u>Asema- ja ranta-asemakaava</u>

Vaihtoehto VE0 ei edellytä asemakaavan laatimista tai huomioimista voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteista poiketen. Hankealueen lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat yli 7 kilometrin päässä hankealueen länsipuolella. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan keskeisiä vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavaan ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**.

16.8.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

16.8.2.1 Vaihtoehto VE1

Maakuntakaava

Vaihtoehdossa VE1 esitetään tuulivoimaloiden rakentamista ja hanketoimintoja sekä Pyhäjärvellä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen alueelle että Kiuruvedellä Pohjois-Savon maakuntakaavojen alueille. Hankkeen toteuttaminen on voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakuntakaavojen vastainen ja vaatii maakuntakaavojen päivittämisen. Maakuntakaavoissa ei ole osoitettu vaihtoehdon VE1 alueelle seudullisesti merkittävää tuulivoimarakentamista mahdollistavaa maakuntakaavan merkintää. Hankealueella on vireillä kaksi maakuntakaavaa. Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa vireillä on Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen ja Pohjois-Savossa maakuntakaavan 2040 2. vaihe. Molemmat vireillä olevat maakuntakaavat käsittelevät tuulivoimaa.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen alueella vaihtoehdolla VE1 on kielteinen vaikutus hankealueen länsipuolelle rajautuviin turvetuotantoon soveltuvien alueiden toteuttamiseen. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa on osoitettu turvetuotantoon soveltuvina alueina kohdemerkintänä hankealueen länsipuolelle Kokkonevan, Lampisuon ja Raitaneva-Heininevan suoalueet. Suoalueista etenkin Lampisuo ja Kokkoneva sijoittuvat peruskartan perusteella osin myös hankealueen Pyhäjärven puoleisille alueille voimaloiden T13 ja T23 läheisyyteen. Tämän lisäksi hankkeen tiestöä ja maakaapelointia on suunniteltu toteutettavaksi suoalueilla. Hankkeen toteuttaminen voi osin vähentää Lampisuon, Kokkonevan ja Raitaneva-Heininevan suoalueiden täysimääräistä käyttöä turvetuotantoon, joten toteuttamatta jättämiselle arvioitiin olevan myönteinen vaikutus maakuntakaavan turvetuotantoon soveltuvien alueiden toteuttamiselle.

Vaihtoehtoa VE1 koskee Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset, jotka ohjaavat tuulivoimaloiden rakentamista (1. ja 3. vmkk.), maa- ja metsätaloutta (2. vmkk) sekä koskevat rakentamisrajoituksia (3. vmkk). Vaihtoehto VE1 ei ole tuulivoimaloiden rakentamista koskevien yleisten suunnittelumääräysten mukainen. Yleiset suunnittelumääräykset määräävät siten, että merkitykseltään seudulliset tuulivoimapuistot tulee toteuttaa maakuntakaavassa osoitetuilla tuulivoimala-alueilla. Maa- ja metsätaloutta koskevat suunnittelumääräykset on otettu huomioon vaihtoehtoa suunniteltaessa. Hankealueella ei sijaitse laajoja ja yhtenäisiä peltoalueita, eikä vaihtoehto VE1 toteutuminen haittaa metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Vaihtoehdolla VE1 ei ole vaikutusta rakentamisrajoitusta koskevaan yleiseen suunnittelumääräykseen, jonka mukaan virkistys- ja suojelualueiksi sekä liikennettä tai teknistä huoltoa varten maakuntakaavassa osoitettuja alueita koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33§ mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Hankealueella ei sijaitse maakuntakaavaan osoitettuja virkistys- ja suojelualueita eikä liikenteen tai teknisen huollon merkintöjä.

Vaihtoehdolla VE1 ei arvioida olevan muita välittömiä vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan voimassa oleviin maakuntakaavoihin. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloilla arvioitiin olevan välillinen maisemavaikutus Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa hankealueen länsi- ja pohjoispuolella Pyhäjärvellä sijaitseville maisemallisesti arvokkaille alueille. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Pohjois-Savon voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen alueella vaihtoehdolla VE1 on kielteinen vaikutus osin hankealueen itäosaan ja sen ulkopuolelle sijoittuvaan Pieni Hangassuon (EO-1, 751) turvetuotantoon soveltuvan alueen toteuttamiseen. Pieni Hangassuon alue sijoittuu osin tuulivoimaloiden T10 ja T12 alueille sekä niille suunnitelluille huoltoteiden ja maakaapeloinnin reiteille. Hankkeen toteuttaminen voi osin vähentää Pieni Hangassuon täysimääräistä käyttöä turvetuotantoon, joten vaihtoehdolla VE1 arvioitiin olevan kielteinen vaikutus maakuntakaavan turvetuotantoon soveltuvien alueiden toteuttamiselle.

Pohjois-Savon voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle sijoittuu osa Seveso III direktiivin mukaisen tuotantolaitoksen suojavyöhykettä (SV-11, Pyylahti). Merkinnän määräyksen mukaan alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai muuta vastaavaa toimintaa. Hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta merkintään. Merkinnän määräyksen mukaisesti hankkeen suunnitellussa on varattu palo- ja pelastusviranomaiselle sekä Turvatekniikan keskukselle (TUKES) (nyk. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) lausunnonantomahdollisuus. Tukesin YVA-ohjelmavaiheen lausunnon mukaan mahdollisen räjähde- tai kemikaalionnettomuuden kannalta etäisyys Pyylahti Oy:n alueesta hankealueeseen on riittävä, mutta pahimmalla mahdollisella onnettomuudella voisi olla jonkin verranvaikutuksia lähimpään voimalaan vaihtoehdoissa 1 ja 3.

Hankealueen läpi kulkee myös Pohjois-Savon maakuntakaavaan osoitettu moottorikelkkailureitti. vaihtoehdolla VE1 ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia moottorikelkkareitin säilymiseen. Keskeisimmät vaikutukset sijoittuvat hankkeen rakentamisaikaan, jolloin moottorikelkkareitti voidaan joutua poistamaan väliaikaisesti käytöstä. Voimalapaikkojen sijoittamisessa on huomioitu moottorikelkkareitti ja siihen on jätetty riittävästi etäisyyttä.

Vaihtoehdon VE1 osalta on arvioitu hankkeen suhde Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen yleisiin suunnittelumääräyksiin, jotka koskevat kulttuuriperintöä (Pohjois-Savon maakuntakaava 2030). Vaihtoehdon VE1 ei sijoitu voimassa olevissa maakuntakaavoissa potentiaalisille tuulivoima-alueille, joten niitä koskevat yleiset suunnittelumääräykset eivät suoraan koskevat vaihtoehtoa. Vaihtoehdon VE1 suunnittelussa on huomioitu voimassa olevien maakuntakaavojen yleinen suunnittelumääräys kulttuuriperinnöstä, jonka mukaan alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota arkeologiseen kulttuuriperintöön ja kulttuuriympäristöinventointien päivitysinventointeihin. Hankeen vaikutusten arvioinnin yhteydessä hankealueelle on toteutettu arkeologinen selvitys ja hankkeen vaikutukset kulttuuriperintöön on arvioitu YVA-selostuksen luvussa18.

Vaihtoehdolla VE1 ei arvioida olevan muita välittömiä vaikutuksia Pohjois-Savon voimassa oleviin maakuntakaavoihin. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloilla arvioitiin olevan välillinen maisemavaikutus Pohjois-Savon maakuntakaavassa hankealueen itäpuolelle Kiuruveden maisemallisesti arvokkaille alueille. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Pohjois-Pohjanmaan vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksessa hankealueen länsiosaan Pyhäjärven alueelle on esitetty potentiaalinen tuulivoimaloiden alue (tv-3, 529). Vaihtoehdolla arvioitiin olevan maakuntakaavaluonnokseen myönteinen vaikutus, sillä hanke toteuttaisi pääosin maakuntakaavaluonnoksessa esitettyä potentiaalista tuulivoimaloiden alue -merkintää. Vaihtoehdon VE1 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueella sijaitsevista tuulivoimaloista kahdeksan yhdestätoista sijaitsee kaavaluonnoksessa osoitetulla potentiaalisella tuulivoimaloiden alueella (tv-3, 529). Tuulivoimalat T13, T15 ja T16 sijaitsevat kaikki enimmillään noin 900 metrin päässä kaavaluonnoksen potentiaalisesta tuulivoimaloiden alueesta, joten ne tukeutuvat siihen.

Vaihtoehto VE1 toteuttaa Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksen tv-3-merkinnän suunnittelumääräyksiä. Määräysten mukaan alueen tuottama energia voidaan hyödyntää paikallisessa suljetussa sähköverkossa, liittää se kantaverkkoon, tai muuntaa se varastoitavaan muotoon. Hankkeen energia on suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon. Suunnittelumääräysten mukaan alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Edellä mainitut vaikutukset on arvioitu tämän YVA-menetellyn yhteydessä sekä hankkeen haitallisia vaikutuksia on pyritty ehkäisemään suunnittelun yhteydessä sijoittamalla hankkeen toiminnot siten, ettei niillä aiheuteta haitallisia vaikutuksia. Lisäksi hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä vaihtoehdolle on selvitetty suunnittelumääräyksen mukaiset melu- ja välkevaikutukset (kappale 24 ja kappale 25) sekä vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin. Lisäksi YVA-menettelyn yhteydessä on selvitetty hankkeen vaikutukset lentoliikenteeseen, liikenneväyliin ja tutkajärjestelmiin. Puolustusvoimilta on pyydetty uusi lausunto YVA-selostusvaiheessa muuttuneiden voimalapaikkojen johdosta. Puolustusvoimilta on saatu YVA-ohjelmavaiheen voimalapaikkoja koskevat lausunnot (Pyhäjärvi 22.12.2021 ja Kiuruvesi 23.12.2022), jossa Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

Vaihtoehto VE1 toteuttaa Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksen tuulivoimarakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Määräysten mukaisesti hanke sijoittuu pääosin kaavaluonnoksessa osoitetulle tuulivoima-alueelle. Vaihtoehto VE1 ei sijoitu linnustollisesti tärkeälle alueelle ja hankkeen vaikutukset linnustoon on arvioitu luvussa 12. Vaihtoehdon VE1 voimalat on sijoitettu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennetun kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo-alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle. Lisäksi hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on arvioitu hankkeen yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankkeen suunnittelussa on otettu myös huomioon lentoliikenteen, liikenneväylien ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet. Hankkeessa on kuultu myös puolustusvoimia ja pyydetty tarvittavat lausunnot.

Pohjois-Savon vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen kahdessa maakuntakaavaluonnoksessa on hankealueen itäosaan osoitettu tuulivoimapotentiaaliseksi alueeksi (tv). Vaihtoehdolla VE1 arvioitiin olevan maakuntakaavaluonnokseen myönteinen vaikutus, sillä hankkeen toteuttaminen toteuttaisi maakuntakaavaluonnoksessa esitettyä potentiaalista tuulivoimaloiden alue -merkintää. Vaihtoehdon VE1 Pohjois-Savon maakuntakaavan alueella sijaitsevista tuulivoimaloista yhdeksän kahdestatoista sijaitsee kaavaluonnoksessa osoitetulla potentiaalisella tuulivoimaloiden alueella. Tuulivoimalat T8, T10 ja T12 sijaitsevat kaikki enimmillään noin 900 metrin päässä kaavaluonnoksen potentiaalisesta tuulivoimaloiden alueesta.

Vaihtoehto VE1 toteuttaa Pohjois-Savon maakuntakaavaluonnosten tuulivoimapotentiaalisen alueen (tv) yleismääräyksiä. YVA-menettelyn yhteydessä hankkeesta on pyydetty lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Puolustusvoimilta on pyydetty uusi lausunto YVA-selostusvaiheessa muuttuneiden voimalapaikkojen johdosta. Puolustusvoimilta on saatu YVA-ohjelmavaiheen voimalapaikkoja koskevat lausunnot (Pyhäjärvi 22.12.2021 ja Kiuruvesi 23.12.2022), jossa Puolustusvoimat ei vastusta hanketta. Hankkeen suunnittelun yhteydessä on oltu yhteydessä museoviranomaiseen ja hankealueelle on tehty arkeologinen inventointi. Lisäksi hanketta ja sen muiden hankkeiden luomia yhteisvaikutuksia on arvioitu. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksia ja yhteisvaikutuksia on arvioitu suhteessa Natura 2000 -verkostoon ja vaikutukset linnustoon on huomioitu.

Vaihtoehto VE1 toteuttaa Pohjois-Savon maakuntakaavaluonnosten hanketta koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Vaihtoehdon VE1 toteutumisella ei arvioida olevan keskeistä vaikutusta ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen liittyvään suunnittelumääräykseen. Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon sään ääri-ilmiöt eikä vaihtoehdon VE1 toteuttamisella arvioida olevan keskeisiä vaikutuksia hiilinielujen määrään. Tuulivoimapuiston rakentaminen vähentää metsäisiä alueita hankealueen tiestön, voimalapaikkojen ja sähköaseman osalta, mutta metsäisten alueiden väheneminen on suhteessa pieni verrattuna hankealueen pinta-alaan. Maakuntakaavaluonnosten potentiaalisia tuulivoima-alueita koskevien suunnittelumääräysten mukaisesti Laulurämeen tuulivoimahankkeessa on pyydetty lausunto Puolustusvoimilta. Lisäksi vaihtoehto VE1 ottaa huomioon maakuntakaavan keskeiset tavoitteet, eikä vaaranna niitä. Suunnittelussa on myös huomioitu tuulivoima-alueiden ympäristövaikutukset, erityisesti maisemaan, kulttuuriympäristöön, luontoon ja elinympäristöön kohdistuvat vaikutukset sekä liikenteen toiminnasta aiheutuvat rajoitteet. Lisäksi tuulivoimapuiston yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on arvioitu YVA-menettelyn yhteydessä. Pintavesien ekologista tilaa koskevien suunnittelumääräysten mukaisesti vaihtoehdon VE1 vaikutuksen pintavesiin on arvioitu luvussa 10 ja kulttuuriympäristö koskevien suunnittelumääräysten mukaisesti kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Maakuntakaavaan kohdistuvien vaikutusten yhteenveto

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin ovat suuruudeltaan **keskisuuria kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät siitä, ettei vaihtoehto ole voimassa olevien maakuntakaavojen mukainen. Lisäksi hankkeella arvioitiin olevan kielteisiä vaikutuksia voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetuille turvetuotantoalueille, jotka sijoittuvat vähäisesti hankealueelle.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset vireillä oleviin maakuntakaavoihin ja maakuntakaavaluonnoksiin ovat suuruudeltaan **keskisuuri myönteisiä**. Myönteiset vaikutukset syntyvät siitä, että vaihtoehto toteuttaa pääosin sekä Pohjois-Pohjanmaan että Pohjois-Savon vireillä olevien maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueita ja keskeisimpiä tavoitteita.

Yleiskaava

Vaihtoehto VE1 edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää. Vaihtoehto VE1 ei estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankealueen lähimmät yleiskaavat sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä hankealueen itäpuolella noin 2,3 kilometrin päässä lähimmästä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalasta (T12). Vaihtoehdon toteuttamisella ei arvioida olevan rakentamiseen vaikuttavia vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin, vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yleiskaavaan ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**.

Asema- ja ranta-asemakaava

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Vaihtoehto ei estä tai rajoita asemakaavoitettujen tai vireillä olevien asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankealueen lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat yli 7 kilometrin päässä hankealueen länsipuolella. Hankkeen vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavaan ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**.

16.8.2.2 Vaihtoehto VE2

Maakuntakaava

Vaihtoehdossa VE2 esitetään tuulivoimaloiden rakentamista ja hanketoimintoja Pyhäjärvelle Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen alueelle. Hankkeen toteuttaminen on voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen vastainen ja vaatii maakuntakaavan päivittämisen. Maakuntakaavassa ei ole osoitettu VE2 alueelle seudullisesti merkittävää tuulivoimarakentamista mahdollistavaa maakuntakaavan merkintää. Hankealueella on vireillä kaksi maakuntakaavaa. Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa vireillä on Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen ja Pohjois-Savossa maakuntakaavan 2040 2. vaihe. Molemmat vireillä olevat maakuntakaavat käsittelevät tuulivoimaa.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen alueella vaihtoehdolla VE2 on kielteinen vaikutus hankealueen länsipuolelle rajautuviin turvetuotantoon soveltuvien alueiden toteuttamiseen. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa on osoitettu turvetuotantoon soveltuvina alueina kohdemerkintänä hankealueen länsipuolelle Kokkonevan, Lampisuon ja Raitaneva-Heininevan suoalueet. Suoalueista etenkin Lampisuo ja Kokkoneva sijoittuvat peruskartan perusteella osin myös hankealueen Pyhäjärven puoleisille alueille voimaloiden T13 ja T23 läheisyyteen. Tämän lisäksi hankkeen tiestöä ja maakaapelointia on suunniteltu toteutettavaksi suoalueilla. Hankkeen toteuttaminen voi osin vähentää Lampisuon, Kokkonevan ja Raitaneva-Heininevan suoalueiden täysimääräistä käyttöä turvetuotantoon, joten toteuttamatta jättämiselle arvioitiin olevan myönteinen vaikutus maakuntakaavan turvetuotantoon soveltuvien alueiden toteuttamiselle.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ja suhde Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yleismääräyksiin on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdolla VE2 ei arvioida olevan muita välittömiä vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan voimassa oleviin maakuntakaavoihin. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloilla arvioitiin olevan välillinen maisemavaikutus Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa hankealueen länsi- ja pohjoispuolella Pyhäjärvellä sijaitseville maisemallisesti arvokkaille alueille. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Pohjois-Savon voimassa olevat maakuntakaavat

Vaihtoehdon VE2 toiminnoista vain hankealueen tiestö, maakaapelointi ja tuulivoimapuiston sähköasema sijoittuvat Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen alueelle. Vaihtoehdolla ei arvioida olevan välittömiä vaikutuksia maakuntakaavaan, eikä hanke ole Pohjois-Savon maakuntakaavan vastainen.

Vaihtoehdon VE2 tiestön läpi kulkee Pohjois-Savon maakuntakaavaan osoitettu moottorikelkkailureitti. Vaihtoehdolla VE2 ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia moottorikelkkareitin säilymiseen ja keskeisimmät vaikutukset sijoittuvat hankkeen rakentamisaikaan, jolloin moottorikelkkareitti voidaan joutua poistamaan väliaikaisesti käytöstä. Hankkeen toiminta-aikana moottorikelkkareitti on käytettävissä.

Vaihtoehdolla VE2 ei arvioida olevan muita välittömiä vaikutuksia Pohjois-Savon voimassa oleviin maakuntakaavoihin. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloilla arvioitiin olevan välillinen maisemavaikutus Pohjois-Savon maakuntakaavassa hankealueen itäpuolelle Kiuruvedellä maisemallisesti arvokkaille alueille. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Pohjois-Pohjanmaan vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksessa hankealueen länsiosaan Pyhäjärven alueelle on esitetty potentiaalinen tuulivoimaloiden alue (tv-3, 529) Vaihtoehdolla arvioitiin olevan maakuntakaavaluonnokseen myönteinen vaikutus, sillä hanke toteuttaisi pääosin maakuntakaavaluonnoksessa esitettyä potentiaalista tuulivoimaloiden alue -merkintää. Vaihtoehdon VE2 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueella sijaitsevista tuulivoimaloista kahdeksan yhdestätoista sijaitsee kaavaluonnoksessa osoitetulla potentiaalisella tuulivoimaloiden alueella (tv-3, 529). Tuulivoimalat T13, T15 ja T16 sijaitsevat kaikki enimmillään noin 900 metrin päässä kaavaluonnoksen potentiaalisesta tuulivoimaloiden alueesta.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ja suhde Pohjois-Pohjanmaan vireillä olevan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen määräyksiin sekä kaavan yleismääräyksiin on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1.

Pohjois-Savon vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen kahdessa maakuntakaavaluonnoksessa on hankealueen itäosaan osoitettu tuulivoimapotentiaaliseksi alueeksi (tv). Vaihtoehdolla VE2 arvioitiin olevan maakuntakaavaluonnokseen kielteinen vaikutus, sillä tuulivoimaloiden rakentamatta jättäminen Kiuruveden alueella ei toteuttaisi maakuntakaavaluonnoksessa esitettyä potentiaalista tuulivoimaloiden alue -merkintää.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ja suhde Pohjois-Savon vireillä olevan maakuntakaavan yleismääräyksiin arvioitiin vastaavaksi kuin vaihtoehdossa VE1 sillä erotuksella, että vaihtoehdossa VE2 Pohjois-Savon alueelle ei rakenneta tuulivoimaloita.

Maakuntakaavaan kohdistuvien vaikutusten yhteenveto

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin ovat suuruudeltaan **pieniä kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät siitä, ettei hankealue sijoitu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle. Hankkeen koko ylittää seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen rajan ja vaihtoehdon toteuttaminen vaatii muutoksen maakuntakaavaan. Lisäksi hankkeella on kielteinen vaikutus Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa hankealueen rajalle osoitetuille turvetuotantokohteille, joiden alueet sijoittuvat vähäisesti hankealueelle.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset vireillä oleviin maakuntakaavoihin ja maakuntakaavaluonnoksiin ovat suuruudeltaan **pieniä myönteisiä**. Myönteiset vaikutukset syntyvät siitä, että vaihtoehto toteuttaa pääosin sekä Pohjois-Pohjanmaan vireillä olevan maakuntakaavan tuulivoimaloiden aluetta ja keskeisimpiä tavoitteita. Vaihtoehdossa jää kuitenkin toteuttamatta Pohjois-Savon vireillä olevan maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alue.

<u>Yleiskaava</u>

Vaihtoehto VE2 edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää. Vaihtoehto VE2 ei estä tai rajoita yleiskaavoitettujen tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankealueen lähimmät yleiskaavat sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä hankealueen itäpuolella, noin 4 kilometrin päässä lähimmästä vaihtoehdon VE2 tuulivoimalasta (T13). Vaihtoehdon toteuttamisella ei arvioida olevan rakentamiseen vaikuttavia vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin, vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset yleiskaavaan ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**.

Asema- ja ranta-asemakaava

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Vaihtoehto ei estä tai rajoita asemakaavoitettujen tai vireillä olevien asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankealueen lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat yli 7 kilometrin päässä hankealueen länsipuolella. Hankkeen vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavaan ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**.

16.8.2.3 Vaihtoehto VE3

Maakuntakaava

Vaihtoehdossa VE3 esitetään tuulivoimaloiden rakentamista ja hanketoimintoja Kiuruvedelle Pohjois-Savon maakuntakaavojen alueille. Hankkeen toteuttaminen on voimassa olevien Pohjois-Savon maakuntakaavojen vastainen ja vaatii maakuntakaavan päivittämisen. Maakuntakaavassa ei ole osoitettu vaihtoehdon VE3 alueelle seudullisesti merkittävää tuulivoimarakentamista mahdollistavaa maakuntakaavan merkintää. Hankealueella on vireillä kaksi maakuntakaavaa. Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa vireillä on Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen ja Pohjois-Savossa maakuntakaavan 2040 2. vaihe.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Vaihtoehdossa VE3 ei ole esitetty toimintoja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen alueelle, eikä vaihtoehdon toteuttamisella arvioida olevan välitöntä vaikutusta Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan. Vaihtoehdon VE3 tuulivoimaloilla arvioitiin olevan välillinen maisemavaikutus Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa hankealueen länsi- ja pohjoispuolella Pyhäjärvellä sijaitseville maisemallisesti arvokkaille alueille. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Pohjois-Savon voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen alueella vaihtoehdolla VE3 on kielteinen vaikutus osin hankealueen itäosaan ja sen ulkopuolelle sijoittuvaan Pieni-Hangassuon (EO-1, 751) turvetuotantoon soveltuvan alueen toteuttamiseen. Pieni-Hangassuon alue sijoittuu osin tuulivoimaloiden T10 ja T12 alueille sekä niille suunnitelluille huoltoteiden ja maakaapeloinnin reiteille. Hankkeen toteuttaminen voi osin vähentää Pieni-Hangassuon täysimääräistä käyttöä turvetuotantoon, joten vaihtoehdolla VE3 arvioitiin olevan kielteinen vaikutus maakuntakaavan turvetuotantoon soveltuvien alueiden toteuttamiselle.

Pohjois-Savon voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle sijoittuu osa Seveso II direktiivin mukaisen tuotantolaitoksen suojavyöhykettä (SV-11, Pyylahti). Merkinnän määräyksen mukaan alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai muuta vastaavaa toimintaa. Hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta merkintään. Merkinnän määräyksen mukaisesti hankkeen suunnitellussa on varattu palo- ja pelastusviranomaiselle sekä Turvatekniikan keskukselle (TUKES) lausunnonantomahdollisuus. Tukesin YVA-ohjelmavaiheen lausunnon mukaan mahdollisen räjähde- tai kemikaalionnettomuuden kannalta etäisyys Pyylahti Oy:n alueesta hankealueeseen on riittävä, mutta pahimmalla mahdollisella onnettomuudella voisi olla jonkin verran vaikutuksia lähimpään voimalaan vaihtoehdoissa 1 ja 3.

Hankealueen läpi kulkee myös Pohjois-Savon maakuntakaavaan osoitettu moottorikelkkailureitti. vaihtoehdolla VE3 ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia moottorikelkkareitin säilymiseen. Keskeisimmät vaikutukset sijoittuvat hankkeen rakentamisaikaan, jolloin moottorikelkkareitti voidaan joutua poistamaan väliaikaisesti käytöstä. Voimalapaikkojen sijoittamisessa on huomioitu moottorikelkkareitti ja siihen on jätetty riittävästi etäisyyttä.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ja suhde Pohjois-Savon maakuntakaavojen yleismääräyksiin on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdolla VE3 ei arvioida olevan muita välittömiä vaikutuksia Pohjois-Savon voimassa oleviin maakuntakaavoihin. Vaihtoehdon VE3 tuulivoimaloilla arvioitiin olevan välillinen maisemavaikutus Pohjois-Savon maakuntakaavassa hankealueen itäpuolelle Kiuruveden maisemallisesti arvokkaille alueille. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Pohjois-Pohjanmaan vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksessa hankealueen länsiosaan Pyhäjärven alueelle on esitetty potentiaalinen tuulivoimaloiden alue (tv-3, 529) Vaihtoehdolla VE3 arvioitiin olevan maakuntakaavaluonnokseen kielteinen vaikutus, sillä rakentamatta jättäminen Pyhäjärven alueelle ei toteuttaisi maakuntakaavaluonnoksessa esitettyä potentiaalista tuulivoimaloiden alue -merkintää.

Pohjois-Savon vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen kahdessa maakuntakaavaluonnoksessa on hankealueen itäosaan osoitettu tuulivoimapotentiaaliseksi alueeksi (tv). Vaihtoehdolla VE3 arvioitiin olevan maakuntakaavaluonnokseen myönteinen vaikutus, sillä hankkeen toteuttaminen toteuttaisi maakuntakaavaluonnoksessa esitettyä potentiaalista tuulivoimaloiden alue -merkintää. Vaihtoehdon VE1 Pohjois-Savon maakuntakaavan alueella sijaitsevista tuulivoimaloista yhdeksän kahdestatoista sijaitsee kaavaluonnoksessa osoitetulla potentiaalisella tuulivoimaloiden alueella. Tuulivoimalat T8, T10 ja T12 sijaitsevat kaikki enimmillään noin 900 metrin päässä kaavaluonnoksen potentiaalisesta tuulivoimaloiden alueesta.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ja suhde Pohjois-Savon vireillä olevan maakuntakaavan tuulivoimapotentiaalisen alueen määräyksiin ja kaavanyleismääräyksiin on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1.

Maakuntakaavaan kohdistuvien vaikutusten yhteenveto

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin ovat suuruudeltaan **pieniä kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät siitä, ettei Pohjois-Savon voimassa olevaan maakuntakaavaan on merkitty tuulivoima-alueita. Hankkeen koko ylittää seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen rajan Pohjois-Savon maakuntakaavan alueella ja vaihtoehdon toteuttaminen vaatii muutoksen maakuntakaavaan. Lisäksi hankkeella on kielteinen vaikutus Pohjois-Savon maakuntakaavassa osin hankealueelle osoitetulle turvetuotantoalueelle.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset vireillä oleviin maakuntakaavoihin ja maakuntakaavaluonnoksiin ovat suuruudeltaan **pieniä myönteisiä**. Myönteiset vaikutukset syntyvät siitä, että vaihtoehto toteuttaa pääosin sekä Pohjois-Savon vireillä olevan maakuntakaavan tuulivoimaloiden aluetta ja keskeisimpiä tavoitteita. Vaihtoehdossa jää kuitenkin toteuttamatta Pohjois-Pohjanmaan vireillä olevaan maakuntakaavaan osoitettu tuulivoimaloiden alue.

Yleiskaava

Vaihtoehto VE3 edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää. Vaihtoehto VE3 ei estä tai rajoita yleiskaavoitettujen tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankealueen lähimmät yleiskaavat sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä hankealueen itäpuolella noin 2,3 kilometrin päässä lähimmästä vaihtoehdon VE3 tuulivoimalasta (T12). Vaihtoehdon toteuttamisella ei arvioida olevan rakentamiseen vaikuttavia vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin, vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset yleiskaavaan ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**.

Asema- ja ranta-asemakaava

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Vaihtoehto ei estä tai rajoita asemakaavoitettujen tai vireillä olevien asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankealueen lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat yli 7 kilometrin päässä hankealueen länsipuolella. Hankkeen vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavaan ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**.

16.8.3 Sähkönsiirron vaikutukset

16.8.3.1 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Maakuntakaava

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitti sijoittuu pääosin Pohjois-Savon maakunnan alueelle, mutta reitin alkuosalta ilmajohto-osuudelta vähäisesti myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueelle ilmajohtona toteutettavalta alkuosalta. Vaihtoehdon ilmajohto-osuuden reitillä ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakuntakaavat ja maakaapelinatoteutettavan osan osalta vain Pohjois-Savon maakuntakaava. Vaihtoehdon SVE1 reitillä on myös vireillä kaksi maakuntakaavaa. Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa on vireillä Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen ja Pohjois-Savossa maakuntakaavan 2040 2. vaihe.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitille ei ole osoitettu sähkönsiirron yhteyksiä tai yhteystarvemerkintöjä. Vaihtoehdon SVE1 alavaihtohehto SVE1a risteää Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon rajalla Pohjois-Pohjanmaan voimassa oleviin 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoihin osoitetun merkittävästi parannettavan pääradan.

Vaihtoehtoa koskevat Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaloiden rakentamista koskevien yleismääräysten kohta, jossa määrätään, että lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään. Laulurämeen tuulivoimahankkeen lähimmät muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat 8–20 km päähän hankealueesta. Muiden tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa ei ole suunniteltu toteutettavaksi Laulurämeen tuulivoimahankkeen tai sähkönsiirron vaihtoehtojen lähialueilla.

Pohjois-Savon voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Savon voimassa olevissa maakuntakaavoissa sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitille ei ole osoitettu sähkönsiirron yhteyksiä tai yhteystarvemerkintöjä. Vaihtoehto SVE1 sijoittuvat Pohjois-Savon maakuntakaavojen alueelle sekä ilmajohtona toteutettavien osuuksien että maakaapelinatoteutettavan osuuden osalta. Ilmajohtona toteutettavien osuuksien osalta vaihtoehto SVE1 sijoittuu Pohjois-Savon maakuntakaavassa 2030 osoitetuille kaupunkiverkon alueelle, maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävälle alueelle sekä teollisuus- ja varastoalueelle. Lisäksi SVE1 risteää tai sivuaa Pohjois-Savon maakuntakaavaan 2030 osoitettujen moottorikelkkailureitin, runkotien/valtatien/kantatien, kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeän perinnebiotoopin kohdemerkinnän, muinaismuistokohdemerkinnän, maa-ainesten ottoalueen kohdemerkinnän kanssa sekä Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 (1. vaihe) osoitetun sähkönsiirtolinjan yhteystarvemerkinnän kanssa.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ilmajohdon ja sen alavaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b ei arvioida estävän Pohjois-Savon maakuntakaavojen toteuttamista sähkönsiirtoreitillä. Vaihtoehdon toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta moottorikelkkailureitin, runkotie/valtatie/kantatien, kaupunkiverkon, maa-ainestenottoalueen tai teollisuus- ja varastoalueen kaavan mukaiseen toteuttamiseen. Vaihtoehdon ilmajohtona toteutettavan osan keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat maakuntakaavan merkinnöistä maisema-aluetta ja perinnebiotooppia koskeviin merkintöihin. Lisäksi maakuntakaavaan osoitetut muinaismuistot, päävesijohtolinja sekä sähkönsiirron yhteystarve on otettava huomioon.

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2030 maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeän alueen merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan ”Alueen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen erityispiirteitä tulee vaalia.” sekä kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeä perinnebiotooppi suunnittelumääräyksen mukaan ”Alueen tai kohteen suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava alueelliselle elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle tilaisuus antaa lausunto.”. Suunnittelumääräykset on otettu huomioon sähkönsiirtoreittiä suunniteltaessa ja YVA-menettelyn yhteydessä elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta sekä museoviranomaisten kanssa on käyty suunnitelmista keskustelua sekä pyydetty suunnitelmista lausunnot. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeälle alueelle sekä kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeälle perinnebiotoopille on arvioitu YVA-selostuksen luvussa 11.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 maakaapeliosuudella Kiuruveden Puolakan alueella on voimassa Pohjois-Savon maakuntakaavan 2030 merkinnöistä seututie tai pääkatu -merkintä ja kulttuuriympäristön kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue tai kohde sekä Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 (1. vaihe) merkintä sähköasema.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 maakaapeliosuudella keskeisimmät vaikutukset arvioitiin muodostuvan kulttuuriympäristön kannalta valtakunnallisesti tärkeään alueeseen sekä seututiehen/pääkatuun. Kulttuuriympäristön kannalta valtakunnallisesti tärkeän alueen suunnittelumääräyksen mukaan ”Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen tai kohteen erityispiirteitä tulee vaalia. Valtakunnallisesti merkittävien alueiden (MA1-v, ma1-v) suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta ja museoviranomaisilta. Suunnittelumääräykset on otettu huomioon sähkönsiirtolinjoja suunniteltaessa ja YVA-menettelyn yhteydessä elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta sekä museoviranomaisten kanssa on käyty suunnitelmista keskustelua sekä

pyydetty suunnitelmista lausunnot. Vaihtoehdon SVE1 maakaapeliosuuden vaikutukset kulttuuriympäristön kannalta valtakunnallisesti tärkeään alueeseen on arvioitu YVA-selostuksen luvussa 17. Maakaapelin rakentaminen seututien/pääkadun poikki, on mahdollista toteuttaa suuntaporaamalla, jolloin maakaapelin kaivamisesta ei aiheudu merkittävää haittaa tien käytölle.

Pohjois-Pohjanmaan vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan vireillä olevassa Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksessa ei ole osoitettu sähkönsiirron tai sähkönsiirtotarpeen merkintöjä hankealueelta tai sen läheisyydestä. Hankealueen lähimmät sähkönsiirron merkinnät sijaitsevat maakuntakaavaluonnoksessa noin 10 kilometrin päässä hankealueen pohjoispuolella. Maakuntakaavaluonnoksen yleismääräyksistä sähkönsiirtoon liittyy tuulivoimaloiden rakentamista koskeva yleismääräys, jonka mukaan Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Kuten edellä mainittiin, Laulurämeen tuulivoimahankkeen lähimmät muut tiedossa olevat tuulivoimahankkeet sijoittuvat 8–20 km päähän hankealueesta

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1 ei arvioida olevan vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevan maakuntakaavan toteutumiseen.

Pohjois-Savon vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen kahdessa maakuntakaavaluonnoksessa sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitille osoitettu kaavaluonnoksen vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapotentiaalinen alue, viherverkosto, yhdysrata, maaseudun kehittämisvyöhyke, maakunnallisesti arvokas maisema-alue, teollisuus- ja varastoalue tai -kohde, valtatie tai kantatie ja kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue tai kohde. Kaavaluonnoksen vaihtoehdossa VE2 tuulivoimapotentiaalinen alue, kaupunkiverkko, yhdysrata, maakunnallisesti arvokas maisema-alue, teollisuus- ja varastoalue tai -kohde, valtatie tai kantatie sekä kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue tai kohde. Maakuntakaavaluonnoksen merkintöjen osalta sähkönsiirtoreitin keskeisimmät vaikutukset arvioitiin kohdentuvan molempien maakuntakaavaluonnosvaihtoehtojen maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen sekä kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeälle alueelle tai kohteelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ilmajohto-osuudet sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetulle Niemiskylän maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle noin 8 kilometrin matkan. Sähkönsiirron linjaus on suunniteltu kulkemaan maisema-alueelle olemassa olevan ja maakuntakaavaankin osoitetun valtatien 27 kanssa samassa maastokäytävässä. Kaavaluonnoksessa esitellyn suunnittelumääräyksen mukaan alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen tai maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Lisäksi alueen erityispiirteitä tulee vaalia. Maakunnallisesti merkittävien alueiden suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta ympäristöviranomaiselta ja museoviranomaiselta. Voimajohtoreitin suunnittelussa ja reitin sijoittumisessa on huomioitu maakuntakaavaluonnoksessa osoitettu Niemiskylän maisema-alue. Lisäksi hankkeen yhteydessä on pyydetty lausunnot alueellisilta ympäristöviranomaisilta ja museoviranomaisilta. Vaihtoehdon SVE1 maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu maakaapeliosuudeltaan maakuntakaavaluonnoksessa osoitetulle kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeälle Koskenjoen kylän alueelle. Kaavaluonnoksen merkintä ja määräys on otettu huomioon voimajohtoreitin suunnittelun yhteydessä ja siitä johtuen päädytty selvittämään voimajohdon toteuttamista maakaapelina alueella. Vaihtoehdon SVE1 maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Sähkönsiirroin vaihtoehtoa SVE1 koskevat myös Pohjois-Savon maakuntakaavaluonnoksen yleismääräykset ilmastonmuutoksen hillinnästä ja sopeutumisesta, pintavesien ekologisesta tilasta sekä kulttuuriympäristöstä. Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen määräyksen mukaan metsien ja viheralueiden hiilinieluja on kasvatettava. Ilmajohdon rakentaminen vähentää hiilinieluja metsäisille alueille rakennettaessa. Metsäalueilla puusto poistetaan noin 26–40 metrin leveydeltä. Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset metsätalouteen on käsitelty kappaleessa 16.7.3 ja vaikutukset ilmastonmuutokseen luvussa 23. Pintavesien ekologista tilaa käsittelevän määräyksen mukaan kaikissa vesistöihin suoraan tai välillisesti kohdistuvissa toimissa on parannettava pintavesien ekologista tilaa. Ilmajohdon ja maakaapelin rakentamiselle voi olla vaikutuksia pintavesiin muun muassa väliaikaisen samentumisen myötä. Pintavesiin aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 10.

Maakuntakaavaan kohdistuvien vaikutusten yhteenveto

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maakuntakaavoihin arvioitiin yhteneviksi. Vaihtoehdolla SVE1 ei arvioida olevan vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin. Tästä syystä vaikutukset Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava-alueelle ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1 ilmajohto ja maakaapeliosuuden vaikutukset Pohjois-Savon voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin ovat kokonaisuudessaan muutoksen suuruudelta **keskisuuriksi kielteisiksi**. Kielteinen vaikutus maakuntakaavaan syntyy vaihtoehdon ilmajohto-osuuksien sijoittuessa maakuntakaavan ja maakuntakaavaluonnoksen maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Sähkönsiirtoreittiä ei ole myöskään osoitettu voimassa tai vireillä olevissa maakuntakaavoissa.

<u>Yleiskaava</u>

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ilmajohto-osuus sijoittuu vähäisesti Kiuruveden alueella voimassa oleville Kalliojärven-Toiviaisjärven-Hautajärven seudun rantaosayleiskaavan sekä Koskenjoen ja Niemisjärven roykn yleiskaava-alueille.

Ilmajohto-osuus sijoittuu Kalliojärven-Toiviasijärven-Hautajärven seudun rantaosayleiskaavassa vähäisesti maa- ja metsätalousvaltaisella alueella (M-1) alueelle sekä risteää valtatien/kantatien (vt/kt) kanssa. Yleiskaavassa ei ole osoitettu sähkönsiirtolinjaa vaihtoehdon reitille. Maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla 110 kV ilmajohdon johtoaukealta puusto poistetaan 26–30 metrin leveydeltä ja puuston korkeutta rajoitetaan 10 metrin vyöhykkeillä johtoaukean molemmin puolin (ks. kappale 16.7.3). Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset valtatielle/kantatielle arvioitiin luvussa 0. Vaihtoehdon toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta osayleiskaavaan tai sen toteutumiseen.

Koskenjoen ja Niemisjärven roykn alueella sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ilmajohto-osuudet sijoittuvat vähäisesti rantaosayleiskaavassa osoitetuille maatalousvaltaisille alueille (MT) ja maa- ja metsä-talousvaltaisille (M) alueille. Lisäksi reitti sijoittuu valtatien muodostamalle melualueelle (me). Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ilmajohto-osuutta koskevat kaavan yleismääräykset, joiden mukaan ”Maisemaa tulee käsitellä siten, että alueiden ominaispiiteitä ei olennaisesti muuteta.”, ”Rakennusten ja rakenteiden tulee sopeutua malliltaan, materiaaliltaan, mittasuhteiltaan ja värityksen puolesta luonnonmaisemaan eikä niitä saa sijoittaa avoimille ranta- ja peltoalueille.” Vaihtoehdon SVE1 ilmajohto-osuus sijoittuu vähäisesti osayleiskaavan reuna-alueelle yhteiseen maastokäytävään olemassa olevan ja kaava-alueen ulkopuolelle jäävän valtatien 27 kanssa. Samaan maastokäytävään sijoittuessaan, ilmajohdon ei arvioida muuttavan olennaisesti maiseman ominaispiirteitä yleiskaavan alueella. Vaihtoehdon toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta Koskenjoen ja Niemisjärven roykn sen kaavanmukaiseen toteutumiseen.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 maakaapeliosuus sijoittuu Kiuruvedellä Kiuruveden taajaman osayleiskaavaan tarkistamisen ja päivityksen, Koskenjoen ja Niemisjärven royk:n sekä Rantakylän oyk:n alueille.

Kiuruveden taajaman osayleiskaavan tarkistaminen ja päivitys -osayleiskaavan alueelle maakaapelilinjaukset kulkevat retkeily ja ulkoilualueeksi varatulla alueella (VR) valtatien linjauksen rinnalla. Retkeily ja ulkoilualueen merkinnän määräyksen mukaan alueen suunnittelussa on turvatta viherverkoston ja ekologisten käytävien jatkuvuus kaupungin keskustasta ympäröivälle maaseudulle. Suunnittelussa on huomioitava metsien monimuotoisuuden, arvokkaiden luontokohteiden ja maiseman ominaispiirteiden säilyminen. Ulkoilureittien varrelle voidaan rakentaa lepopaikkoja ja keveitä taukopaikkarakennelmia. Maakaapelin toteuttamisessa on huomioitava retkeily ja ulkoilualueen toteutuminen etenkin metsien monimuotoisuuden, arvokkaiden luontokohteiden ja maiseman ominaispiirteiden säilymisen kannalta. Maakaapelin vaikutukset alueelle arvioitiin merkityksettömiksi, sillä suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu yleiskaavaan osoitetun valtatien rinnalle tiealueen reunaan samaan maastokäytävään.

Koskenjoen ja Niemisjärven royk:n osayleiskaavan alueelle maakaapelilinjaukset kulkevat Puolakan Koskenjoen ympäristössä maatalousvaltaisille alueille, joilla on kulttuurimaisema-arvoja (MA), valtakunnallisesti merkittävälle kulttuurimaiseman alueelle (MA-1) sekä vesialueelle (W). Lisäksi maakaapelina toteutettavalle osuudelle on osoitettu kulttuurimaisema-alue (mk) sekä sijainniltaan likimääräinen tulvavyöhyke (tv). Maakaapelin rakentamisen vaikutukset kohdistuvat yleiskaavassa kulttuurimaisema-alueelle (mk) ja sitä koskevat merkinnän määräykset. Maakaapelin vaikutukset kulttuurimaisema-alueelle arvioitiin vähäisiksi ja väliaikaisiksi, pääosin vain rakennusaikaan ajoittuviksi. Maakaapeloinnin vaikutukset maisemaan syntyvät maakaapelin päällä puuttomana pidettävästä alueesta. Maakaapelin sijoittuvat yleiskaavassa pääosin puustottoman kulttuurimaisema alueen ja maastokartan perusteella puustoisen maa- ja metsätalousvaltaisen alueen (M) rajalle. Täten arvioitiin, että maakaapelista ei synny pysyviä maisemavaikutuksia kulttuurimaisema-alueelle tai ne ovat paikallisia ja hyvin vähäisiä. Maakaapeliosuuden vaikutukset arvioitiin Koskenjoen ja Niemisjärven royk:n osayleiskaavan alueella vähäisesti kielteisiksi. Vaihtoehdon SVE1 maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Rantakylän oyk:n osayleiskaavan alueelle maakaapelilinjaus kulkee asuin-, liike- ja toimistorakennusten alueella (AL), maatalousvaltaisella alueella, jolla on kulttuurimaisema-arvoja (MA) sekä yhdyskuntateknisen huollon alueella (ET). Lisäksi maakaapelireitti sijoittuu pääosan matkastaan sähkölinjalle osoitetulle merkinnälle ja alittaa osayleiskaavaan osoitetun seututien (599) ja kevyen liikenteen reitin. Maakaapelireitille ei ole osoitettu rakennuspaikkoja. Maakaapelin vaikutukset maatalousvaltaisella alueella, jolla on kulttuurimaisema-arvoja, arvioitiin vähäisiksi ja ajoittuvan maakaapelin rakennusaikaan. Maakaapelin toteutumisen jälkeen kaapelin maisemavaikutukset ovat vähäiset ja voivat näkyä vähäisesti osayleiskaavan maisema-alueella puustottomana väylänä. Maakaapeli sijoittuu vain vähäisesti yleiskaavan kulttuurimaiseman alueelle, joten vaikutuksen osayleiskaavaan arvioitiin tämän osalta merkityksettömiksi. Maakaapeli voidaan rakentaa suuntaporausmenetelmällä seututien ja kevyen liikenteen reitin alueille, jolloin rakentamisesta ei muodostu pysyvää tai väliaikaista haittaa liikennereiteille.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b vaikutukset yleiskaavoihin arvioitiin yhteneviksi. Vaihtoehdolla SVE1 ilmajohto ja maakaapeliosuuden vaikutukset Kiuruvedellä voimassa oleviin yleiskaavoihin ovat kokonaisuudessaan muutoksen suuruudelta **pieniksi kielteisiksi**. Kielteinen vaikutus yleiskaavoihin syntyy vaihtoehdon SVE1 sijoittuessa yleiskaavan maisemallisesti tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaille alueille. Vaikutukset arvioitiin kuitenkin vähäisiksi, sillä reitti sijoittuu arvoalueille pääosin maakaapeliosuudeltaan, jonka maisemavaikutukset ovat vähäisiä ja paikallisia. Vaihtoehdon SVE1 maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Asema- ja ranta-asemakaava

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitillä ei ole voimassa tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Vaihtoehdon SVE1 maakaapelin toteutettava osa sijoittuu Kiuruveden Puolakan alueella lähimmillään noin 600 metrin päähän asemakaavoitetusta alueesta. Tästä johtuen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavaan ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiksi.**

16.8.3.2 Vaihtoehto SVE2

Maakuntakaava

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitti kulkee sekä Pohjois-Pohjanmaan että Pohjois-Savon maakuntien ja voimassa olevien maakuntakaavojen alueilla. Vaihtoehdon SVE2 reitillä on myös vireillä kaksi maakuntakaavaa. Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa on vireillä Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen ja Pohjois-Savossa maakuntakaavan 2040 2. vaihe.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitille ei ole osoitettu sähkönsiirron yhteyksiä tai yhteystarvemerkintöjä. Vaihtoehto SVE2 risteävää Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkon (3. vmkk), merkittävästi parannettavan pääradan (1. ja 3. vmkk), valtatien (vt) sekä ohjeellisen pääsähköjohdon 110 kV (1. ja 3. vmkk) kanssa ja päättyvät maakuntakaavaan osoitetulle pääsähköjohdolle 110 kV (1. ja 3. vmkk). Näiden lisäksi sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE2 koskevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yleismääräykset, jotka käsittelevät tuulivoimaloiden rakentamista (1. ja 3. vmkk), maa- ja metsätaloutta (2. vmkk) sekä rakentamisrajoitus (3. vmkk) koskevat määräykset.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 ja sen alavaihtoehdot eivät estä maakuntakaavan merkintöjen toteuttamista tai vaikuta maakuntakaavan tavoitteiden toteutumiseen. Vaihtoehtoa koskevat Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaloiden rakentamista koskevien yleinen suunnittelumääräys, jonka mukaan lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään. Laulurämeen tuulivoimahankkeen lähimmät muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat 8–20 km päähän hankealueesta. Muiden tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa ei ole suunniteltu toteutettavaksi Laulurämeen tuulivoimahankkeen tai sähkönsiirron vaihtoehtojen lähialueilla. Maa- ja metsätaloutta koskevan yleisen suunnittelumääräyksen mukaan suunnittelussa on turvatta hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä ja maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Vaihtoehdon SVE2 reitille ei sijoitu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan laajoja maatalousalueita, jolloin voimajohdon vaikutukset peltoalueille ovat vähäiset. Metsätalousalueiden osalta vaihtoehdon vaikutukset Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevaan maakuntakaavaan on **pieniä kielteisiä**, sillä uuden ilmajohdon rakentaminen voi pirstoa olemassa olevia metsäalueita ja vaikuttaa niiden yhtenevyyteen.

Pohjois-Savon voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Savon voimassa olevissa maakuntakaavoissa sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitille ei ole osoitettu sähkönsiirron yhteyksiä tai yhteystarvemerkintöjä. Vaihtoehto SVE2 sijoittuu Pohjois-Savon maakuntakaavojen alueelle. Vaihtoehto SVE2 sijoittuu tai risteää Pohjois-Savon voimassa olevissa maakuntakaavoissa kaupunkiverkon (Pohjois-Savon maakuntakaava 2030), valtatien (Pohjois-Savon maakuntakaava 2030), pääradan ja sähkönsiirtolinjan yhteystarvemerkinnän (Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 1. vaihe) kanssa. Vaihtoehto SVE2 päättyy sähkönriistolinja 110 kV

merkinnälle. Lisäksi sähkönsiirtoreittiä koskettavat Pohjois-Savon maakuntakaavan 2030 yleinen suunnittelumääräys kulttuuriperinnöstä.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 ja sen alavaihtoehdot eivät estä maakuntakaavan merkintöjen toteuttamista tai vaikuta maakuntakaavan tavoitteiden toteutumiseen. Kulttuuriperintöä koskevien yleisten suunnittelumääräysten mukaan Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota arkeologiseen kulttuuriperintöön ja kulttuuriympäristöinventointien päivitysinventointeihin erityisesti 1960-luvun ja sitä nuoremman rakennusperinnön osalta. Sähkönsiirron reitille on toteutettu arkeologinen inventointi YVA-menettelyn yhteydessä ja vaihtoehdon SVE2 vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ja kulttuuriympäristöön on arvioitu luvussa 18.

Pohjois-Pohjanmaan vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan vireillä olevassa Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksessa ei ole osoitettu sähkönsiirron tai sähkönsiirtotarpeen merkintöjä vaihtoehdon SVE2 reitille. Hankealueen lähimmät sähkönsiirron merkinnät sijaitsevat maakuntakaavaluonnoksessa noin 10 kilometrin päässä hankealueen pohjoispuolella. Maakuntakaavaluonnoksen yleismääräyksistä sähkönsiirtoon liittyy tuulivoimaloiden rakentamista koskeva yleismääräys, jonka mukaan Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Kuten edellä mainittiin, Laulurämeen tuulivoimahankkeen lähimmät muut tiedossa olevat tuulivoimahankkeet sijoittuvat 8–20 km päähän hankealueesta.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 risteää maakuntakaavaluonnoksessa valtatien ja pääsähköjohdon yhteystarvemerkinnän kanssa. Vaihtoehto päättyy pohjoisosasta maakuntakaavaluonnoksen energiahuollon alueen tuntumaan pääsähköjohdon 110 kV ja pääsähköjohdon yhteystarvemerkinnälle.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2 ei arvioida olevan vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan vireillä olevan maakuntakaavan toteuttamiseen.

Pohjois-Savon vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen kahdessa maakuntakaavaluonnoksessa sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitille on osoitettu kaavaluonnoksen vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapotentiaalinen alue, viherverkosto, yhdysrata sekä valtatie. Maakuntakaavaluonnosvaihtoehdossa VE2 vaihtoehto SVE2 alueille sijoittuu tuulivoimapotentiaalinen alue, kaupunkiverkko, yhdysrata ja valatie merkinnät.

Sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE2 koskevat myös Pohjois-Savon maakuntakaavaluonnoksen yleismääräykset ilmastonmuutoksen hillinnästä ja sopeutumisesta, pintavesien ekologisesta tilasta sekä kulttuuriympäristöstä. Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen määräyksen mukaan metsien ja viheralueiden hiilinieluja on kasvatettava. Ilmajohdon rakentaminen vähentää hiilinieluja metsäisille alueille rakennettaessa. Metsäalueilla puusto poistetaan noin 25–30 metrin leveydeltä. Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset metsätalouteen on käsitelty kappaleessa 16.7.3 ja vaikutukset ilmastonmuutokseen luvussa 23. Pintavesien ekologista tilaa käsittelevän määräyksen mukaan kaikissa vesistöihin suoraan tai välillisesti kohdistuvissa toimissa on parannettava pintavesien ekologista tilaa. Ilmajohdon ja maakaapelin rakentamiselle voi olla vaikutuksia pintavesiin muun muassa väliaikaisen samentumisen myötä. Pintavesiin aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 10.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2 ei arvioida olevan vaikutuksia Pohjois-Savon vireillä olevan maakuntakaavan toteuttamiseen.

Maakuntakaavaan kohdistuvien vaikutusten yhteenveto

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 alavaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b vaikutukset maakuntakaavoihin arvioitiin yhteneviksi. Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset Pohjois-Pohjanmaan voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin ovat suuruudeltaan **pieniä kielteisiä**. Kielteinen vaikutus syntyy siitä, ettei voimassa ja vireillä olevissa maakuntakaavoissa ole osoitettu sähkönsiirron yhteystarvetta voimajohtoreitille. Vaihtoehto SVE2 ei kuitenkaan estä voimassa tai vireillä olevan maakuntakaavan toteutumista.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2 vaikutukset Pohjois-Savon voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin ovat kokonaisuudessaan **pieniä kielteisiä**. Kielteinen vaikutus syntyy siitä, ettei voimassa ja vireillä olevissa maakuntakaavoissa ole osoitettu sähkönsiirron yhteystarvetta voimajohtoreitille. Vaihtoehto SVE2 ei kuitenkaan estä voimassa tai vireillä olevan maakuntakaavan toteutumista.

Yleiskaava

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitillä ei ole voimassa tai vireillä olevia yleiskaavoja, eikä alueelle kohdistu rakentamispainetta. Tästä johtuen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yleiskaavoihin ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiksi.**

Asema- ja ranta-asemakaava

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitillä ei ole voimassa tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja, eikä alueelle kohdistu rakentamispainetta. Tästä johtuen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavaan ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä.**

16.9 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-15) on arvioitu, kuinka valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet toteutuvat Laulurämeen tuulivoimahankkeessa.

Taulukko 16-15. Valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden toteutuminen Laulurämeen tuulivoimahankkeessa.

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Tavoite	Toteutuminen
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle	Hankkeen tuulienergian tuotanto edistävät valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuuliolosuhteita käytetään energiantuotantoon. 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. Hankealuetta ei ole osoitettu voimassa olevissa maakuntakaavoissa tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi. Hankekoon ylittäessä seudullisesti merkittävän tuulivoimapuiston rajan, hanke vaatii maakuntakaavan päivittämisen. Hankkeen toteuttaminen vaatii hyväksytyn oikeusvaikutteisen yleiskaavan, joka mahdollistama hankesuunnitelman mukainen maankäyttö ei estä toteuttamasta tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuulienergian tuotanto vähentävät sähköntuotannon CO_2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa Hankkeen toteuttamisessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Tavoite	Toteutuminen
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	YVA –menettelyssä on selvitetty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Melun ulkomelutason ohjearvot eivät ylity asuttujen asuin- ja loma-asuntojen kohdalla. Välkevaikutukset ovat pääosin alle suositusarvojen vakituisilla asuinrakennuksilla ja suunnittelualueen ympäristön lomarakennuksilla. Ulkomelutaso nousee yli asumisterveysasetuksen toimenpiderajan yhdellä lomarakennuksella, joka on Pyhäjärven kaupungin tietojen mukaan hylätty ränsistymisen takia. Vähäisiä välkearvojen ylityksiä esiintyy 1 asuinrakennuksella vaihtoehdossa. Asuinrakennus on Pyhäjärven kaupungin tietojen mukaan asumatona. Välkevaikutus on mallinnuksessa esitetty puuston kanssa peittovaikutuksella ja ilman puustoa. Selvitysten tulokset ja vaikutusarvioinnit huomioidaan kaavaratkaisussa sekä kaavamerkinnöissä ja –määräyksissä sekä tunnistettuja haitallisia vaikutuksia on pyritty lieventämään kaavaratkaisulla ja -määräyksillä. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilman laadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Suojaetäisyydet tiestöön, voimalinjoihin ja asutukseen on huomioitu suunnittelussa. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastonmuutokseen liittyviä sään ääri-ilmiöitä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat eivät sijoitu tulvariskialueelle. Vaikutukset pintavesiin, maa- ja kallioperään on arvioitu sekä huomioitu tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infran sijoittamisessa.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen ja voimajohtoihin, teihin.
Elinympäristön terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyviä haittatekijöitä ovat erityisesti liikenteen ja tuotantotoiminnan päästöt maaperään, veteen ja ilmaan, altistuminen melulle sekä ympäristöön ja vakavat onnettomuudet.	Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset on arvioitu. Tuulivoimalat on sijoitettu siten, etteivät melun ulkomelutason ohjearvot tai asumisterveysasetuksen melutason toimenpiderajat asuntojen sisätiloissa ylity asutuissa asuin- ja loma-lomarakennuksissa kohdalla. Vaihtoehdon VE1 meluvaikutukset nousevat yli asumisterveysasetuksen toimenpiderajan yhdellä lomarakennuksella, joka on Pyhäjärven kaupungin tietojen mukaan ränsistynyt ja hylätty. Tuulivoima ovat uusiutuvaa energiaa, eikä niiden tuotannossa synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Hanke ei vaikuta rakentamis- ja toiminta-aikanaan luokiteltujen pohjavesien laatuun, määrään tai muodostumiseen, eikä sillä ole haitallisia vaikutuksia yhteiskunnan tai yksityisten vedenottoon.

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Puolustusvoimat on osallisena hankkeessa. Puolustusvoimilta on pyydetty uusi lausunto YVA-selostusvaiheessa muuttuneiden voimalapaikkojen johdosta. Puolustusvoimilta on saatu YVA-ohjelmavaiheen voimalapaikkoja koskevat lausunnot (Pyhäjärvi 22.12.2021 ja Kiuruvesi 23.12.2022), jossa Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Tavoite	Toteutuminen
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. *Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.*	Hankkeen liikenne tukeutuu hankealueen eteläpuolella kulkevaan Kalliokylän tiehen sekä pohjoispuolella kulkevaan Kaupinmäentiehen. Hankealueelle kohdistuva liikenne on suunniteltu alustavasti toteutettavaksi joko Kalliokyläntien tai Kaupinmäentien kautta. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusia tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Maankäyttöratkaisuilla ei heikennetä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta. Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sillä heikennetä kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Tavoite	Toteutuminen
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeessa on osoitettu maankäytön toiminnot siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperintöihin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Hankkeella ei ole merkittävää heikentävää vaikutusta alueen kulttuuriympäristölle tai rakennusperinnölle.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeella heikennetä laajoja yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Alueen suureen pinta-alaan verrattuna tuulivoimarakentaminen pirstovat kuitenkin metsätalousalueita.
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.	Hankealueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltotieyhteyksien pinta-ala on pieni verrattuna kaava-alueen pinta-alaan.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Tavoite	Toteutuminen
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon ja ilmastotavoitteita. Hankkeessa uusiutuvan energiantuotantomuodon sijoittuminen alueelle, jolla fossiilisiin energialähteisiin rinnastettavan turpeen tuotanto korvataan. Tuulivoimalat suunnitellaan rakennettavaksi useamman voimalan kokonaisuudeksi pääosin vireillä olevan maakuntakaavan kaavaluonnoksen tuulivoimaloiden alueelle ja osin alle kahden kilometrin etäisyydelle alueesta.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen	Sähkönsiirrossa valtakunnan verkkoon toteutetaan rakentamalla uusi voimajohto hankealueelta joko Kiuruveden sähköasemalle

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	tai Pyhäjärven Murtoperän alueelle. Sähkönsiirrosta on arvioitu kaksi päävaihtoehtoa SVE1 ja SVE2 sekä molempien alavaihtoehdot a ja b. Hankkeen toteuttaminen edellyttää myös tuulivoimapuiston sisäisen ilmajohdon ja sähköaseman/sähköasemien rakentamista. Hankevastaava on keskustellut liityntävaihtoehdoista Fingrid Oyj:n ja Savon Voiman kanssa.

16.10 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

16.10.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat **merkityksettömiä**.

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy nykyisenkaltaisessa käytössä. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta alue pysyy maaseutumaisena alueena. Vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia tai estä tavoiteltua kehitystä.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen kokonaisuutena ovat **merkityksettömiä**.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei saa aikaan muutosta hajarakentamisen toteutumiseen hankealueella ja sen ympäristössä. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen sekä turvetuotantoon ja maa-ainestenottoon ovat myös merkityksettömiä. Vaihtoehto ei estä tai heikennä alueen tai sen lähiympäristön käyttöä asuin- tai lomarakentamiseen. Vaikutukset ovat nykyisen kaltaisia maa- ja metsätalouteen sekä turvetuotantoon. Metsätalouspinta-ala ei vähene.

Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleis- tai asemakaavan laatimista tai huomioista voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteista poiketen. Hankkeen toteuttamatta jättäminen mahdollistaa voimassa olevien maakuntakaavoihin osoitettujen turvetuotantoalueiden täysimittaisen toteuttamisen. Vaihtoehdolla on kielteinen vaikutus vireillä oleviin Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakuntakaavoihin. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei mahdollista hankealueelle vireillä olevien maakuntakaavojen kaavaluonnoksiin osoitettujen tuulivoima-alueiden rakentamista. Tuulivoimahankkeen toteuttamatta jättäminen ei estä maakuntakaavan tai maakuntakaavaluonnosten tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista hankealueella.

16.10.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Alueeseen ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta, eikä alue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta merkittäviä alue- tai yhdyskuntarakenteen muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä.

Vaihtoehdon vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen kokonaisuutena ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Vaihtoehdolla on uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle merkittävyydeltään **suuri kielteinen** vaikutus, mutta olemassa olevaan asutukseen ja loma-asutukseen **vähäinen kielteinen** vaikutus. Olemassa olevaan ja käytössä olevaan asuin- ja lomarakentamiseen on huomioitu riittävät suojaetäisyydet selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella. Vaihtoehdon välkevaikutukset

ulottuvat yhdelle lomarakennukselle ja yhdelle asuinrakennukselle, joille välkemallinnuksen mukaan suuntautuu yli 10 tuntia välkettä vuosittain. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) melun ohjearvot ylittyvät hankealueen ulkopuolella Pyhäjärven yhden lomarakennuksen kohdalla. Pyhäjärven kunnalta saatujen tietojen mukaan asuinrakennus on tyhjillään ja lomarakennus hylätty ränsistymisen vuoksi.

Vaihtoehdolla on maa- ja metsätalouteen merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Hankekoosta johtuen vaihtoehdolla VE1 on vaihtoehdoista suurimmat vaikutukset metsätalouteen.

Vaihtoehdolla on turvetuotantoon ja maa-ainesten ottoon merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus. Hankealueen itäosassa Kiuruveden kunnan puolella sijaitsee 23 hehtaarin kokoinen alue Patasuolle suunniteltua ja ympäristöluvitettua turvetuotantoaluetta. Patasuon turvetuotantoaluetta ei ole toistaiseksi otettu käyttöön. Tuulivoimalat (T4 ja T6) sijoittuvat alle 300 metrin päähän turvetuotantoalueesta, mutta tuulivoimaloiden rakennuspaikat tai huoltotiet eivät sijoitu turvetuotantoalueelle. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoittumaan siten, etteivät ne lisää turpeen pölyämistä. Tuulivoimaloiden roottorien lavat pyörivät tyypillisesti noin 100–320 metrissä, joten pyörivän tuulivoimalan aiheuttama turbulenssi vaimenee merkittävästi ennen maanpinnan tasoa. Näin ollen turvetuotantoalueelle ei muodostu pinta-alamenetyksiä, eikä tuulivoimahanke heikennä alueen toimintaedellytyksiä. Tuulivoimalla ei ole myöskään vaikutuksia turvetuotannon jälkikäyttömuotojen toteutumiseen. Turvetuotantoalueen ympäristöluvan mukaan alueen kulkuyhteydet on suunniteltu toteutettavaksi Laulurämeen tuulivoimahankkeen ulkopuolelta turvetuotantoalueen itäosasta. Hankealue rajautuu kaakkoisosasta Kiuruveden alueella entisen Ruostesuon kaivosalueen kiinteistöön. Kaivosalueen rakenteista vesialtaat sijoittuvat lähimmäksi hankealuetta sijaitsen lähimmillään noin 100 metrin päässä tuulivoimalasta T12 ja 200 metrin päässä huoltotiestöstä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiestö eivät sijoitu entisen kaivosalueen kiinteistölle eikä vaihtoehdon VE1 toteutumisella arvioida olevan vaikutuksia siihen kohdistuvia maankäytöllisiä vaikutuksia.

Vaihtoehdolla VE1 on kielteisiä vaikutuksia voimassa oleviin maakuntakaavoihin, mutta myönteinen vaikutus vireillä oleviin maakuntakaavoihin. Vaihtoehdon tuulivoimalat eivät sijoitu Pohjois-Pohjanmaan tai Pohjois-Savon voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle sijoittuu osittain myös maakuntakaavoihin osoitetuille turvetuotantoalueille, joiden täysimääräinen toteutuminen koko maakuntaakaan merkinnän alueella arvioitiin estyvän vaihtoehdon VE1 myötä.

Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakunnissa on vireillä maakuntakaavojen päivitykset, joiden nähtävillä olleissa kaavaluonnoksissa hankealueelle on osoitettu tuulivoimaloiden aluetta. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueella sijaitsevista 11 tuulivoimalasta kahdeksan sijoittuisi kaavaluonnoksessa osoitetulla potentiaalisella tuulivoimaloiden alueella (tv-3, 529). Loput kolme tuulivoimalaa (T13, T15 ja T16) sijaitsisivat enimmillään noin 900 metrin päässä kaavaluonnoksen potentiaalisesta tuulivoimaloiden alueesta. Pohjois-Savon maakuntakaavan alueella sijaitsevista 12 tuulivoimalasta yhdeksän sijoittuisi kaavaluonnoksessa osoitetulla potentiaalisella tuulivoimaloiden alueella ja loput kolme (T8, T10 ja T12) tuulivoimalaa sijaitsisivat enimmillään noin 900 metrin päässä kaavaluonnoksen potentiaalisesta tuulivoimaloiden alueesta. Maakuntakaavan tarkkuustason huomioon ottaen vaihtoehto VE1 arvioitiin olevan tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen sijaintien ja määrien puolesta maakuntakaavaluonnosten mukainen.

Vaihtoehto VE1 edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää. Vaihtoehto VE1 ei estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen tai vireillä

olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankealueen lähimmät yleiskaavat sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä hankealueen itäpuolella noin 2,3 kilometrin päässä lähimmästä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalasta (T12). Vaihtoehdon toteuttamisella ei ole rakentamiseen kohdistuvia vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin, vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Vaihtoehto ei estä tai rajoita asemakaavoitettujen tai vireillä olevien asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankealueen lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat yli 7 kilometrin päässä hankealueen länsipuolella. Hankkeen vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Hankevaihtoehto edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Arvioitavista hankevaihtoehdoista hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suurimmat ja kohdistuvat pienemmälle alueelle.

16.10.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Alueeseen ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta, eikä alue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta merkittäviä alue- tai yhdyskuntarakenteen muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä.

Vaihtoehdon vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen kokonaisuutena ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**.

Vaihtoehdolla on uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle merkittävyydeltään **suuri kielteinen** vaikutus, mutta olemassa olevaan asutukseen ja loma-asutukseen **kohtalainen kielteinen** vaikutus. Olemassa olevaan ja käytössä olevaan asuin- ja lomarakentamiseen on huomioitu riittävät suojaetäisyydet selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella. Vaihtoehdon välkevaikutukset ulottuvat yhdelle lomarakennukselle ja yhdelle asuinrakennukselle, joille välkemallinnuksen mukaan suuntautuu yli 8 tuntia välkettä vuosittain. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) melun ohjearvot ylittyvät hankealueen ulkopuolella Pyhäjärven alueella yhden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla. Pyhäjärven kunnalta saatujen tietojen mukaan asuinrakennus on tyhjillään ja lomarakennus hylätty ränsistymisen vuoksi

Vaihtoehdolla on maa- ja metsätalouteen merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Hankekoosta johtuen vaihtoehdolla VE2 on pienemmät vaikutukset metsätalouteen kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3.

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta hankealueen turvetuotantoon ja maa-ainesten ottotoimintaan. Vaihtoehdon vaikutukset arvioitiin näiden osalta **merkityksettömiksi**. Hankealueen itäosassa Kiuruveden kunnan puolella sijaitsee 23 hehtaarin kokoinen alue Patasuolle suunniteltua ja ympäristöluvitettua turvetuotantoaluetta. Patasuon turvetuotantoaluetta ei ole toistaiseksi otettu käyttöön. Vaihtoehdon tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään 1,7 km (T14) päähän ja tiestö lähimmillään noin 700 metrin päähän turvetuotantoalueesta. Vaihtoehdon vaikutukset turvetuotantoalueelle arvioitiin merkityksettömiksi. Hankealue rajautuu myös kaakkoisosasta Kiuruveden alueella entisen Ruostesuon kaivosalueen kiinteistöön. Kaivosalueen rakenteista vesialtaat sijoittuvat lähimmäksi hankealuetta sijaiten lähimmillään noin 3,9 km päässä tuulivoimalasta T14 ja noin 200 metrin päässä vaihtoehdon huoltotiestöstä. Vaihtoehdon vaikutukset alueelle arvioitiin merkityksettömiksi.

Vaihtoehdolla VE2 on kielteisiä vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevaan maakuntakaavoihin, mutta myönteinen vaikutus Pohjois-Savon voimassa olevaan maakuntakaavoihin. Vaihtoehdon tuulivoimalat eivät sijoitu Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueelle. Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealue sijoittuu osittain maakuntakaavoihin osoitetuille turvetuotantoalueille. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden arvioitiin estävän Pohjois-Pohjanmaan turvetuotantoalueille osoitettujen kohdemerkintöjen suoalueiden täysimääräisen käytön turvetuotannossa.

Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakunnissa on vireillä maakuntakaavat, joiden nähtävillä olleissa kaavaluonnoksissa hankealueelle on osoitettu tuulivoimaloiden aluetta. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueella sijaitsevista 11 tuulivoimalasta kahdeksan sijoittuisi kaavaluonnoksessa osoitetulla potentiaalisella tuulivoimaloiden alueella (tv-3, 529). Loput kolme tuulivoimalat T13, T15 ja T16 sijaitsevat enimmillään noin 900 metrin päässä kaavaluonnoksen potentiaalisesta tuulivoimaloiden alueesta. Vaihtoehdossa VE2 ei sijoittuisi tuulivoimaloita Pohjois-Savon maakuntakaavaluonnoksessa osoitetulle potentiaaliselle tuulivoimaloiden alueella Maakuntakaavan tarkkuustason huomioon ottaen vaihtoehto VE2 arvioitiin olevan tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen sijaintien ja määrien puolesta Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksen mukainen, mutta Pohjois-Savon maakuntakaavaluonnoksessa osoitettu tuulivoimaloiden alue jäisi toteutumatta. Pohjois-Savon maakuntakaavaluonnoksen potentiaalisen tuulivoima-aluetta lukuun ottamatta, vaihtoehto VE2 ei estä maakuntakaavaluonnoksissa osoitettua muuta maankäyttöä tai tavoitteiden-maakuntakaavan tavoitteiden toteutumista.

Vaihtoehto VE2 edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää. Vaihtoehto VE2 ei estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankealueen lähimmät yleiskaavat sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä hankealueen itäpuolella, noin 4 kilometrin päässä lähimmästä vaihtoehdon VE2 tuulivoimalasta (T13). Vaihtoehdon toteuttamisella ei arvioida olevan rakentamiseen vaikuttavia vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin, vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Vaihtoehto ei estä tai rajoita asemakaavoitettujen tai vireillä olevien asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankealueen lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat yli 7 kilometrin päässä hankealueen länsipuolella. Hankkeen vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Hankevaihtoehto edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Arvioitavista hankevaihtoehdoista hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pienemmät ja kohdistuvat pienemmälle alueelle.

16.10.4 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Alueeseen ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta, eikä alue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta merkittäviä alue- tai yhdyskuntarakenteen muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä.

Vaihtoehdon vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen kokonaisuutena ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Vaihtoehdolla on uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus, mutta olemassa olevaan asutukseen ja loma-asutukseen **vähäinen kielteinen** vaikutus. Olemassa olevaan ja käytössä olevaan asuin- ja lomarakentamiseen on huomioitu

riittävät suojaetäisyydet selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella. Vaihtoehdon VE3 tuulivoimaloista ei synny välke- tai meluvaikutuksia olemassa oleville asuin- tai lomarakennuksille

Vaihtoehdolla on maa- ja metsätalouteen merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Hankekoosta johtuen vaihtoehdolla VE3 on pienemmät vaikutukset metsätalouteen kuin vaihtoehdoissa VE1, mutta suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.

Vaihtoehdolla on turvetuotantoon ja maa-ainesten ottoon merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus. Hankealueen itäosassa Kiuruveden kunnan puolella sijaitsee 23 hehtaarin kokoinen alue Patasuolle suunniteltua ja ympäristöluvitettua turvetuotantoaluetta. Patasuon turvetuotantoaluetta ei ole toistaiseksi otettu käyttöön. Tuulivoimalat (T4 ja T6) sijoittuvat alle 300 metrin päähän turvetuotantoalueesta, mutta tuulivoimaloiden rakennuspaikat tai huoltotiet eivät sijoitu turvetuotantoalueelle. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoittumaan siten, etteivät ne lisää turpeen pölyämistä. Tuulivoimaloiden roottorien lavat pyörivät tyypillisesti noin 100–320 metrissä, joten pyörivän tuulivoimalan aiheuttama turbulenssi vaimenee merkittävästi ennen maanpinnan tasoa. Näin ollen turvetuotantoalueelle ei muodostu pinta-alamenetyksiä, eikä tuulivoimahanke heikennä alueen toimintaedellytyksiä. Tuulivoimalla ei ole myöskään vaikutuksia turvetuotannon jälkikäyttömuotojen toteutumiseen. Turvetuotantoalueen ympäristöluvan mukaan alueen kulkuyhteydet on suunniteltu toteutettavaksi Laulurämeen tuulivoimahankkeen ulkopuolelta turvetuotantoalueen itäosasta. Hankealue rajautuu kaakkoisosasta Kiuruveden alueella entisen Ruostesuon kaivosalueen kiinteistöön. Kaivosalueen rakenteista vesialtaat sijoittuvat lähimmäksi hankealuetta sijaitsen lähimmillään noin 100 metrin päässä tuulivoimalasta T12 ja 200 metrin päässä huoltotiestöstä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiestö eivät sijoitu entisen kaivosalueen kiinteistölle eikä vaihtoehdon VE3 toteutumisella arvioida olevan vaikutuksia siihen kohdistuvia maankäytöllisiä vaikutuksia.

Vaihtoehdolla VE3 on kielteisiä vaikutuksia Pohjois-Savon voimassa olevaan maakuntakaavoihin, mutta myönteinen vaikutus Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevaan maakuntakaavoihin. Vaihtoehdon tuulivoimalat eivät sijoitu Pohjois-Savon voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle sijoittuu osittain myös maakuntakaavoihin osoitetuille turvetuotantoalueille, joista Pohjois-Savon maakuntakaavan alueelle osoitetun turvetuotantoalueen täysimääräinen toteutuminen koko merkinnän alueella arvioitiin estyvän vaihtoehdon VE3 myötä.

Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakunnissa on vireillä maakuntakaavojen päivitykset, joiden nähtävillä olleissa kaavaluonnoksissa hankealueelle on osoitettu tuulivoimaloiden aluetta. Pohjois-Savon maakuntakaavan alueella sijaitsevista 12 tuulivoimalasta yhdeksän sijoittuisi kaavaluonnoksessa osoitetulla potentiaalisella tuulivoimaloiden alueella ja loput kolme (T8, T10 ja T12) tuulivoimalaa sijaitsisivat enimmillään noin 900 metrin päässä kaavaluonnoksen potentiaalisesta tuulivoimaloiden alueesta. Maakuntakaavan tarkkuustason huomioon ottaen vaihtoehto VE3 arvioitiin olevan tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen sijaintien ja määrien puolesta Pohjois-Savon maakuntakaavaluonnoksen mukainen, mutta Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksessa osoitettu tuulivoimaloiden alue jäisi toteutumatta. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaluonnoksen potentiaalisen tuulivoima-aluetta lukuun ottamatta, vaihtoehto VE3 ei estä maakuntakaavaluonnoksissa osoitettua muuta maankäyttöä tai tavoitteidenmaakuntakaavan tavoitteiden toteutumista.

Vaihtoehto VE3 edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää. Vaihtoehto VE1 ei estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankealueen lähimmät yleiskaavat sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä hankealueen itäpuolella noin 2,3 kilometrin päässä lähimmästä

vaihtoehdon VE3 tuulivoimalasta (T12). Vaihtoehdon toteuttamisella ei ole rakentamiseen kohdistuvia vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin, vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Vaihtoehto ei estä tai rajoita asemakaavoitettujen tai vireillä olevien asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankealueen lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat yli 7 kilometrin päässä hankealueen länsipuolella. Hankkeen vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Hankevaihtoehto edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Arvioitavista hankevaihtoehdoista hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat toiseksi suurimmat ja kohdistuvat toiseksi suurimmalle alueelle.

16.10.5 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteisiä.** Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron ilmajohto- ja maakaapeliosuuksien muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta.

Vaihtoehto SVE1 sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen mukaan pääosin harvaanasutuille tai harvaanasutuille maaseutumaisille alueille. Sähkönsiirron reitti kulkee noin kilometrin matkan Kiuruveden Aittojärven pienkyläksi luokitellulla alueella Pyhäsalmentien varrella ja sijoittuu noin 250 metrin matkan Kiuruveden taajama-alueelle Puolakan alueella. Puolakan alueella sähkönsiirto toteutettaisiin kuitenkin maakaapelointina.

Vaihtoehdossa SVE1 on huomioitu riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaiseviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä niiden muodostamiin rakennuskeskittymiin. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ilmajohto-osuuden johtoalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia eikä laajoja yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä alueita, eivätkä alueet ole yhdyskuntarakenteen eheytymisen kannalta tärkeässä asemassa. Ilmajohdon johtoalue estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle.

Vaihtoehdon vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen kokonaisuutena ovat merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteisiä.**

Vaihtoehdolla on uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus, mutta olemassa olevaan asutukseen ja loma-asutukseen **vähäinen kielteinen** vaikutus. Voimajohdon rakentaminen rajoittaa rakentamista voimajohdon lunastusalueella. Lunastusalueen leveys vaihtelee voimajohdon rakenteesta ja jännitetasosta riippuen. 110 kV ilmajohdon osalta lunastusalue rajoittaa rakentamista tyypillisesti noin 46–50 metrin levyiseltä alueelta. Maakaapeloitavalta osaltaan voimajohtolinjan lunastus- ja rakentamisen rajoitusalue on keskimäärin noin 10 metrin levyinen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 johto- ja rajoitusalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehdon SVE1a lähin asuinrakennus sijaitsee 25 metrin päässä voimajohdon keskilinjasta maakaapeloitavalla osuudella. Ilmajohdon osuudella lähin asuinrakennus sijoittuu noin 60 metrin päähän ja lomarakennus noin 172 metrin päähän voimajohdon keskilinjasta. Vaihtoehdon SVE1b osalta lähimmät asuinrakennukset maakaapeliosuudella sekä ilmajohdon osuudella ovat samat kuin vaihtoehdossa SVE1a.

Vaihtoehdolla on maa- ja metsätalouteen merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus. Vaihtoehto kulkee pääosin maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän Corine 2018 maankäyttöaineiston mukaan uuden ilmajohdon 26–30 metriä leveä johto-

aukea sekä 10 metriä leveä reunavyöhyke vähentää sulkeutuneita metsäalueita SVE1a alavaihtoehdon kohdalla noin 74,3–80,8 hehtaaria ja SVE1b alavaihtoehdon kohdalla noin 68,1–74,0 hehtaaria. Maakaapeliosuuden 10 metrin rajoitusalueelle sijoittuu aineiston perusteella yhteensä 0,72 hehtaaria sulkeutuneita metsäalueita. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken.

Vaihtoehto sijoittuu vähäisesti pienille peltoalueilla Kiuruveden Lavapurossa ja Aittojärvellä sekä maakaapeloitavalla osalla Kiuruveden Puolakassa. Sähkönsiirtoreitin ilmajohdon rakentaminen rajoittaa peltoalueiden käyttöä toiminta-aikana pylväiden ja mahdollisten pylväiden vaatimien harusten alueilla. Muilta osin pellot ovat käytettävissä viljelyä varten ilmajohtoreitillä. Ilmajohdon rakentamisaikana rakentaminen voi väliaikaisesta haitata peltojen viljelykäyttöä. Rakentamisesta viljellylle muodostuvaa väliaikaista haittaa on kuitenkin mahdollista rakentamisen ajoittamisella pääosin viljelykauden ulkopuolelle. Maakaapeliosuudella viljelyn rajoituksia ei ole. Maakaapelin rakentamisaikana viljelylle voi kuitenkin muodostua väliaikaista haittaa, jota on vähennettävissä ajoittamalla rakentaminen pääosin viljelykauden ulkopuolelle. Maakaapeloinnin yhteydessä olemassa olevien peltojen salaojitukseen joudutaan myös todennäköisesti tekemään muutoksia.

Vaihtoehto SVE1 ei sijoitu olemassa oleville turvetuotantoalueille eikä maa-ainestenottoalueille. Vaihtoehdon ilmajohto-osuus kulkee noin 100 metrin päästä Kiuruveden Hamarinvuoren maa-ainestenottoalueesta.

Vaihtoehdon SVE1 ja sen alavaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b vaikutukset maakuntakaavoihin arvioitiin yhteneviksi. Vaihtoehdolla SVE1 ei arvioida olevan vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin. Tästä syystä vaikutukset arvioitiin **merkityksettömiksi**. Vaihtoehdolla SVE1 ilmajohto ja maakaapeliosuuden vaikutukset Pohjois-Savon voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin ovat kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteisiä.** Kielteinen vaikutus maakuntakaavaan syntyy vaihtoehdon ilmajohto-osuuksien sijoittuessa maakuntakaavan ja maakuntakaavaluonnoksen maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle.

Vaihtoehdon SVE1 ja sen alavaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b vaikutukset yleiskaavoihin arvioitiin yhteneviksi. Vaihtoehdolla SVE1 ilmajohto ja maakaapeliosuuden vaikutukset Kiuruvedellä voimassa oleviin yleiskaavoihin ovat kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä.** Kielteinen vaikutus yleiskaavoihin syntyy vaihtoehdon SVE1 sijoittuessa yleiskaavan maisemallisesti tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaille alueille. Vaikutukset arvioitiin kuitenkin vähäisiksi, sillä reitti sijoittuu arvoalueille pääosin maakaapeliosuudeltaan, jonka maisemavaikutukset ovat vähäisiä ja paikallisia. Vaihtoehdon SVE1 maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Vaihtoehdon SVE1 reitillä ei ole voimassa tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Vaihtoehdon SVE1 maakaapelin toteutettava osa sijoittuu Kiuruveden Puolakan alueella lähimmillään noin 600 metrin päähän asemakaavoitetusta alueesta. Tästä johtuen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavaan arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Arvioitavista sähkönsiirron vaihtoehdoista vaihtoehdon SVE1 vaikutukset ovat suuremmat, mutta kohdistuvat pääosin samankokoiselle alueelle. Vaihtoehto SVE1 sijoittuu lähemmäksi keskeistä yhdyskuntarakennetta ja asutusta.

16.10.6 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä.** Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron ilmajohto- ja maakaapeliosuuksien muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta.

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen mukaan pääosin harvaan-asutuille tai harvaanasutuille maaseutumaisille alueille. Vaihtoehto kulkee lähes koko matkansa Kiuruveden ja Pyhäjärven kuntarajalla, sijoittuen pääosin Pyhäjärven kaupungin alueille. Vaihtoehdon SVE2 alavaihtoehdot eroavat toisistaan sähkönsiirtoreitin ylittäessä Kiuruveden-/Pyhäsalmentien, jossa SVE2a kiertää Kiuruveden Rajalan ja Jörkkilän sekä Pyhäjärven Mykkälän maatilat itäpuolelta ja SVE2b länsipuolelta.
Vaihtoehdon vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen kokonaisuutena ovat merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteisiä**.

Vaihtoehdolla on uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus, mutta olemassa olevaan asutukseen ja loma-asutukseen **vähäinen kielteinen** vaikutus. Voimajohdon rakentaminen rajoittaa rakentamista voimajohdon lunastusalueella. Lunastusalueen leveys vaihtelee voimajohdon rakenteesta ja jännitetasosta riippuen. 110 kV ilmajohdon osalta lunastusalue rajoittaa rakentamista tyypillisesti noin 46–50 metrin levyiseltä alueelta. Maakaapeloitavalta osaltaan voimajohtolinjan lunastus- ja rakentamisen rajoitusalue on keskimäärin noin 10 metrin levyinen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 johtoalueille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehdon SVE2a lähin asuinrakennus sijaitsee 50 metrin ja lomarakennus noin 315 metrin päässä voimajohdon keskilinjasta. Vaihtoehdon SVE2b lähimmät asuin- ja lomarakennukset ovat vastaava kuin vaihtoehdossa SVE2a

Vaihtoehdolla on maa- ja metsätalouteen merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus. Vaihtoehto SVE2 kulkee pääosin maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän Corine 2018 maankäyttöaineiston mukaan uuden ilmajohdon 26–30 metriä leveä johtoaukea sekä 10 metriä leveä reunavyöhyke vähentää sulkeutuneita metsäalueita SVE2a alavaihtoehdon kohdalla noin 61,1–66,4 hehtaaria ja SVE2b alavaihtoehdon kohdalla noin 58,7–63,9 hehtaaria. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken.

Vaihtoehto SVE2 kulkee pienillä peltoalueilla Pyhäjärven Liittoperän ja Murtoperän alueille. Sähkönsiirtoreitin ilmajohdon rakentaminen rajoittaa peltoalueiden käyttöä toiminta-aikana pylväiden ja mahdollisten pylväiden vaatimien harusten alueilla. Muilta osin pellot ovat käytettävissä viljelyä varten ilmajohtoreitillä. Ilmajohdon rakentamisaikana rakentaminen voi väliaikaisesta haitata peltojen viljelykäyttöä. Rakentamisesta viljellylle muodostuvaa väliaikaista haittaa on kuitenkin mahdollista rakentamisen ajoittamisella pääosin viljelykauden ulkopuolelle.

Vaihtoehdon SVE2 ja sen alavaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b vaikutukset maakuntakaavoihin arvioitiin yhteneviksi. Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset Pohjois-Pohjanmaan voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin ovat kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä.** Pohjois-Savon voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin vaikutukset ovat kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä.** Kielteinen vaikutus maakuntakaavaan syntyy siitä, ettei maakuntakaavoihin ole osoitettu sähkönsiirron yhteystarvemerkintöjä vaihtoehdon SVE2 voimajohtoreitille.

Vaihtoehdon SVE2 reitillä ei ole voimassa tai vireillä olevia yleiskaavoja, eikä alueelle kohdistu rakentamispainetta. Tästä johtuen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yleiskaavoihin ovat **merkityksettömiä.**

Vaihtoehdon SVE2 reitillä ei ole voimassa tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Tästä johtuen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavaan ovat **merkityksettömiä.**

Arvioitavista sähkönsiirron vaihtoehdoista vaihtoehdon SVE2 vaikutukset ovat pienemmät ja kohdistuvat pääosin yhtä suurelle alueelle kuin SVE1. SVE2 sijoittuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisille alueille yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle.

16.10.7 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Alla olevassa taulukossa on esitetty yhteenveto hankkeen tuulivoimaloiden vaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön (Taulukko 16-16). Ristiintaulukoinnin perusteella tuulivoimaloiden toteuttamisen vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan. Tuulivoimaloiden vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 16-16. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	SVE1	VE1 VE2 VE3 SVE2	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

16.11 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen jatkosuunnittelussa on tarpeen huomioida alueella sijaitseviin rakennuksiin kohdistuvat melu-, välke- ja maisemavaikutukset.

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisten osayleiskaavan laatimista, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakennuslupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Ympäristölupaviranomainen tarkistaa lupaa myöntäessään, että toiminta, jolle lupaa haetaan, on voimassa olevan kaavan mukainen. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä mm. rakennelmien ja toimintojen sijoitteluun, korkeusasemiin ja suojavyöhykkeisiin. Lisäksi kaavoituksessa annetaan määräyksiä, joiden keinoin on pyrittävä vähentämään alueen haittavaikutuksia ympäristöön mm. maisemaan, asutukseen ja luontoon.

Hankkeen suunnittelussa on huomioitu tuulivoimapuiston sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset osayleiskaavoitetulla alueella Kiuruveden keskustaajama-alueen pohjoispuolella suunnittelemalla sähkönsiirron vaihtoehdon toteuttaminen yleiskaava-alueilla maakaapelointina. Maakaapelintoteutettavan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset alueelle ovat yhdyskuntarakenteen ja maankäytön näkökulmasta huomattavasti pienemmät kuin mikäli osuus toteutettaisiin ilmajohtona.

Pääosin Kiuruveden Koskenjoen ja Niemisjärven royk osayleiskaavan alueelle sijoittuva maakaapeloitava osuus muodostaa kapeamman rasitteen alueen maankäytölle suhteessa ilmajohdon johtoalueeseen. Sähkönsiirron SVE1 maakaapelina toteutettava osa on suunniteltu kulkemaan yhteisessä kaivannossa Väyläviraston hallinnoiman Ylivieska-Iisalmi rautatien sähköistyksen maakaapelointien kanssa. Maakaapelin jatkosuunnittelussa ja rakennusvaiheessa hanketoimija tekee edelleen yhteistyötä Väylän kanssa.

16.12 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-, ja ranta-asemakaavoihin. 0-vaihtoehdon osalta ei kaavoituksen liittyviä epävarmuustekijöitä ole. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 toteutuminen edellyttää osayleiskaavan laadintaa, jonka yhteydessä arvioitiin maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti osayleiskaavan vaikutukset.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea mm. tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköasemien paikkoja tai maakaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Laulurämeen tuulivoimahankkeen kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamisvaihtoehtoa. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja kokonaiskorkeus luovat kaavoitukselle raamit, jolloin toteutustavan osalta ovat voimaloiden mahdollinen maksimäärä tai sallittu maksimikorkeus tiedossa jo YVA-vaiheessa.

17. MAISEMA JA RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ

17.1 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 hyvin kauaksi. Hankkeen vaikutusalueen sisällä sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin olevan enintään **suuria kielteisiä**. Vaihtoehtojen välille ei muodostu kovin merkittäviä eroja maisemavaikutusten merkittävyydessä, koska maiseman kannalta voimaloiden lukumäärällä ei ole tämän kokoisessa hankkeessa kovin isoa merkitystä. Vaihtoehdoista VE1 arvioitiin olevan kuitenkin suurimmat kielteiset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön, koska voimaloiden lukumäärä on suurin ja niiden näkyvyys on hieman suurempi kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Vaihtoehtoja VE2 ja VE3 ei arvioinnin perusteella voitu laittaa maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta suoraan paremmuusjärjestykseen. Merkittävimmät keinot tuulivoimaloiden maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja kokonaiskorkeuden laskeminen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutusalueen visuaaliseen maisemakuvaan ja kulttuurimaisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon SVE1a maisemavaikutusten arvioitiin olevan kuitenkin hieman pienemmät kuin vaihtoehdon SVE1b maisemavaikutukset, koska vaihtoehdon SVE1a alkupää sijoittuu kuntarajalle metsään ja junaradan varteen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusalueen visuaaliseen maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b ei vaikutusten arvioinnin perusteella voitu asettaa paremmuusjärjestykseen sen perusteella, kumpi on maisemallisesti vähemmän haitallinen. Täten sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 arvioitiin olevan maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta suositeltavampi kuin vaihtoehto SVE1. Merkittävin keino sähkönsiirron maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten vaikutusten lieventämiseen on yksittäisten pylväiden tarkempi sijoitussuunnittelu.

17.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen. 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 ja maa- ja kallioperän muokkausta.

Maisemakuvaan 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 maisemakuvaa.

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 kirkko tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti voi menettää merkitystään.

Lähimaisemassa korostuvat tuulivoimaloiden perustusten rakenteet sekä sähkönsiirron ilmajohdot ja kaukomaisemassa tuulivoimalat. 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 muuten 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 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 arvioimisen haastavaksi. 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.

Tuulivoimaloiden kulttuuriympäristövaikutuksia ovat puolestaan välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat toimenpiteet (esim. ympäristön, toiminnallisten yhteyksien tai niiden kokemisen muuttuminen), välilliset muutokset kulttuuriympäristöön (esim. muutokset kulkutavoissa, muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle, alkuperäisten toimintojen päättyminen), ja vaikutukset alueen elämyksellisyyteen. 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.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Laulurämeen tuulivoimahanketta varten on laadittu erillinen Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys sekä vaikutusten arviointi, joka on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteessä 13 (Seppälä 2023). Seuraavat maisemaa, kulttuuriympäristöä ja niiden vaikutusten arviointia käsittelevät kappaleet ovat tiivistelmiä varsinaisesta selvityksestä ja arvioinnista.

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK), Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE), Museoviraston, maakuntaliittojen ja kuntien paikkatietoaineistoja, selvityksiä ja lähdemateriaaleja. (Seppälä 2023)

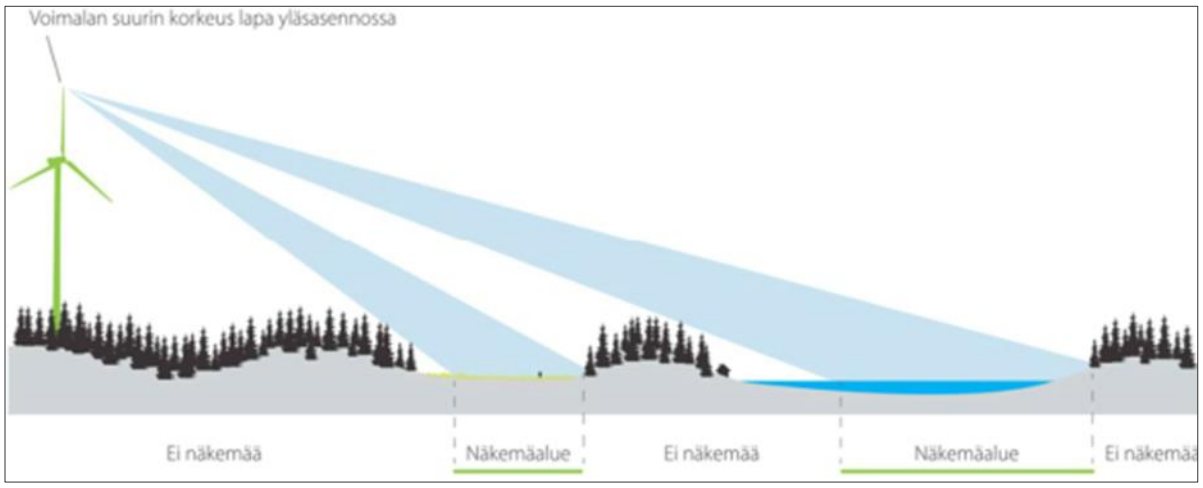
Maisemavaikutusten arvioinnin lähtötietoina ovat tiedot tuulivoimahankkeen suunnitelmista sekä em. maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys. Lisäksi maisemavaikutusalueelle on tehty maastokäynti valokuvausta varten syyskuussa 2022. Vaikutusarvioinnin taustaksi on määritelty arvioitavien kohteiden, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen, herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty asiantuntija-arviointia, jossa on hyödynnetty etäisyysvyöhyketarkastelua, näkymäalueanalyysiä ja valokuvasovitteina laadittuja havainnekuvia.

Etäisyysvyöhyketarkastelu auttaa hahmottamaan tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen hallitsevuutta erityisesti rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Tarkastelussa kuvataan etäisyysvyöhykkeet välitön lähimaisema (0–3 km etäisyys hankealueesta), lähimaisema (3–6 km etäisyys hankealueesta) sekä kaukomaisema (6–20 km etäisyys hankealueesta).

Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu rajattiin ulottumaan noin 20 km säteelle hankealueesta, keskittyen erityisesti lähivaikutusalueen arviointiin alle 6 km säteellä tuulivoimaloista. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin noin 20 km säteellä hankealueesta valtakunnallisten ja maakunnallisten arvoalueiden osalta ja 10 km säteellä maakunnallisten ja paikallisten arvokohteiden osalta. Myös luontokohteita arvioitiin 10 km säteellä.

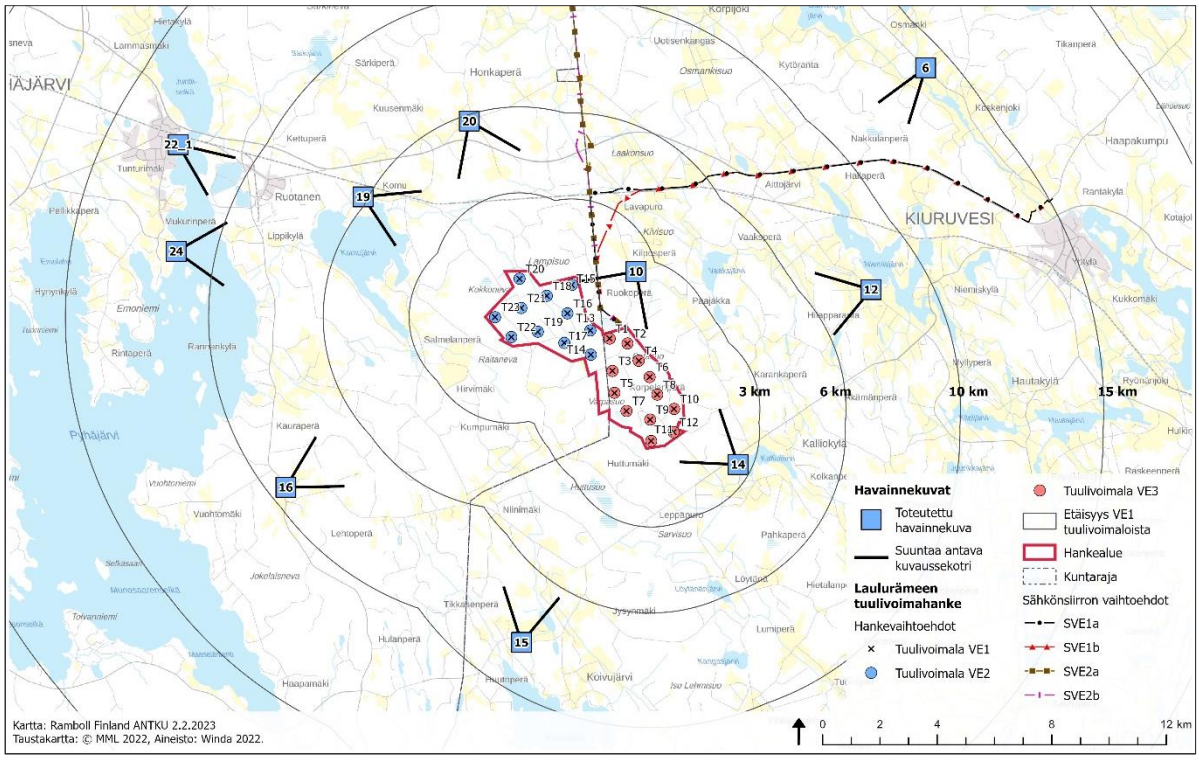
Näkymäalueanalyysi näyttää tuulivoimaloiden vaikutusalueen laajuuden ja tarkemmat alueet, joille vaikutukset kohdistuvat. Analyysi antaa käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin vaikutusarvioinnissa tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Näkymäalueanalyysissä mallinnetaan ArcGIS-ohjelman 3D Analyst -lisäohjelmalla alueet, joille yksi tai useampi tuulivoimala tai osia niistä tulee näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Analyysi huomioi maaston muodot ja puuston. Näkymäalueanalyysin käsitteitä ja periaatetta havainnollistetaan alla olevassa kuvassa (Kuva 17-1). Näkymäalueanalyysit vaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3 on koottu liitteeseen 14.



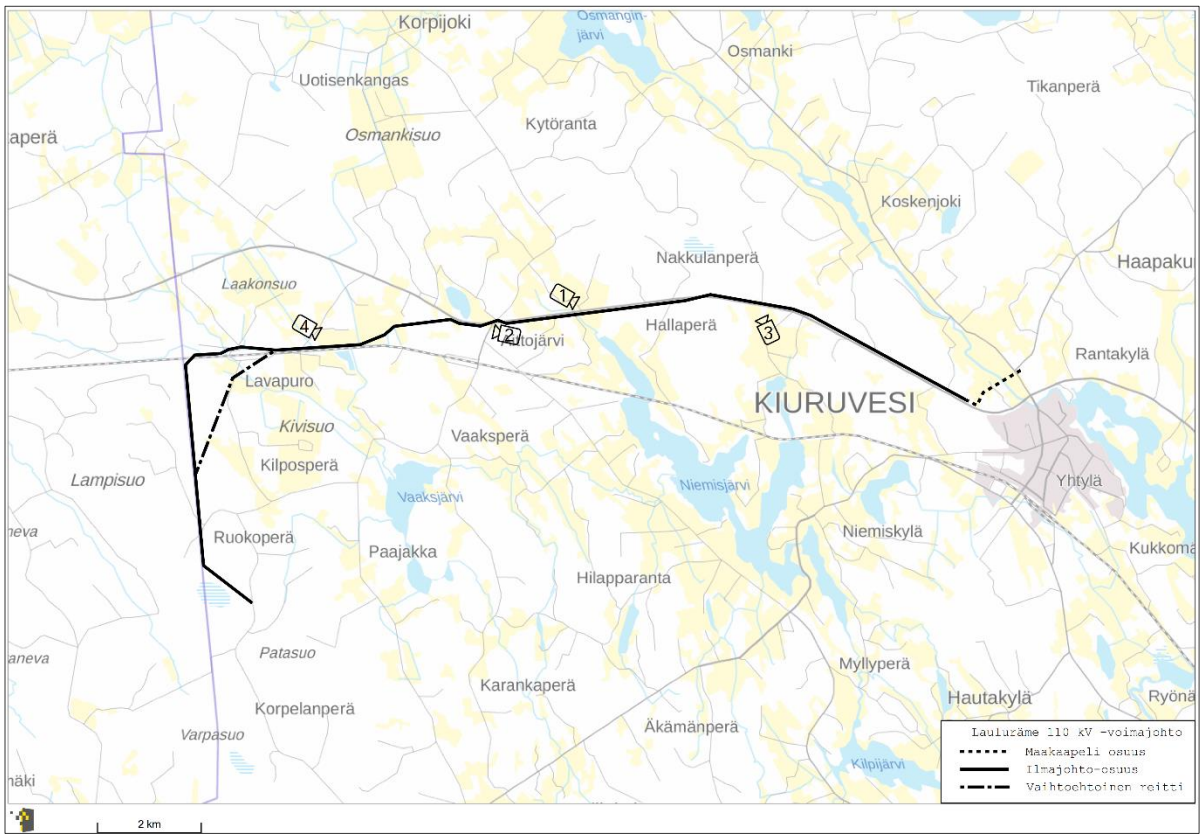
Kuva 17-1. Näkemäalueanalyysin käsitteet ja periaate.

Valokuvasovitteet havainnollistavat tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa. Kuvasovitteiden katselupisteet on valittu siten, että kuvat havainnollistavat kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia laajalta alueelta. Tuulivoimaloiden kuvauspaikat ja suunnat on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 17-2). Sähkönsiirron vaihtoehdon

SVE1 kuvauspaikat ja suunnat on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 17-3). Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2 ei ole laadittu havainnekuvia, koska reitti ovat metsäinen eikä sille sijoitu kahta kiinteää muinaisjäännöstä lukuun ottamatta tunnistettuja arvoalueita tai -kohteita. Osa valokuvasovitteista esitetään tässä selostuksessa, ja kaikki valokuvasovitteet on koottu tarkempina ja suuremmassa koossa on liitteessä 15.



Kuva 17-2. Tuulivoimaloiden havainnekuvapaikat ja niiden kuvaussuunnat.



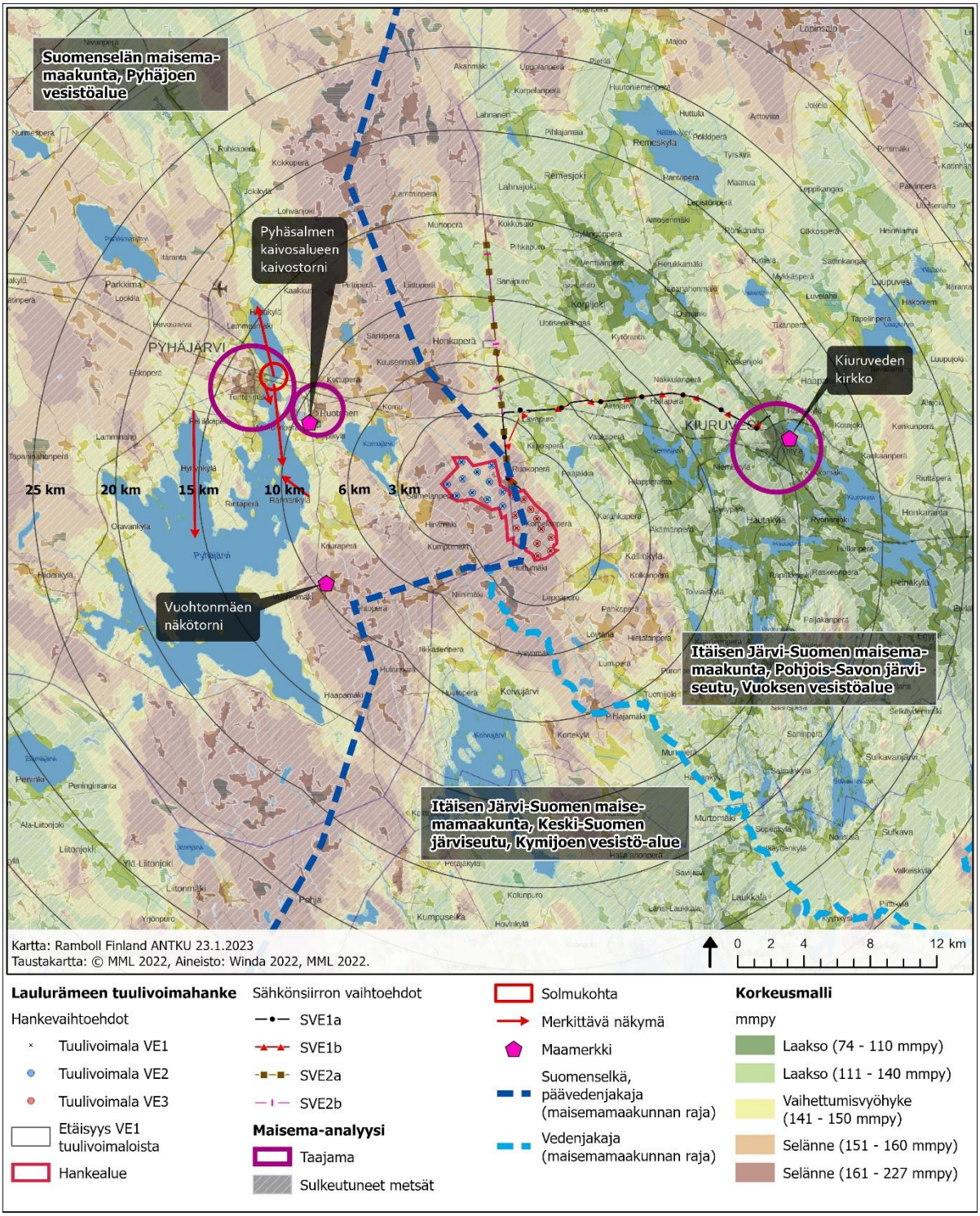
Kuva 17-3. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 havainnekuvien sijainnit

17.4 Nykytila ja sen kehitys

17.4.1 Maisemamaakunnat hankealueella

Laulurämeen tuulivoimapuiston hankealue ja sen ympäristö lounaasta koilliseen sijoittuvat maisemallisessa maakuntajaossa Suomenselän maisemamaakunnan pohjoisosaan. Hankealueen ympäristö idästä etelään sijoittuu puolestaan Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan. Tarkemmin jaoteltuna hankealueen eteläpuoli kuuluu Keski-Suomen järviseutuun ja itäpuoli mukaan lukien sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot Pohjois-Savon järviseutuun. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron hankealueet sijoittuvat täten selvästi vaihettumisvyöhykkeelle, jossa on havaittavissa monen maisemamaakunnan piirteitä.

Maisemamaakunnat ja niiden seudut on tällä alueella rajattu vedenjakajia pitkin. Laulurämeen tuulivoimapuiston hankealueen luonnetta maisemamaakuntien rajavyöhykkeellä määrittääkin voimakkaimmin sijainti kolmihaaraisella vedenjakajaselänteellä. Hankealue sijoittuu kolmihaaraisen selänteen pohjoiseen haaraan, joka on osa Suomenselän päävedenjakajaa. Hankealueen länsiosa on Pyhäjoen ja itäosa Vuoksen vesistöalueella, eikä lounaispuolella sijaitsevalle Kymijoen vesistöalueellekaan ole hankealueelta kuin muutama kilometri matkaa. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat puolestaan Vuoksen vesistöalueelle. Alla olevassa maisema-analyysissä (Kuva 17-4) on esitetty pelkistetysti hankkeen vaikutusalueen maisemarakenteen ja maisemakuvan tärkeimmät piirteet.



Kuva 17-4. Maisema-analyysi, jossa on esitetty pelkistetysti hankkeen vaikutusalueen maisemarakenteen ja maisemakuvan tärkeimmät piirteet.

Suomenselkä päävedenjakajana toimii myös kasvillisuusvyöhykkeiden rajana, jolloin Laulurämeen tuulivoimapuiston hankealueen länsiosa sijoittuu keskiboreaaliselle Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle ja itäosa sekä sähkönsiirron vaihtoehdot eteläboreaaliselle Järvi-Suomen metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Keskiboreaalisella Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeellä kasvillisuus on

pääosin karua ja lajisto niukkaa. Noin puolet pinta-alasta on soita. Metsät ovat karuja puolukkatyypin mäntykankaita, mutta pohjoiseen mentäessä lehtipuuston osuus kasvaa. Eteläboreaalisella Järvi-Suomen metsäkasvillisuusvyöhykkeellä vaihtelevat keskiravinteiset ja karuhkot metsämaat. Mustikkatyypin kuusikot ovat yleisin metsätyyppi, mutta myös kuivahkot puolukkatyypin mäntykankaat ovat tavallisia. Harjuilla ja hiekkamailla metsät ovat usein karuja, kanervaa kasvavia mäntynummia. Molemmilla metsäkasvillisuusvyöhykkeillä on vain vähän lehtoja ja lehtomaisia metsiä, mutta kaskeamisen jäljiltä lehtipuuston osuus saattaa vieläkin paikoin olla suuri. (Ympäristöministeriö 1992) Suokasvillisuusvyöhykejaossa tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen hankealueet ja niiden ympäristö kuuluvat Pohjanmaan aapasoiden vyöhykkeeseen.

17.4.2 Maisemarakenne

Maisemarakenne muodostuu maiseman perustekijöiden (elolliset ja elottomat tekijät sekä ihmisen tuottama vaikutus) keskinäisestä suhteesta ja vaihtelusta, jossa maiseman solmukohdat ja maamerkit jäsentävät maisemaa. Laulurämeen tuulivoimaloiden hankealue on asumatonta talousmetsää. Talousmetsän seassa on tieverkostoa, muutamia avosoita ja hankealueen koillislaidalla rajan molemmin puolin sijaitsee Patasuon turvetuotantoalue.

Hankealueen maasto on kumpuilevaa ja vaihtelevaa. Korkeimmat kohdat sijoittuvat keski- ja eteläosiin ollen 180 m merenpinnan yläpuolella (mpy). Matalimmat kohdat ovat Komunpuron kohdalla noin 155 m mpy. Hankealue on ollut aikoinaan metsäistä suota. Suo on ojitettu, ja nykyisin se on talousmetsäkäytössä olevaa havu- ja sekametsää, jonka kuviot ovat eri-ikäisiä hakkuuaukeista taimikkoon ja vanhimmillaan noin 80-vuotiaaseen metsään. Pääosin metsä on kuitenkin nuorta, alle 60-vuotiasta. Ojituksen ja metsänhoidon vuoksi ihmisen kädenjälki näkyy alueella selvästi. Metsän seassa risteilee metsäautoteitä. Isoimmat tiet ovat kapeat, sorapintaiset Hirvimäentie ja Penkkikankaantie, jotka kulkevat hankealueen poikki.

Hankealueen välitön lähiympäristö (0–3 km etäisyys hankealueesta) on pääosin talousmetsää. Metsä ei kuitenkaan kata hankealueen tavoin koko aluetta, vaan alueelle sijoittuva kylä, järvet, suot, purot ja pienipiirteinen maatalousmaisema peltoineen tuovat vaihtelua maisemaan. Lisäksi alueelta löytyy talousmetsästä ja pelloista poikkeavaa tuotantomaisemaa kuten Patasuon turvetuotantoalueelta, jossa on aloitettu tuotantoa valmistelevat toimet, ja Ruostesuon suljettu sinkkikaivokselta.

Laulurämeen tuulivoimahankkeen lähiympäristö (3–6 km etäisyys hankealueesta) on maisemarakenteeltaan pääosin hyvin samantyyppistä kuin hankealueen välitön lähiympäristö. Suurin osa pinta-alasta on ojitetulle suolle kasvanutta talousmetsää, mutta järviä, peltoja, asutusta ja pienipiirteistä maatalousmaisemaa on jonkin verran enemmän.

Kaukomaiseman (6–20 km etäisyys hankealueesta) rakennetta määrittää edelleen pääosin talousmetsä, johon vaihtelua tuovat järvet, kylät ja pienipiirteinen maatalousmaisema peltoineen. Suurimpina eroina välittömään lähimaisemaan ja lähimaisemaan ovat Pyhäjärvi alueen suurimpana järvenä, Pyhäsalmen ja Ruotasen taajamat sekä Kiuruveden keskustaajama. Merkittävä maisemaelementti on myös Pyhäjärven kaivosalue, jonka pinta-ala on lähes yhtä suuri kuin Pyhäsalmen taajaman pinta-ala.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reittien välinen ero on se, että vaihtoehto SVE1a kulkee kuntarajaa pitkin Iisalmi-Ylivieska rautatielle asti, josta se kääntyy rautatien suuntaiseksi ohittaen kuitenkin radanvarteen sijoittuvan liike- tai yleisten rakennusten ryppään, kun taas vaihtoehto SVE1b oikaisee kulman sisäkaarteesta. Vaihtoehto SVE1a sijoittuu tällä osuudella kokonaan talousmetsään, kun taas vaihtoehto SVE1b kulkee osittain myös peltojen halki.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 jälkimmäinen osuus myötäilee ensin Iisalmi-Ylivieska rautatietä, josta se siirtyy Aittojärven kohdalla kulkemaan Pyhäsalmentien eli valtatie 27 vierelle. Ennen Kiuruveden keskustaa Urakanniityn pellon kohdalla molemmat vaihtoehdot muutetaan ilmajohdosta maakaapeliksi, joka kaivetaan pellolle maan alle Hovinmäentien ja Koskenjoen alitse.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu Iisalmi-Ylivieska rautatien pohjoispuolelle metsään ja pellolle. Vastaavasti rautatien ja Pyhäsalmentien välillä sähkönsiirtolinja kulkee sekä metsän että pellon kautta.

Pyhäsalmentien varrella maisema on pääosin metsäinen. Metsäosuuksilla maisema on melko yksitoikkoinen, mitä korostaa tien linjaus, jossa on sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 kohdalla kaksi pitkää suoraa osuutta. Monessa kohdin tien rinnalla kulkee jo nykyisellään ilmajohtoja, jonka seurauksena metsäisessä maastossa on hakattu laajempi alue avoimeksi. Metsäiseen maisemaan tuovat avoimuutta muutamat pienet peltoaukeat sekä yksi laajempi peltoaukea Niemisjärven Pohjanlahden kohdalla. Niemismäen kohdalla Pyhäsalmentie kulkee ympäristöään alempana kallioon louhitussa kuilussa. Tien varrella on telemasto ja muutamia rakennuksia kuten asuin- ja maatilarakennuksia sekä vanha koulu.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 kulkee pääosin kuntarajaa pitkin pohjoiseen. Sähkönsiirtoreitillä kuntaraja ei ole aivan suora, vaan koukkaa kerran länteen ja kerran itään, mutta sähkönsiirtoreitti kulkee suoraan kohti pohjoista ja linjan päähän rakennettavaa uutta Murtoperän sähköasemaa. Vaihtoehdolla SVE2 on kaksi reittivaihtoehtoa SVE2a ja SVE2b. Kahden vaihtoehdon erona on se, että Pyhäsalmentien kohdalla vaihtoehto SVE2a kiertää Mykkälän, Rajalan ja Jörkkilän tilat itäpuolelta ja vaihtoehto SVE2b länsipuolelta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 alkupää Mykkälän, Rajalan ja Jörkkilän tiloille asti sijoittuu talousmetsään, jossa vaihtelevat ojitetut osuudet ja kuivemmat mäkiset alueet. Kiertäessään Mykkälän, Rajalan ja Jörkkilän tilat, vaihtoehto SVE2a kulkee sekä metsässä että pellolla, kun taas vaihtoehto SVE2b kulkee vain kiertoreitin alussa pellolla ja loput kiertoreitistä metsässä. Mykkälän, Rajalan ja Jörkkilän jälkeen molemmat vaihtoehdot kulkevat kuntarajaa pitkin pohjoiseen vaihtelevassa maisemassa, joka on pääosin metsää mutta matkan varrella on myös useita peltoja ja teitä sekä Korpijoki.

17.4.3 Maisemakuva

Maisemakuva tarkoittaa maiseman visuaalisesti hahmoteltavaa ilmiasua. Sen kuvaavia ominaisuuksia ovat esimerkiksi tilallisuus, avoimuus tai sulkeutuneisuus, näkymien avaruus, kasvillisuus piirteet ja mittakaava.

Hankealueen maisemakuva on pääasiassa sulkeutunutta metsämaisemaa, jossa avautuu pidempiä näkymiä hakkuuaukeilla, muutamalla avosuolla, Patasuon suunnitellulla turvetuotantoalueella ja kalliopaljastumien kohdalla sekä teitä pitkin. Vaikka hankealue on asumaton, maisemakuvassa näkyy kaikkialla ihmisen kädenjälki metsänhoidon, ojitusten ja teiden vuoksi. Kasvillisuutensa puolesta hankealue koostuu pääosin tuoreista puolukka-mustikkatyypin kankaista, joilla kasvaa yleisimmin tasaikäistä, mäntyvaltaista talousmetsää.

Maisemakuva muuttuu avoimemmaksi hankealueelta poispäin kuljettaessa. Hanke-alueen asumattomat ja sulkeutuneet metsämaisemat vaihettuvat metsien, järvien ja maatalousmaiseman vaihtelevammaksi mosaiikiksi, jossa metsät kuitenkin edelleen hallitsevat suurinta osaa pinta-alasta. Pisimmät näkymät avautuvat Pyhäjärven ja muiden järvien rannoilta sekä peltoaukeilta. Haja-asutusalueen maisemakuva hankealueen ympäristössä on monin paikoin viehättävän pienipiirteistä.

Sorapintaiset paikallistiet mutkittelevat kumpuilevassa maastossa. Pellot ovat melko pieniä, kumpuilevia ja muodoiltaan rikkonaisia. Pienipiirteisyyttä lisäävät siellä täällä peltojen keskellä olevat, puita kasvavat kankareet. Vastaavasti järvet ovat rikkonaisen muotoisia ja niissä on runsaasti saaria. Kuten kaikkialla Suomessa, maisemaa köyhdyttää järvi-, pelto- ja tienäkymien umpeenkasvaminen.

Pyhäsalmen ja Kiuruveden taajamien maisemakuva on ympäristöään rakennetumpi. Kuten usein Suomen pienissä kaupungeissa, rakennukset on sijoiteltu väljästi, rakennuskanta on matalaa, viheralueita on paljon, katutilat ovat leveitä, avointa pysäköintitilaa on runsaasti ja kaupunkitilaa leimaa avoimen tilan suuri määrä. Pyhäjärvi ei juurikaan näy Pyhäsalmen taajaman yleisille alueille läheisestä sijainnista huolimatta, kun taas Kiuruvedellä järvi on olennainen osa taajamamaisemaa.

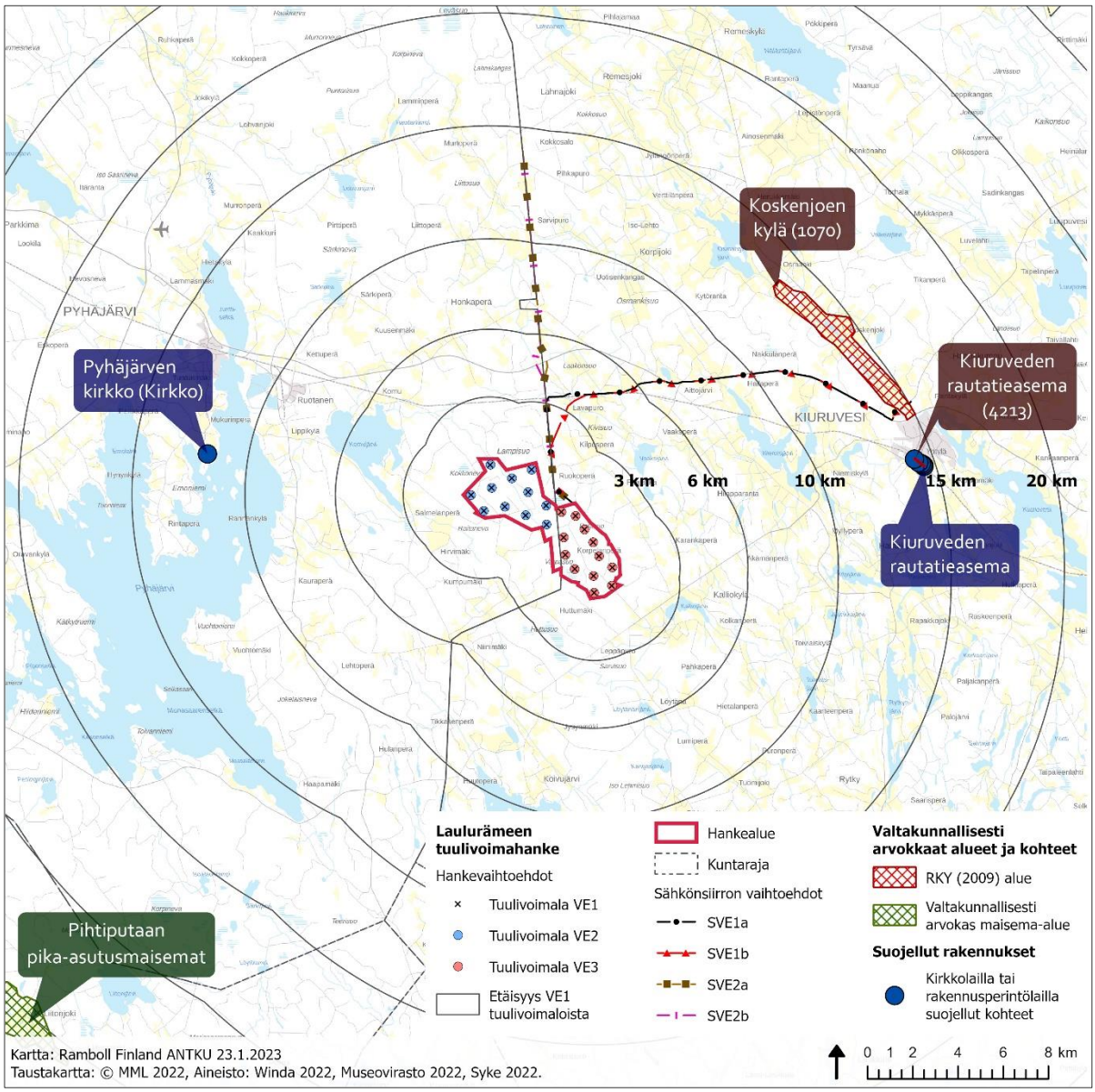
Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 maisemakuva on pääosin metsäinen, mutta reitille sijoittuu myös pienipiirteistä maatalousmosaiikkia peltoineen. Maatalousmosaiikkia edustavat etenkin reitin halkomat Martikkalan laitumet ja Niemiskylä, joista ensimmäinen on kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde ja perinnebiotooppi. Vaihtoehdon SVE1 reitin kääntyessä itä-länsi-suuntaiseksi, maisemaa hallitsee ensin junarata ja sen jälkeen maantie, jonka vierellä kulkee jo nykyisinkin ilmajohtoja. Maantien ja ilmajohtojen muodostava avoin tila on metsän keskellä leveä.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 maisemakuva on pääosin metsäinen. Vaihtelua maisemaan luovat useat pienet peltoalueet. Peltoalueiden yhteyteen sijoittuu myös jonkin verran asutusta lähimpien asuinrakennuksien sijoittuessa alle 100 metrin päähän voimalinjasta.

17.4.4 Arvokkaat maisema-alueet

17.4.4.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

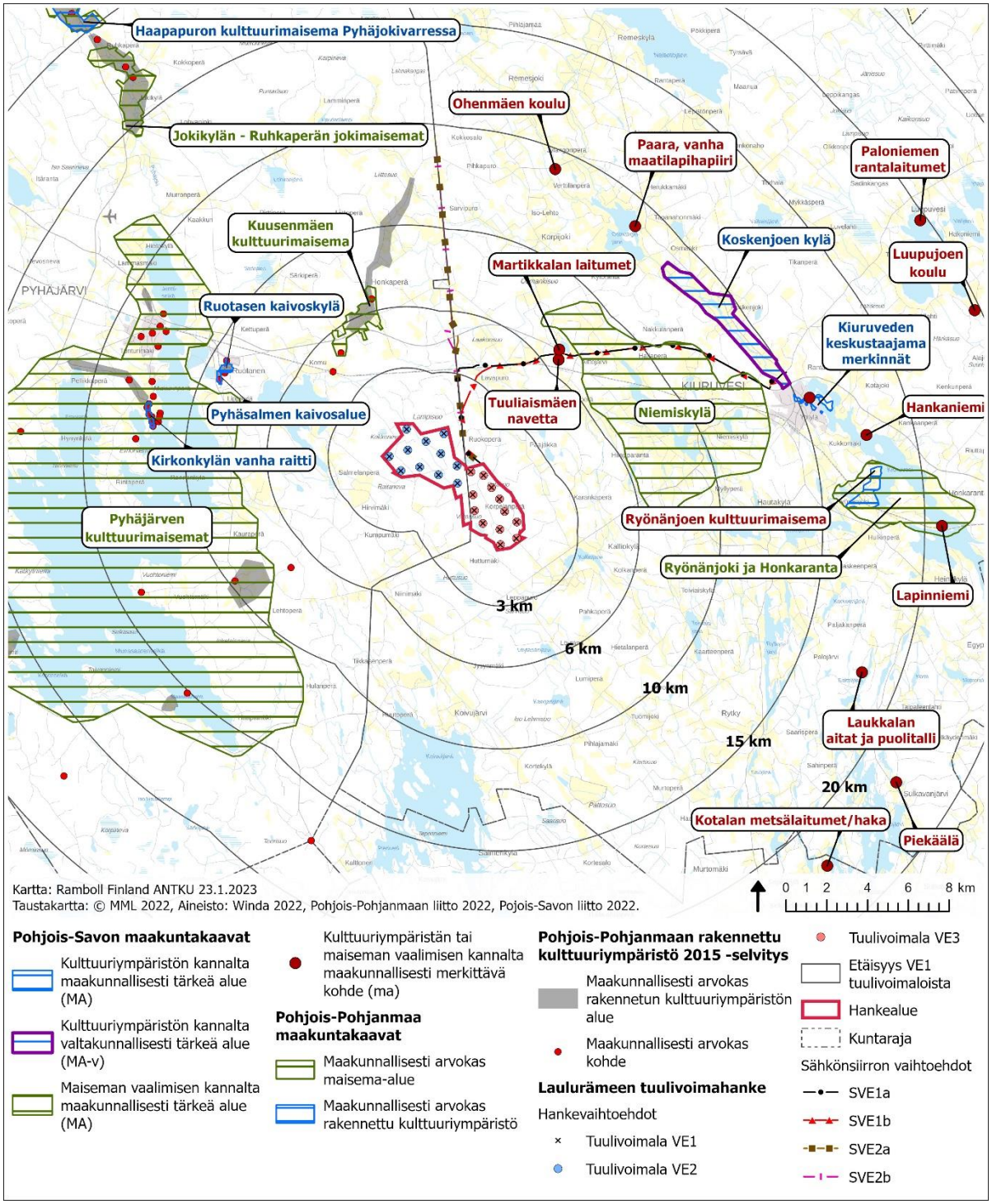
Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Pihtiputaan pika-asutusmaisema, joka sijaitsee yli 29 km hankealueesta lounaaseen Pihtiputaan kunnan alueella Keski-Suomen maakunnassa (Kuva 17-5).



Kuva 17-5. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä kirkkolailla tai rakennusperintölailla suojellut kohteet.

17.4.4.2 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueelle tai sen välittömään lähimaisemaan (alle 3 km etäisyyteen) ei sijoitu maakunnallisia maisema-alueita. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Kuusenmäen kulttuurimaisema 4,7 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuiston lähimaisemassa (3–6 km etäisyydellä). Sen sijaan kaukomaisemaan (6–20 km etäisyydelle) sijoittuu useita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja -kohteita (Kuva 17-6).



Kuva 17-6. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat maakuntakaavoihin merkityt kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja -kohteet. Kartasta puuttuvat Pohjois-Pohjanmaan perinnemaisemat, koska Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus päivittää niiden aineistoja alkuvuodesta 2023.

17.4.4.3 Arvokkaat maisema-alueet sähkönsiirtovaihtoehtojen reiteillä

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 kulkevat Niemiskylän maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeän alueen poikki. Vaihtoehdolle SVE1 tai sen välittömään läheisyyteen (500 m) ei sijoitu muita valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE2 tai sen välittömään läheisyyteen (500 m) ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

17.4.5 Rakennettu kulttuuriympäristö eli rakennusperintö

Hankealueesta yli 10 km päässä sijaitsee kaksi erityislaeilla suojeltua rakennusryhmää: Pyhäjärven rannalla kirkko ja tapuli sekä Kiuruvedellä Kiuruveden rautatieasema rakennuksineen.

17.4.5.1 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY-alueita). Hankealueen lähin RKY-alue on Koskenjoen kylä, joka sijaitsee noin 13 km päässä hankealueen koillispuolella. Lisäksi Kiuruveden rautatieaseman RKY-alue on valtakunnallisesti merkittävä. Kohteet on esitelty tarkemmin Laulurämeen maisema ja kulttuuriympäristöselvityksessä, joka on arviointiselostuksen liitteenä 13.

17.4.5.2 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

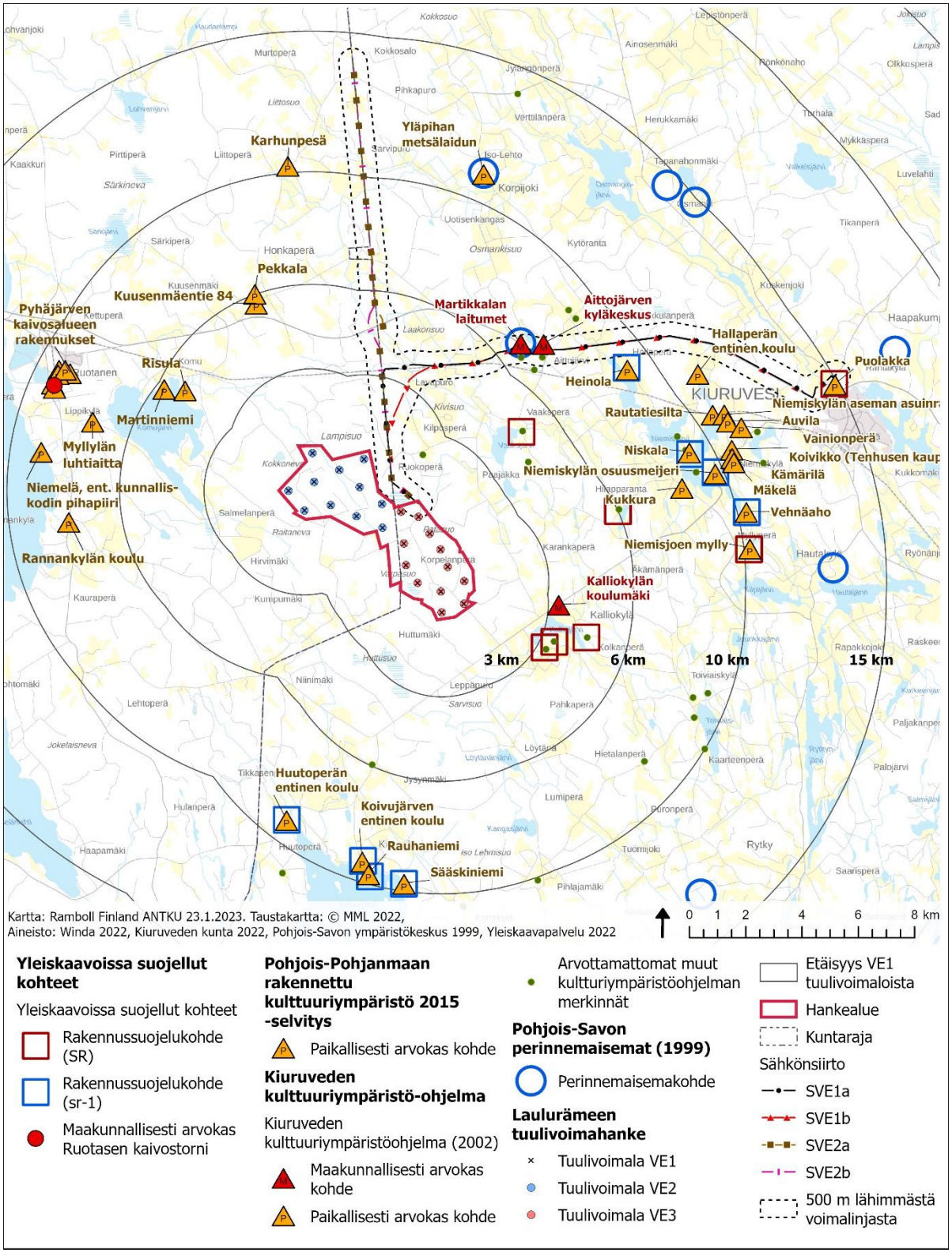
Hankealueen lähimaisemaan (noin 4–6 km etäisyydelle) ja kaukomaisemaan (6–20 km etäisyydelle) sijoittuu 18 maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Kaikki kohteet on esitelty tarkemmin Laulurämeen maisema ja kulttuuriympäristöselvityksessä (Liite 13).

17.4.5.3 Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet

Hankealueella ei sijaitse maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita. Alla olevassa kuvaan (Kuva 17-7) on koottu Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015- selvityksen, Kiuruveden kulttuuriympäristöohjelman, Kiuruveden yleiskaavojen ja Pohjois-Savon perinnemaisemien arvokohteet. Pyhäjärven yleiskaavoissa ei ole suojeltuja kohteita alle 10 km etäisyydellä hankealueesta. Listaus Laulurämeen läheisyydessä olevista maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaista kulttuuriympäristökohteista löytyy maisema ja kulttuuriympäristöselvityksestä (Liite 13).

Seuraavassa on lueteltu, kuinka monta paikallisesti arvokasta ja vielä arvottamatonta kulttuuriympäristön kohdetta hankealueen eri etäisyysvyöhykkeille sijoittuu:

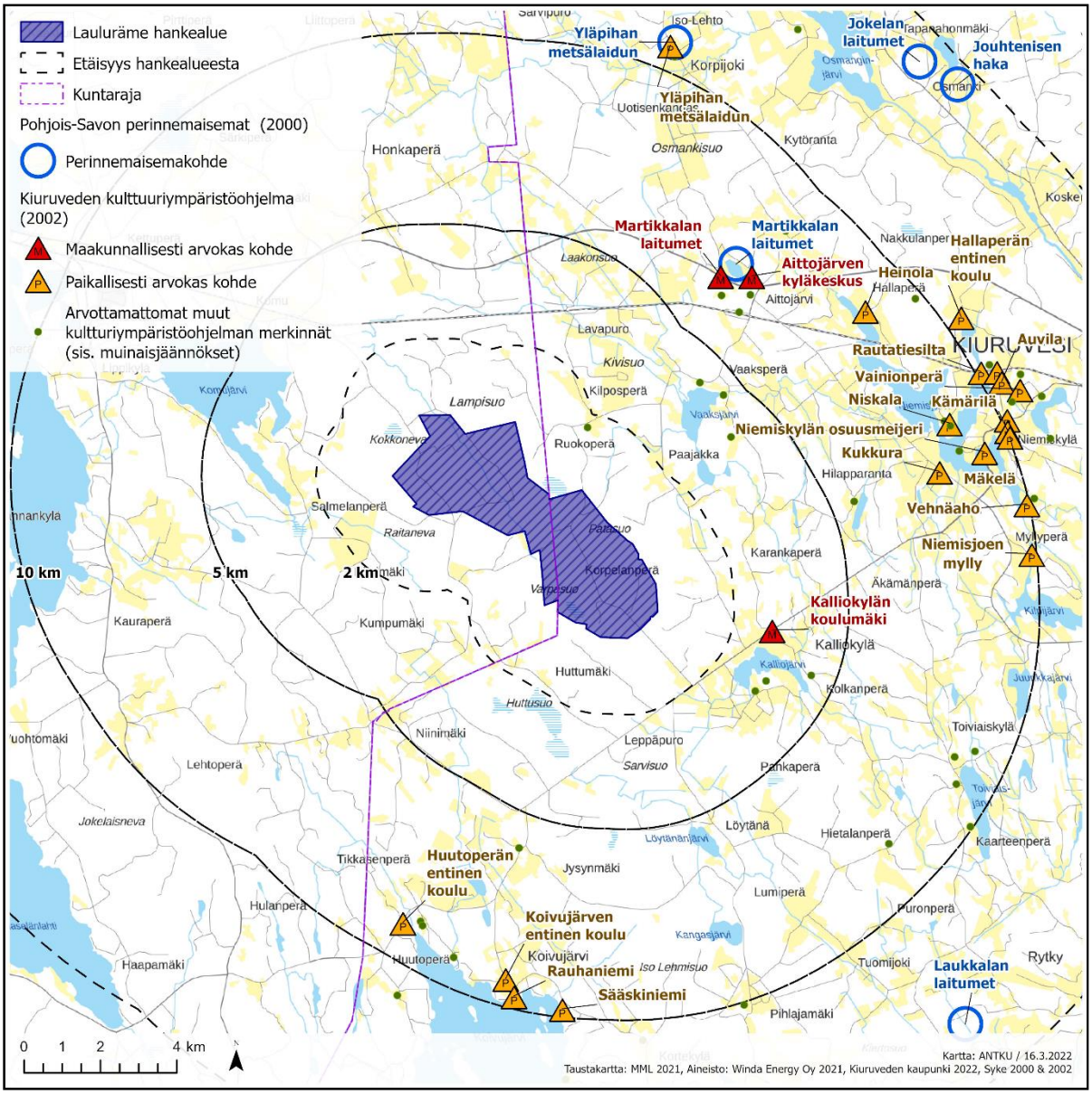
- Välitön lähimaisema (etäisyys alle 3 km): 1 kohde
- Lähimaisema (etäisyys 3–6 km): 10 kohdetta
- Kaukomaisema (etäisyys 6–20 km): 68 kohdetta



Kuva 17-7. Kiuruveden yleiskaavojen, Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö (2015) selvityksen, Kiuruveden kulttuuriympäristöohjelman ja Pohjois-Savon perinnemaisemien arvokohteet. Pyhäjärven yleiskaavoissa ei ole suojeltuja kohteita alle 10 km etäisyydellä hankealueesta.

17.4.5.4 Muut kulttuuriympäristön kohteet

Hankealue sijoittuu sekä Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupunkien alueelle. Kiuruvedelle on laadittu oma kulttuuriympäristön ohjelma, kun taas Pyhäjärvelle ei ole laadittu vastaavaa. Alla olevassa kuvassa (Kuva 17-8) esitetään Kiuruveden kulttuuriympäristöohjelman maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet sekä suuntaa antavat aluerajausmerkinnät. Kiuruveden puoleiselle hankealueelle ei sijoitu perinnemaisemakohteita tai inventoituja rakennuksia. Hankealueesta noin 2 km päässä pohjoisessa sijaitsee arvottamaton muu kulttuuriympäristöohjelman merkintä ja 5 km säteellä kulttuuriympäristöohjelman arvottamattomia merkintöjä on yhteensä 7. Hankealuetta lähimmät maakunnallisesti arvokkaat kohteet ovat Kalliokylän koulumäki noin 3 km päässä kaakossa sekä Martikkalan laitumet ja Aittojärven kyläkeskus noin 7 km päässä koillisessa. Lisäksi Kiuruveden Niemisjärven ja Koivujärven ympäristöihin sijoittuu ryppäät paikallisesti arvokkaita ja arvottamattomia kohteita. (Ahola ym. 2014)



Kuva 17-8. Kiuruveden kulttuuriympäristöohjelman maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet sekä suuntaa antavat aluerajausmerkinnät. Aineisto on georeferoitu ja digitoitu julkaistujen ohjelmien paperikartoista.

17.4.5.5 Rakennettu kulttuuriympäristö ja muut kohteet sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 kulkee loppupäässään Koskenjoen kylän valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön poikki maakaapelina. Lisäksi vaihtoehdossa SVE1 reitti halkoo Martikkalan laitumien kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävää kohdetta ja sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle Tuuliaismäen navetan kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävästä kohteesta. Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE1 tai sen välittömään läheisyyteen (500 m) sijoittuu 2 paikallisesti arvokasta kulttuuriympäristön kohdetta

Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE2 tai sen välittömään läheisyyteen (500 m) ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

17.4.6 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuulivoiman maisemavaikutusten merkittävyyden arvioinnin tueksi arvioitiin tuulivoimaloiden vaikutusalueen herkkyyttä muutokselle. Herkkyystaso tarkoittaa maiseman muutoksensietokykyä ja kulttuuriympäristön arvojen säilymisen edellytyksiä tilanteessa, jossa niihin kohdistuu maisemallisia vaikutuksia. Herkkyys määräytyy alueen maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden, mittasuhteiden, käyttötarkoituksen ja historiallisen kerroksellisuuden ja visuaalisen luonteen eli maisemakuvan mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat myös ympäröivän rakennetun ympäristön laatu sekä sen ominaispiirteisiin aiemmin kohdistuneiden muutosvaikutusten määrä. Tarkempi kuvaus herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

Hankkeen vaikutusalueen sisällä sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee **vähäisestä suureen**.

17.4.6.1 Hankealue

Laulurämeen hankealue on asumatonta talousmetsää, jonka seassa on tieverkostoa, muutamia avosoita ja Patasuon suunniteltu turvetuotantoalue. Hanke-alue arvioitiin maisemalliselta herkkyydeltään **vähäiseksi**, koska alueella ei ole mainittavia maisemakohteita, näkymiä tai kulttuurihistoriallisia arvoja. Hankealueen muutamia luonnontilaisia kohteita ole suojeltu tai arvotettu. Alueella ei ole merkitystä luonto- tai kulttuurimatkailulle, ja vaikutukset kohdistuvat korkeintaan hyvin pieneen määrään ihmisiä. Metsässä puusto peittää osin näkymiä tuulivoimaloille. Hakkuuaukeat ovat voimakkaasti ja Patasuon suunniteltu turvetuotantoalue toistaiseksi vähäisesti muokattuja tuotantoalueita, joissa on ennestään maisemavaurioita.

17.4.6.2 Välitön lähimaisema

Metsä- ja maatalous sekä Patasuon turvetuotantoalue ovat muokanneet ja muokkaavat välittömän lähialueen (0–3 km etäisyydellä hankealueesta) maisemaa jo aiemmin tuotantomaisemaksi. Sinkkikaivos on maisemoitu tuotantomaisema, mutta ei näy kovin kauas. Välittömän lähimaiseman maisemallinen ja kulttuurimaisemallinen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**. Alueella ei ole mainittavia maisemakohteita, näkymiä tai kulttuurihistoriallisia arvoja. Toukkasuo-Huttusuon Natura 2000 -alueella on suojelustatus ja suo mahdollistaa pitkiä näkymiä. Alueella on myös useampia pihapiirejä, joista avautuu osittain suoria näkymiä hankealueelle.

17.4.6.3 Lähimaisema

Lähimaisema (3–6 km etäisyydellä hankealueesta) on välittömän lähimaiseman tavoin pääosin talousmetsää, mutta alueella on enemmän järviä, asutusta ja pienipiirteistä maatalousmaisemaa.

Lähimaiseman maisemallinen ja kulttuurimaisemallinen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** huomioiden maakunnalliset ja paikalliset arvoalueet sekä -kohteet ja tuulivoimaloiden näkymäalueiden suhteellinen vähäisyys.

17.4.6.4 Kaukomaisema

Kaukomaiseman maisemallinen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** sen herkimpien kohteiden mukaisesti. Vaikutusalueella on paikallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltavia kulttuuriympäristöjä ja -kohteita, kuten Koskenjoen valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Ryönänjoen kulttuurimaiseman, Pyhäjärven kulttuurimaisema, luonnonsuojelualueet ja Natura 2000 -alueet. Myös järviympäristö mahdollistaa pitkiä ja laajoja näkymiä kohti hankealuetta. Vaikutusalueella on myös pihapiirejä, joissa vaikutus kohdistuu kohtalaiseen määrään ihmisiä.

17.4.6.5 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutusalue arvioitiin maisemalliselta herkkyydeltään **kohtalaiseksi** ja sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusalue arvioitiin maisemalliselta herkkyydeltään **vähäiseksi**.

17.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

17.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa tai sähkönsiirtoa ei toteuteta, joten siitä **ei aiheudu muutoksia** hankealueelle tai sen ympäristöön.

17.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

17.5.2.1 Vaihtoehto VE1

<u>Hankealue</u>

Laulurämeen tuulivoimaloiden hankealue on asumatonta talousmetsää. Talousmetsän seassa on tieverkostoa, muutamia avosoita ja Patasuon suunniteltu turvetuotantoalue. Hankealueella ei ole erityisiä maisemallisia tai kulttuurisia arvoja.

Hankealueella tuulivoimaloiden perustukset, sähkönsiirron rakenteet ja hankkeen tiestö muokkaavat maisemarakennetta paikallisesti mutta voimakkaasti, koska niiden rakentamisen vuoksi joudutaan poistamaan metsää ja muokkaamaan maa- ja kallioperää. Rakentamisen seurauksena metsä pirstaloituu. Metsänhoito ja hankealueella osittain sijaitseva Patasuon suunniteltu turvetuotantoalue ovat muokanneet maisemaa jo aiemmin tuotantomaisemaksi. Tuulivoimalat, sähkönsiirron rakenteet ja avoimet johtoaukeat, aiempaa leveämmät tiet, huoltoalueet ja voimaloiden opasteet voimistavat teollisen tuotantomaiseman tuntua hankealueella. Sulkeutunut metsä peittää tuulivoimaloita hankealueella osittain, mutta näkemäalueanalyysissa käytetyn vuoden 2019 puustoaineiston laatimisen jälkeen alueella on tehty joitain metsähakkuita, minkä vuoksi tuulivoimaloiden näkymäalueet ovat hankealueella todennäköisesti analyysitulosta laajemmat. Metsähakkuiden aiheuttamat avoimet maisematilat ovat väliaikaisia ja sulkeutuvat ajan kuluessa. Toisaalta uudet hakkuut voivat muokata maisemaan uusia avoimia alueita.

Koska tuulivoimalat sijaitsevat alueella melko tasaisesti suurin piirtein alle kilometrin välein, voimalat tulevat latvusten väleistä osittain näkyviin jatkuvasti alueella liikuttaessa, vaikka näkymät ovat metsässä lähtökohtaisesti lyhyitä ja puusto peittää näkymiä. Eniten tuulivoimaloita näkyy hankealueen hakkuuaukeilta, uusien sähkönsiirtolinjojen reiteiltä, nykyisiltä ja uusilta teiltä sekä alueen

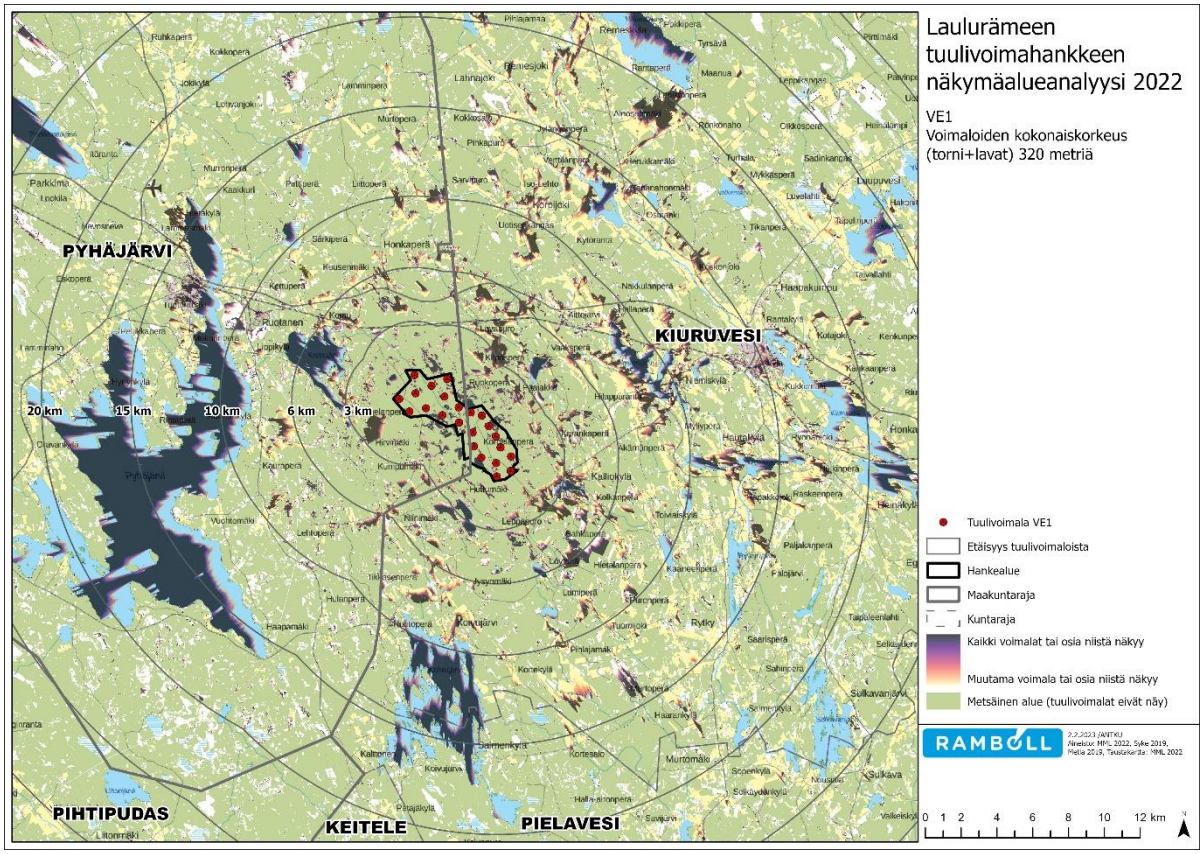
avonaisilta tai harvakasvuisilta soilta. Uudet avohakkuut voivat aiheuttaa paikallisesti suuren mutta väliaikaisen muutoksen, jos hakkuualueen kautta avautuu uusi näkymä tuulivoimaloihin. Lähietäisyydeltä katsottaessa tuulivoimalat ovat todella kookkaita eivätkä vertaudu lähialueen muihin maisemaelementteihin. Näkyessään ja kuuluessaan roottoreiden liike, välke ja ääni vaikuttavat alueen tunnelmaan, kuten myös se, ettei voimaloiden lähiympäristössä ole suositeltavaa liikkua talvella silloin, kun roottorin lapoihin voi kertyä jäätä. Hankealueelle ei sijoitu merkittyjä virkistysreittejä tai -rakenteita, joten alueella liikkuvat ihmiset ovat todennäköisesti satunnaisia jokamiehen oikeudella kulkijoita tai esim. metsästyksen tai metsänhoidon toimenpiteiden parissa liikkuvia.

Maisemavaikutusten muutoksen suuruus hankealueella arvioitiin **erittäin suureksi kielteiseksi**, koska tuulivoimalat muokkaavat hankealueen maisemarakennetta voimakkaasti, mutta paikallisesti. Tuulivoimalat näkyvät hankealueella monin paikoin ja erittäin suurikokoisina. Voimalat myös kuuluvat alueella selvästi ja roottoreiden välkevaikutus kohdistuu avoimille alueille. Tuulivoimalat muuttavat nykyisen talousmetsäalueen osittain teolliseksi tuotantoalueeksi muuttaen täten alueen käyttöä talousmetsänä ja mahdollisuuksia käyttää aluetta virkistykseen.

Välitön lähimaisema

Välitön lähimaisema (0–3 km etäisyydellä hankealueesta) on pääosin talousmetsää, mutta alueelle sijoittuu myös soita, järvi, asutusta ja pienipiirteistä maatalousmaisemaa sekä Patasuon suunniteltu turvetuotantoalue ja suljettu sinkkikaivos. Välittömän lähimaiseman maisemarakenne muuttuu vähäisesti ja paikallisesti kahden nykyisen tien parantamisen vuoksi.

Hankealueen välittömässä lähimaisemassa näkyessään tuulivoimalat ovat kookkaita, maisemaa hallitsevia ja niiden visuaalinen vaikutus voidaan kokea maisemaa häiritsevänä. Ne tuovat moniin näkymiin teollisen tuotannon aivan uutena elementtinä. Näkymäalueanalyysin mukaan (liite 15) (Kuva 17-9) tuulivoimaloita näkyy kuitenkin vain pienelle osalle välittömästä lähimaisemasta, koska alue on pääosin sulkeutunutta metsää. Näkymiä tuulivoimaloille avautuu hakkuaukeilta, teiltä, soilta, pelloilta, järveltä ja pieniltä lammilta sekä pihapiireistä. Laajimpia näkymäalueita ovat Heininevan peltoalue, Toukkasuo-Huttusuon Natura 2000-alue, Kalliojärvi ja sitä ympäröivä asutus sekä Kilposperän ja Paajakan peltoalueet ja asutus.



Kuva 17-9. Näkymäanalyysi vaihtoehdosta VE1. Mallinnus osoittaa suuntaa antavasti eri sävyillä, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle näkyisi. Mallinnus ei ota huomioon, näkyykö johonkin katselupisteeseen koko tuulivoimala vai osa roottorin lapaa.

Ruokoperän yksityiselle luonnonsuojelualueelle tuulivoimalat eivät puuston vuoksi juurikaan näy ja muutoksen merkittävyys arvioitiin muiden metsäalueiden tapaan korkeintaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Toukkasuo-Huttusuon Natura 2000-alue on luontoarvoiltaan merkittävä luonnontilainen suoalue, jossa liikkuu todennäköisesti melko harvoin ja vähän ihmisiä, mutta jonka luonnontilaisessa maisemassa tuulivoimalat ovat vieras, teollisen tuotannon elementti. Muutoksen suuruus maisemaan arvioitiin olevan siihen **suuri kielteinen**, koska tuulivoimalat näkyvät suolla laajasti, heikentävät suon luonnontilaisuuden tuntua ja vaikuttavat siten myös käyttökokemukseen kielteisesti, vaikka eivät muutakaan suon fyysistä luonnontilaa.

Välittömän lähimaiseman pihapiireihin tuulivoimalat näkyvät metsän takaa rakennusten ja pihapuiden välistä, koska pihapiirit ovat joko melko avoimia, tai ne ovat sekä avoimia että sijoittuvat peltojen viereen. Lähimpien tuulivoimaloiden roottorit näkyvät pihoihin usein kokonaan ja kauempien roottorit jäävät osittain metsän taakse. Osittain näkyvien, pyörivien roottoreiden voidaan kokea rikkovan eheää metsänreunaa ja näkyvän häiritsevinä. Alla olevissa havainnekuvissa on havainnollistettu vaihtoehdossa VE1 olevat tuulivoimalat (23 kpl) ja se miten ne näkyvät Lavapurontien varrella kahden pihapiiri välissä (Kuva 17-10) ja Järventauskentiellä lähellä Kalliojärven rantaa ja Jussilan pihapiiriä (Kuva 17-11).



Kuva 17-10. Havainnekuva 10 on otettu Lavapurontien varrelta Ruokoperästä. Kuvaan on havainnollistettu vaihtoehdon VE1 tuuli-voimalat. Tuomelan pihapiiri rakennuksineen on kuvan ulkopuolelle oikealla ja Rauhalan pihapiiri vasemmalla. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 2 km.



Kuva 17-11. Havainnekuva 14 Järventauksentieltä läheltä Kalliojärven rantaa ja Jussilan pihapiiriä. Kuvaan on havainnollistettu vaihtoehdossa VE1 olevat tuulivoimalat. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 3 km.

Näkymäalueanalyysin mukaan yksi tai useampi tuulivoimala näkyy osittain todennäköisesti välittömän lähimaiseman kaikkien noin 100 asuin- ja lomarakennuksen piha-alueen johonkin kohtaan ja useimmissa tapauksissa tuulivoimaloita näkyy useampia. Keskellä viljely- ja asutusmaisemaa sijaitsevan Kalliojärven järvenselälle tuulivoimaloita näkyy vaihtoehdon VE1 kaikki voimalat. Muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **erittäin suuri kielteinen**, koska tuulivoimalat näkyvät osittain kaikkiin pihapiireihin ja virkistyksellisesti arvokkaaseen järvimaisemaan. Lisäksi tuulivoimalat vaikuttavat huomattavalla tavalla heikentävästi asuinympäristöjen tärkeiden ominaispiirteiden, kuten maiseman mittasuhteiden ja pienipiirteisyyden säilymiseen. Tuulivoimalat muodostuvat monessa maisemassa hallitsevaksi elementiksi, muuttaen maatalousmaiseman luonnetta ja tuoden teollisen tuotannon osaksi sitä. Tuulivoimalat voivat muuttaa kokemusta alueesta kielteiseen suuntaan.

Tuulivoimalat näkyvät välittömän lähimaiseman tiemaisemissa, mikäli tie kulkee suoraan kohti hankealuetta tai tien vieressä on laajempi peltoalue. Alueen ainoalla yhdystiellä, Paajakantiellä, ja monilla pienillä sorateillä on useita tällaisia kohtia, kuten esim. Hirvimäentiellä ja Penkkikankaantiellä. Kalliokyläntie on välittömän lähimaiseman suurin tie, ja sen varrelta avautuu näkymä tuulivoimaloille Kalliojärven kohdalla peltoalueiden yli. Tiemaisemien herkkyys vaihtelee alueella mm. tien pinnoitteen, kokoluokan, linjauksen ja ympäristön mukaan. Kalliokyläntie arvioitiin Kalliojärven kohdalla maisemalliselta herkkyydeltään suureksi ympäröivän maatalous- ja kylämaiseman mukaisesti. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan näy tien suuntaisessa näkymässä vaan suoraan sivulle katsottaessa, mikä osaltaan vähentää niiden merkitystä ja näkymistä tienkäyttäjille. Ympäröivän alueen arviointia vastaavasti maiseman muutoksen katsotaan olevan suuruudeltaan enintään **suuri kielteinen**.

Paajakantie ja pienet soratiet kulkevat enimmäkseen talousmetsäalueiden keskellä, ja niiltä avautuu vain vähemmän näkymiä maisemallisesti herkemmille alueille, joten niiden maisemallinen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Ympäröivien metsäalueiden maiseman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen**.

Välittömässä lähimaisemassa ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä myöskään valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueesta noin 2 km päässä sijaitsee Kiuruveden kulttuuriympäristöohjelmassa mainittu arvottamaton kohde, Ruokomäen tila (Oijala ja Nuutinen 2002). Tässä arvioinnissa Ruokomäen tilan maisemallisen herkkyyden katsottiin olevan paikallisille arvokkaana kohteena kohtalainen. Näkymäalueanalyysin mukaan muutamia tuulivoimaloita näkyy tilan pihapiirin pohjoislaitaan ja sen ohitse kulkevalle Kaupinmäentielle. Tilaan kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioitiin olevan lyhyestä välimatkasta ja tuulivoimaloiden näkymisestä johtuen muiden pihapiirien tavoin **erittäin suuri kielteinen**.

Välittömän lähimaiseman maisema- ja kulttuurimaisemavaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin enintään **suureksi kielteiseksi**. Vaikka tuulivoimalat eivät näykään kovin laajalle alueelle metsien vuoksi, ne näkyvät suurikokoisina maisemallisesti herkimmille asutuille alueille ja järvimaisemaan.

Lähimaisema

Lähimaisema (3–6 km etäisyydellä hankealueesta) on välittömän lähimaiseman tavoin pääosin talousmetsää, mutta alueella on enemmän järviä, asutusta ja pienipiirteistä maatalousmaisemaa. Laulurämeen tuulivoimahanke ei muuta lähimaiseman maisemarakennetta.

Näkyessään hankealueen lähimaisemassa tuulivoimalat ovat edelleen melko kookkaita ja ne voidaan kokea maisemakuvassa hallitsevina ja niiden visuaalinen vaikutus häiritsevänä. Kuten välittömän lähimaiseman alueella, myös lähimaisemassa tuulivoimalat tuovat näkymiin teollisen tuotannon aivan uutena elementtinä, vaikka metsä- ja maatalous ovat muokanneet maisemaa jo aiemmin tuotantomaisemaksi. Näkymäalueanalyysin (liite 15) mukaan tuulivoimaloita näkyy kuitenkin vain pienelle osalle lähimaisemasta. Näkymiä avautuu lähinnä järviltä, pelloilta, pihapiireistä, teiltä, hakkuaukeilta ja soilta. Laajimpia yhtenäisiä näkymäalueita tai rikkonaisten näkymäalueiden keskittymiä ovat Komujärvi, Kilposperän peltoalueet ja asutus, Vaaksjärvi, Kalliojärvi ja Kalliokylä sekä muu järveä ympäröivä asutus ja Toukkasuo-Huttusuon Natura 2000 -alue.

Tuulivoimalat eivät juurikaan näy metsiin, mutta avohakkuut voivat muuttaa tilannetta nopeasti, kunnes taimikko kasvaa taas peittämään näkymiä. Sulkeutuneet talousmetsät ja hakkuuaukeat arvioitiin maisemalliselta herkkyydeltään vähäisiksi, koska niissä ei ole mainittavia maisemallisia tai kulttuurihistoriallisia arvoja. Metsässä näkymät ovat lyhyitä ja tuulivoimaloita ei puuston vuoksi juurikaan näy. Hakkuuaukeat ovat voimakkaasti muokattuja tuotantoalueita, joissa on ennestään maisemavaurioita. Muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen**, koska tuulivoimaloiden aiheuttama muutos näkyy metsissä vain vähäisesti tai ei ollenkaan. Metsien käyttö ei muutu, eikä kokemus metsästä muutu mainittavasti. Tuulivoimalat eivät muuta hakkuuaukeiden tuotantomaisemaluonnetta.

Kuten välittömän lähimaiseman kohdalla **Toukkasuo-Huttusuon Natura 2000-alue** arvioitiin maisemalliselta herkkyydeltään suureksi ja muutosten suuruuden siihen arvioitiin olevan **suuri kielteinen**.

Palokankaan yksityiselle luonnonsuojelualueelle tuulivoimalat eivät puuston vuoksi juurikaan näy. Myöskään **Vaakskankaan I-III yksityisillä luonnonsuojelualueille** tuulivoimalat eivät

puuston vuoksi juurikaan näy, mutta korkeimmilta avokallioilta avautuu yksittäisiä, pienialaisia näkymiä tuulivoimaloille ja on mahdollista, että tämä koskee myös laavulta avautuvia näkymiä. Suojelualueen maisemallinen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, koska suojelualueella on vähintään paikallista arvoa ja sillä on merkitystä paikallisille asukkaille ja se sijaitsee 0–6 km säteellä hankealueesta. Suojelualueen maisema on pääosin sulkeutunutta, mutta avokallioilta avautuu osittain suoria näkymiä hankealueelle. Maiseman muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, koska tuulivoimalat näkyvät vain paikoin melko kapeilta näkymäsektoreilta jääden yleensä puuston taakse piiloon. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa suojelualueelta avautuvien maisemien tärkeisiin ominaispiirteisiin jonkin verran heikentävästi ja muuttaa maiseman luonnetta niin, että kokemus siitä muuttuu kielteiseen suuntaan.

Lähimaiseman suurimmat asutuskeskittymät, joihin tuulivoimaloita näkyy, ovat Kalliokylä ja Kuusenmäki. Lisäksi Komujärven ympärille on keskittynyt paljon loma-asuntoja. Edellä mainittujen lisäksi lähimaiseman alueella on haja-asutusta siellä täällä. Avoimiin ja avointen alueiden äärelle sijaitseviin pihapiireihin tuulivoimalat yleensä näkyvät osittain. Joihinkin yksittäisiin, metsän suojaamiin pihapiireihin tuulivoimalat eivät näy. Yhteensä asuin- ja lomarakennuksia on alueella noin 300.

Lähimaisemassa ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä myöskään valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Kuusenmäen kulttuurimaisema on lähimaiseman ainoa maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö (2015) selvityksessä mainitaan kaksi maakunnallisesti arvokasta kohdetta: Komun asema ja Heittola, ja Kiuruveden kulttuuriympäristöohjelmassa yksi maakunnallisesti arvokas kohde, Kalliokylän koulumäki. Paikallisesti arvokkaita kohteita sijoittuu Pyhäjärven puolella lähimaisemaan kolme: Risula, Kuusenmäentie 84 ja Martinniemi. Kiuruveden puolella lähimaisemaan sijoittuu neljä yleiskaavojen rakennussuojelukohdetta ja kolme Kiuruveden kulttuuriympäristöohjelman arvottamatonta merkintää: Knuutila, Jukola, Vanhapiha, Ahola, Lahti (Vehnämäki), Saukko ja Jysynmäki-Seppälän asutus.

Kalliokylässä ja sen ympäristössä on lähimaiseman alueella yhteensä noin kolmisenkymmentä asuin- ja lomakiinteistöä. Kylässä tuulivoimaloiden näkymäalueet muodostuvat pelloille, pihapiireihin ja järvenselälle, mutta peltojen väleissä olevat pienet metsät luovat näkymiin katvealueita. Tällöin näkymäalueista muodostuu yhden laajan näkymäalueen sijaan rikkonainen kokonaisuus, jossa näkymiä tuulivoimaloille avautuu sieltä täältä avoimen alueen ollessa riittävän suuri ja oikean suuntainen. Pihapiireissä tuulivoimalat näkyvät metsän takaa rakennusten ja pihapuiden välistä. Lähimpien tuulivoimaloiden roottorit näkyvät usein kokonaan, ja kauempien roottorit jäävät osittain metsän taakse. Osittain näkyvien, pyörivien roottoreiden voidaan kokea rikkovan eheää metsänreunaa ja häiritsevän näkymää. Näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy todennäköisesti yksi tai useampi Kalliojärveä ympäröivän asutuksen kaikkien asuin- ja lomarakennusten pihaalueiden johonkin kohtaan, ja useimmissa tapauksissa tuulivoimaloita näkyy useampia. Näihin lukeutuu myös yleiskaavan rakennussuojelukohteiden, Knuutilan, Vehnämäen ja Vanhapihan pihapiirit. Analyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy myös Kalliokylän koulumäen (maakunnallisesti arvokas kohde) ja Jukolan (arvottamaton kohde) pihapiirien avoimille alueille. Tuulivoimalat näyttäisivät sijoittuvan kuitenkin vain yhden järvenrantakiinteistön suoraan järvelle avautuvaan näkymään. Muiden kiinteistöjen järvinäkymissä tuulivoimalat sijoittuvat joko järvinäkymän reunoille tai eivät näy lainkaan, jos kiinteistö sijaitsee järven luoteisrannalla.

Kuusenmäessä etäisyyttä tuulivoimaloihin on yli 5 km ja alla olevan havainnekuvan 20 (Kuva 17-12) perusteella voimalat näkyvät alueelle edelleen erittäin selvästi, mutta kuitenkin pienempinä kuin välittömään lähimaisemaan. Tuulivoimaloiden laajimmat näkymäalueet muodostuvat pelloille,

mutta Kalliokylän tavoin yksi tai useampi tuulivoimala näkyy käytännössä kaikkien pihapiirien jostain kohdasta. Vastaavasti tuulivoimalat näkyvät metsän takaa rakennusten ja pihapuiden välistä ja osa roottoreista näkyy kokonaan ja osa vain osittain. Roottoreiden voidaan kokea rikkovan kylää rajaavaa eheää metsänreunaa. Kuusenmäessä tuulivoimaloiden näkymisellä on erityistä merkitystä, koska Kuusenmäen kulttuurimaisema on arvotettu maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi. Kuusenmäki 84 on lisäksi arvotettu paikallisesti arvokkaaksi kohteeksi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015). Maiseman arvo perustuu pienipiirteiseen perinteiseen viljelymaisemaan, johon tuulivoimalat eivät kuulu ja joka pienipiirteisyytensä vuoksi sietää huonosti mittakaavaltaan todella suuria tuulivoimaloita.



Kuva 17-12. Havainnekuva 20 Kuusenmäen kylästä Kuusenmäentieltä Alatalon tilan kohdalta hankealuetta kohti. Kuvaan on havainnollistettu vaihtoehdossa VE1 olevat tuulivoimalat. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 6 km. Näkymässä tuulivoimalat sijoittuvat melko kapeaan näkymäsektoriin.

Komujärven rannoilla on noin 30 asuinrakennusta ja noin 70 loma-asuntoa. Komujärvi on täten merkittävä vapaa-ajanvieton ja virkistyskäytön kannalta. Tiloista Risula ja Matinniemi ovat paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Ranta on Kalliojärveen verrattuna metsäinen. Loma-asuntoja on eniten järven itälaidalla, jossa tuulivoimalat jäävät muuten metsän taakse piiloon, mutta avoimista pihapiireistä avautuu kuitenkin näkymiä niitä kohti. Lintulahden rannan asuin- ja lomakiinteistöissä näkymiä tuulivoimaloille avautuu avoimista pihapiireistä sekä aivan järven rannalta. Maisemallisia vaikutuksia hieman lieventävä tekijä on se, että tuulivoimalat eivät sijoitu järven rannalla tai pihapiireissä useinkaan suoraan järvelle päin avautuviin päänäkymiin, vaan siitä hieman sivuun. Hankealueesta katsottuna järven vastarannallakaan pihapiirit eivät avaudu järvelle aivan suoraan hankealuetta kohti. Järven koillispuolella sijaitseva Komun asema on arvotettu maakunnallisesti arvokkaaksi kohteeksi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015). Näkymäalueanalyysin mukaan Komun asema-alueelta saattaa avautua puiden välistä muutamia yksittäisiä näkymiä tuulivoimaloita kohti. Myös Komun koillispuolella sijaitsevan maakunnallisesti arvokkaan Heittolan tilan pihapiiriin näkyy muutamia tuulivoimaloita. Alla olevassa havainnekuvassa 19 (Kuva 17-13) on havainnollistettu vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkymistä Puronperäntieltä Komujärven Matinlahden läheltä.



Kuva 17-13. Havainnekuva 19 Puronperäntieltä Komujärven Matinlahden läheltä. Kuvaan on havainnollistettu vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 6 km.

Pieni lähimaiseman asutuskeskittymä on myös mm. **Vaaksjärven ympäristössä**, jossa näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy kaikkiin pihapiireihin mukaan lukien Saukon tila, joka on yleiskaavan rakennussuojelukohde, ja Aholan tila, joka on Kiuruveden kulttuuriympäristöohjelmassa vielä arvottamaton kohde. Myös Jysynmäki-Seppälän arvottamattomien kohteiden pihapiirien joihinkin osiin näkyy osa tuulivoimaloista.

Lähimaiseman pihapiireihin, maatalous-, kylä- ja järvimaisemaan, paikallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin ja arvottamattomiin kohteisiin sekä Kuusenmäen kulttuurimaiseman maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen kohdistuvien muutoksen suuruuden arvioitiin olevan enintään **keskisuuri kielteinen**. Tuulivoimalat näkyvät kohteisiin ja alueille suhteellisen läheisestä sijainnista johtuen melko kookkaina. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa jonkin verran heikentävästi maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin. Tuulivoimalat voivat muuttaa kokemusta maiseman luonteesta kielteiseen suuntaan. Pihapiirien maisemilla, viljely- ja rantamaisemilla on arvoa paikallisille asukkaille ja loma-asukkaille. Pihapiireistä, paikallisesti arvokkaista ja arvottamattomista kohteista avautuu osittain suoria näkymiä hankealueelle. Vaikutukset kohdistuvat kohtalaiseen määrään ihmisiä. Paikallisesti arvokkaat ja arvottamattomat kohteet sijaitsevat 0–6 km etäisyydellä hankealueesta.

Lähimaiseman maisemavaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin olevan **suuri kielteiseksi**. Vaikka tuulivoimalat eivät näykään kovin laajalle alueelle, ne näkyvät melko suurikokoisina juuri maisemallisesti herkille alueille: Kuusenmäen kulttuurimaisemaan, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin rakennetun ympäristön kohteisiin, pihapiireihin ja virkistyksen kannalta tärkeisiin järvimaisemiin.

<u>Kaukomaisema</u>

Kaukomaisema (6–20 km etäisyydellä hankealueesta) on lähimaiseman tavoin pääosin talousmetsää, johon vaihtelua tuovat järvet, kylät ja pienipiirteinen maatalousmaisema peltoineen. Suurimpina eroina välittömään lähimaisemaan ja lähimaisemaan ovat Pyhäjärvi alueen suurimpana järvenä, Pyhäsalmen ja Ruotasen taajamat, Kiuruveden keskustaajama sekä Pyhäjärven kaivosalue. Laulurämeen tuulivoimahanke ei muuta kaukomaiseman maisemarakennetta.

Kaukomaisemassa voimaloiden hallitseva vaikutus maiseman luonteeseen ja laatuun vähenee etäisyyden kasvaessa. Näkyessään voimalat erottuvat kuitenkin edelleen selkeästi, mutta niiden rooli

maisemassa ei ole enää niin hallitseva tai häiritsevä. Osa roottoreista jää yleensä piiloon metsänreunan taakse. Näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy vain pienelle osalle kaukomaisemasta. Suurin osa näkymäalueista on pinta-alaltaan hyvin pieniä, ja nämä pienet näkymäalueet jakautuvat tasaisesti koko kaukomaiseman alueelle. Poikkeuksia tähän ovat kuitenkin Pyhäjärven, Koivujärven ja Komujärven laajat, yhtenäiset näkymäalueet sekä Kiuruveden ja muiden järvien ja vesistöjen riekaleisemmat näkymäalueet. Näillä laajoilla avoimilla alueilla näkymät tuulivoimaloita kohti muodostuvat pitkiksi ja näkymäsektorit paikoin leveiksi. Muutoksen suuruus sulkeutuneissa talousmetsissä arvioitiin olevan **pieni kielteinen**.

Muutoksen suuruus arvioitiin olevan **pieni kielteinen** kaukomaisemaan sijoittuvilla **luonnonsuojelualueilla Satimenmäessä, Komumäessä ja Aittopuron** metsässä, koska tuulivoimaloiden aiheuttama muutos näkyy puuston vuoksi vain vähäisesti. Särkijärvellä muutoksen suuruus arvioitiin olevan **keskisuuri kielteinen**, koska tuulivoimalat voivat näkyä horisontissa selkeästi.

Kaukomaisemassa (6–10 km etäisyydellä hankealueesta) suurin asutuskeskittymä on **Ruotasen taajama**. Ruotasen taajamassa kaikki tuulivoimalat näkyvät näkymäalueanalyysin mukaan koulun ympäristöön ja Ollantielle. Muualla asuinalueella näkyy vain osa voimaloista ja näkymäsektorit muuttuvat yksittäisiksi ja kapeiksi itää kohti. Asuinalueiden itälaidoilla on myös pihapiirejä, joihin tuulivoimaloita ei näy lainkaan. Koulun alue, jonne tuulivoimalat näkyvät, kuuluu Ruotasen kaivoskylän maakunnallisesti arvokkaaseen rakennettuun kulttuuriympäristöön ja koulu on itsekin maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde. Kaivoskylän eteläosiinkin voi muutamassa paikassa näkyä osa voimaloista. Sen sijaan **Pyhäsalmen kaivosalueen** maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön eteläosaan tuulivoimalat näkyvät näkymäalueanalyysin mukaan enemmänkin. Analyysi ei kuitenkaan ota rakennuksia huomioon, joten todellisuudessa tuulivoimalat jäävät kaikkialla Ruotasen alueella vähintään osittain rakennusten taakse piiloon.

Taajaman ulkopuolella kaukomaisemassa tuulivoimaloita näkyy edelleen myös kaikkiin isoimpiin kyliin, kuten Pyhäjärven puolella **Lippikylään, Mukurinperään, Rannankylään, Lystilään, Vuohtomäkeen ja Honkaperään** sekä Kiuruveden puolella **Aittojärvelle, Hilapparantaan, Lassilaan, Toiviaisjärvelle ja Niemiskylään**. Pihapiirit ovat avoimia ja ne sijoittuvat usein peltojen ääreen. Näkymäalueita, joissa näkyvät kaikki voimalat, on hieman vähemmän ja tuulivoimaloiden roottorit jäävät yleensä aina osittain metsänreunan taakse. Kaikissa kylissä on myös niitä pihapiirejä, jotka jäävät metsän taakse katveeseen, jolloin tuulivoimaloita ei näy lainkaan. Muun muassa Aittojärven kylässä olevaan kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti merkittävään kohteiseen Tuuliasmäen navetalle tuulivoimalat eivät näy. Samassa kylässä sijaitseville kulttuuriympäristön ja maiseman kannalta maakunnallisesti merkittävään kohteiseen Martikkalan laitumille, tuulivoimaloita voi näkyä muutamista yksittäisistä kohdista. Kylässä sijaitsevan yksityisen luonnonsuojelualueelle Mäkipellon metsälle tuulivoimalat eivät näy kuin vain metsän eteläreunalle.

Edellä mainitut **Lippikylä, Mukurinperä, osa Rannankylästä ja Vuohtomäki** ovat osa Pyhäjärven kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Näiden kylien viljelysmaisemia lukuun ottamatta Pyhäjärven kulttuurimaisemien itäreuna jää näkymäalueanalyysin mukaan laajalti katveeseen, eikä sieltä avaudu näkymiä tuulivoimaloille kuin yksittäisistä kohdista sieltä täältä. Vuohtomäessä sijaitsevalle maakunnallisesti arvokkaalle rakennetun kulttuuriympäristön kohteelle Vuohtomäen koululle tuulivoimalat eivät näy. Puolestaan Mansikkamäen tilalle tuulivoimalat näkyvät joihinkin osiin pihapiiriä. Alla oleva kuva (Kuva 17-14) havainnollistaa tuulivoimaloiden näkymistä Vuohtomäen näkötornista, josta kaikki voimalat näkyvät poikkeuksellisesti kokonaan ja selkeänä rivistönä katselupaikan korkeuden vuoksi.



Kuva 17-14. Havainnekuva 16 Vuohtomäen näkötornista n. 216 metriä merenpinnan yläpuolelta. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 9 km. Kuvaan on havainnollistettu vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat.

Niemiskylän maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue kattaa laajemman alueen kuin itse kyläkeskus. Näkymäalueanalyysin perusteella voidaan todeta, että voimalat näkyvät alueelle melko laajalti järvestä ja sitä ympäröivistä peltoalueista johtuen. Koska pellot ovat kuitenkin rikkonaisia ja alueen reunoilla on metsiä, näkymäaluekin on rikkonainen. Järvellä sijaitsevan Niemisjärven yksityisen luonnonsuojelualueen kohdalla näkemäalue on yhtenäisempi, ja tuulivoimaloita näkyy Niemisjärven keskivaiheilta koillisen puoleisille rannoille asti. Toisaalta kuten alla olevasta kuvasta voidaan osoittaa (Kuva 17-15), että vaikka voimalat näkyvät laajalti, niin monin paikoin niistä näkyy vain roottorin lavojen osia, jolloin niiden rooli maisemassa ei ole kovin merkittävä. Se, kuinka suuri osa roottorista näkyy, riippuu katsojan katselupaikan korkeudesta. Koska viljelyalue on melko tasaista, roottorit näkyvät todennäköisesti vain osittain kaikilla maakunnallisesti merkittävän alueen ja luonnonsuojelualueen näkymäalueilla. Osittain näkyvät, pyörivät roottorit voidaan toki kokea häiritsevämpinäkin kuin kokonaan näkyvät ja niiden voidaan kokea rikkovan eheää metsänreunaa.



Kuva 17-15. Havainnekuvaan 12 on havainnollistettu vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat. Kuva on otettu Niemiskylän maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeältä alueelta Hilapparannantieltä Laajalahden kohdalta. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 8 km. Pääosin metsän taakse jäävät voimalat on tuotu näkyviin metsän eteen ja numeroitu.

Kun näkymäalueanalyysistä tarkastellaan 6–10 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevia haja-asutusalueen asuin- ja lomarakennuksia ja niiden pihapiirejä, havaitaan että yhä suurempi osa pihapiireistä sijoittuu alueille, joilta avautuu vain yksittäisiä näkymiä tuulivoimaloille sieltä täältä. Silti avoimille alueille, kuten pelloille ja järville, muodostuu edelleen laajempiakin näkymäalueita, joiden näkymät vaikuttavat niiden äärelle sijoittuviin pihapiireihin. Alla olevassa havainnekuvassa (Kuva

17-16) on havainnollistettu näkymää Kallionkyläntieltä Koivujärven pohjoispuolelta. Edellä mainittujen rakennusten ja pihapiirien joukossa on myös reilut parikymmentä paikallisesti arvokasta ja vielä arvottamatonta kohdetta, joista osaan tuulivoimalat näkyvät. Paikoin, maaston tasaisuuden vuoksi, maisemakuva on melko suurpiirteinen laajan avoimen pellon tai järvialueen ja melko tasaisen metsänreunan muodostama kokonaisuus, mikä sietää mittakaavallisesti tuulivoimarakentamisen tuoman muutoksen melko hyvin.



Kuva 17-16. Havainnekuvaan 15 on havainnollistettu vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat. Kuva on otettu Kalliokyläntieltä Koivujärven pohjoispuolelta. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 8 km.

Muutoksen suuruus arvioitiin olevan kaikkiin kappaleessa edellä mainittuihin kohteisiin **keskisuuri kielteinen**. Tuulivoimalat näkyvät osassa pihapiireistä, osissa maakunnallisesti arvokkaita alueita ja kohteita sekä suojelualueita, mutta jäävät myös osassa kohteista puuston taakse piiloon. Tuulivoimalat voivat näkyessään vaikuttaa jonkin verran heikentävästi pihapiirien ja maakunnallisesti arvokkaiden alueiden ja kohteiden ja suojelualueiden tärkeisiin ominaispiirteisiin. Tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutusta rakennusten suojeluarvioihin vaan mahdollinen vaikutus kohdistuu arvokkaiden maisemien ja kulttuuriympäristöjen taustamaisemaan. Maiseman luonne voi muuttua niin, että se vaikuttaa kokemukseen alueesta kielteisesti.

Kaukomaisemassa 10–20 km etäisyydellä hankealueesta suurimmat asutuskeskittymät ovat Pyhäsalmen taajama noin 12–15 km etäisyydellä ja Kiuruveden keskustaajama noin 13–17 km etäisyydellä hankealueesta. Näkymäalueanalyysin mukaan **Pyhäsalmen taajamassa** kaikki tuulivoimalat näkyvät mm. liikekeskustan alueelle ja siitä hieman etelämpänä sijaitsevalle asuinalueelle sekä junaradan pohjoispuolella sijaitseville asuinalueille. Kaikkien voimaloiden näkymäalue kattaa arviolta puolet taajamasta. Lisäksi taajamassa on siellä täällä pienempiä alueita, joille näkyy vain osa voimaloista, ja voimaloita kohti avautuu myös sieltä täältä kapeita, yksittäisiä näkymäsektoreita. Koska näkemäalueanalyysi ei ota rakennuksia huomioon, todellisuudessa tuulivoimalat jäävät taajamassa osittain rakennusten taakse piiloon.

Kiuruveden keskustaajamassa tuulivoimalat näkyvät näkymäalueanalyysin mukaan voimakkaimmin taajaman itä-, kaakkois- ja etelälaidoille Kallion ja Yhtylän kaupunginosiin sekä liikekeskustaan Nivankadun ja Asematien risteyksen molemmin puolin. Lisäksi osa tuulivoimaloista näkyy em. alueiden reunoille, ja voimaloita kohti avautuu myös sieltä täältä kapeita, yksittäisiä näkymäsektoreita. Kaikkien voimaloiden näkymäalue kattaa arviolta alle puolet taajamasta ja joitain voimaloita näkyy arviolta yli puoleen taajamasta. Koska näkemäalueanalyysi ei ota rakennuksia huomioon, todellisuudessa tuulivoimalat jäävät taajamassa osittain rakennusten taakse piiloon. **Kiuruveden rautatieaseman** valtakunnallisesti arvokkaasta rakennetusta kulttuuriympäristöstä

avautuu joitain näkymiä tuulivoimaloille, joissa näkyy osia kaikista tai osasta voimaloista. Koska etäisyyttä on yli 14 km ja ympärillä on eläväisempi taajamaympäristö, tuulivoimalat eivät näkyessään todennäköisesti vaikuta maisemaan mainittavasti. Sama koskee myös keskustaajaman useita maakunnallisesti tärkeitä alueita ja kohteita.

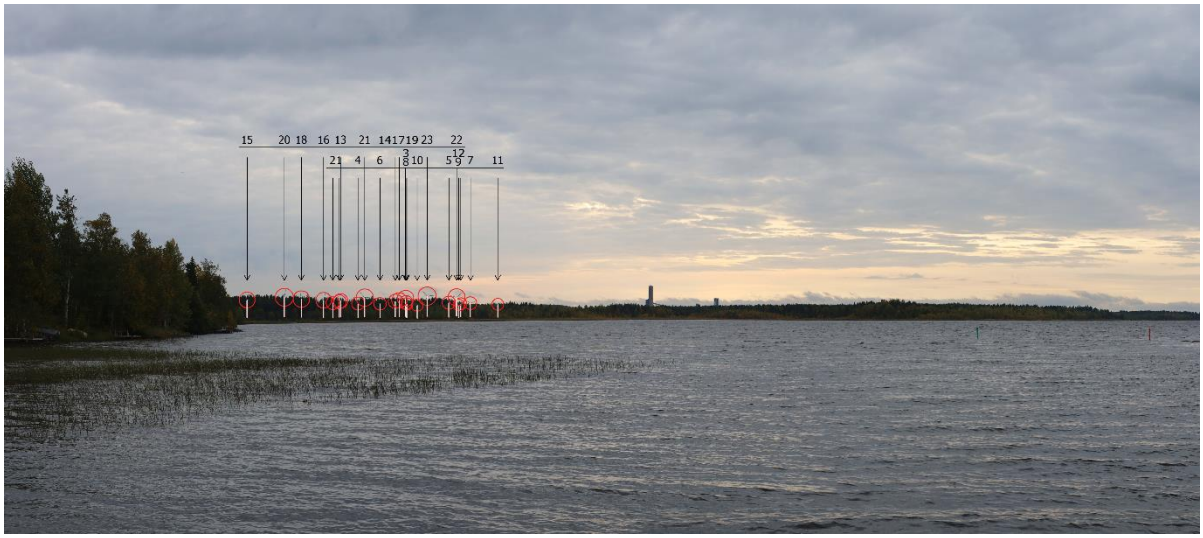
Pyhäsalmen ja Kiuruveden taajamat, Kiuruveden rautatieaseman valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö sekä Kiuruveden keskustaajaman useat maakunnallisesti tärkeät alueet ja kohteiden muutoksen suuruus arvioitiin olevan **pieni kielteinen**, koska tuulivoimaloiden aiheuttama muutos näkyy kohteissa vain vähäisesti ja näkymäsektorit ovat kapeita rakennusten ja puuston vuoksi. Tuulivoimalahanke ei vaikuta kohteiden maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin heikentävästi. Maiseman luonne ei muutu mainittavasti, eikä alueiden käyttökokemus muutu mainittavasti.

Pyhäsalmen taajaman ulkopuolella 10–20 km etäisyysvyöhykkeellä tuulivoimaloita näkyy kaikkiin suurimpiin kyliin. Pyhäjärven kirkonkylässä ja Pellikkaperässä kaikki voimalat näkyvät järvenrannalle, ellei edessä ole katvealueita aiheuttavia saaria. Kauempana rannasta kirkonkylässä on muutamia laajempia näkymäalueita, mutta muuten välittömän rannan ulkopuolelta avautuu vain yksittäisiä näkymiä voimaloille. Pyhäjärven kirkon (suojeltu rakennus) ympäristöön ja kirkonkylän vanhan raitin maakunnallisesti arvokkaalle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle tuulivoimaloita voi periaatteessa näkyä paikoin puiden ja rakennusten väleistä, mutta todennäköisesti tuulivoimaloita ei edes huomaa, ellei niitä erikseen etsi maisemasta. Lammasmäen kylässä tuulivoimaloita näkyy kaakkoisosiin, mutta ei luoteisosiin, kun taas Hietakylään näkyy pääosin kaikki voimalat. Eskoperän ja Lamminahon kylistä avautuu vain melko kapeita tai yksittäisiä näkymiä tuulivoimaloille. Edellä mainituista kylistä länteen mentäessä tuulivoimaloille avautuu järvialueita lukuun ottamatta vain yksittäisiä satunnaisia näkymiä.

Pyhäjärvi ja Pyhäjärven kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä luonnonsuojelualueet ovat avoimena järvenselkänä kaukomaiseman laajin yhtenäinen tuulivoimaloiden näkymäalue. Voimalat näkyvät suurimpaan osaan järveä, sen suojelu- ja Natura 2000-alueita lukuun ottamatta itäpuolisia ranta-alueita. Luonnonsuojelualueina toimivien saarien itälaidoille tuulivoimalat näkyvät hyvin, mutta niiden länsipuolelle jää katvealueet, joihin voimalat eivät näy. Myöskään saarten metsäisiin sisäosiin tuulivoimalat eivät näy. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla-julkaisussa todetaan, että Pyhäjärveä ympäröivien alueiden kehittämisessä tulisi kiinnittää huomiota erityisesti maisema-alueelle tyypillisiin, laajalle avoimelle järvialueelle ja sen yli avautuviin pitkiin ja laajoihin näkymiin. Kuva 17-17 ja Kuva 17-18 havainnollistavat näkymiä järven läntiseltä rannalta. Katselupaikasta riippuen tuulivoimalat saattavat jäädä kokonaan metsän taakse tai näkyä metsänrajan yläpuolella rivimuodostelmana. Tuulivoimalat ovat sen verran kaukana, että ne näyttävät järven tärkeänä ja suojeltuna maamerkkinä toimivaan Ruotasen suljetun kaivosalueen kaivostorniin verrattuna kapeilta, vaaleilta ja kevyiltä. Kuvissa tuulivoimalat eivät uhkaa massiivisena ja tummana erottuvan kaivostornin hallitsevaa asemaa maisemassa, mutta tilanne voi vaihdella jonkin verran valaistusolosuhteiden mukaan. Koska kaivostorni on maisemassa teollinen elementti, tuulivoimalat eivät tässä järvimaisemassa tuo teollisuutta uutena elementtinä maisemaan. Yleisesti ottaen voidaan todeta, että Pyhäjärven näkymäalueillaan tuulivoimalat näkyvät selvästi, mutta eivät erotu erityisen kookkaina tai hallitse maisemaa. Kun Pyhäjärven kulttuurimaisemat edustavat monimuotoista ja kerroksellista järvimaiseman, maaseudun kulttuuri- ja luonnonmaiseman sekä taajama- ja teollisuusmaiseman kokonaisuutta, tuulivoimalat voidaan nähdä maisemassa osana tätä kerroksellisuutta. Niiden voidaan myös kokea häiritsevän sitä esim. roottorien pyörimisen tai pimeän ajan valaistuksen vuoksi tai vähentämällä luonnonmukaisuuden tuntua entisestään.



Kuva 17-17. Havainnekuvaan 24 on havainnollistettu vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat. Kuvan vasemmassa laidassa näkyy Ruotasen kaivostorni Pyhäjärven rantamaisemien maamerkkinä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 11 km.

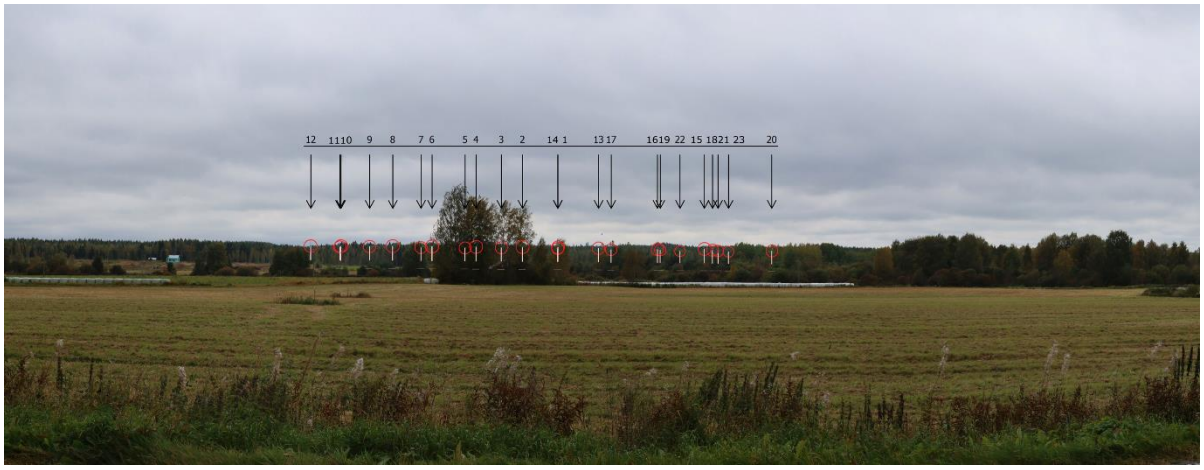


Kuva 17-18. Havainnekuva 22_1 vaihtoehdossa VE1. Pääosin metsän taakse jäävät voimalat on tuotu näkyviin metsän eteen ja numeroitu. Kuvan keskellä näkyy Ruotasen kaivostorni Pyhäjärven rantamaisemien maamerkkinä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 13 km.

Muutoksen suuruuden arvioitiin olevan em. kulttuurimaisemiin ja **luonnonsuojelualueille keski-suuri kielteinen**, koska muutos näkyy järvialueella ja sen rannoilla laajalle alueelle, mutta tuulivoimalat peittävät katselusuunnasta johtuen vain pienen osan laajan näkymän horisonttia. Hanke vaikuttaa luonnonmaiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen jonkin verran heikentävästi. Tuulivoimalat eivät hallitse maisemaa, mutta vaikuttavat kuitenkin mainittavasti sen luonteeseen. Tuulivoimalat voivat muuttaa kokemusta alueesta jonkin verran kielteiseen suuntaan.

Kiuruveden keskustaajaman ulkopuolella 10–20 km etäisyysvyöhykkeellä tuulivoimaloiden näkymäalueita on asutuksen kohdalla Niemiskylässä, Hallaperässä, Rantakylässä ja Kankaanperässä. Lisäksi selkeitä näkymäalueita on osassa Kotajokea ja Hautakylän eteläosassa. Haapakummun kylässä tuulivoimaloita näkyy lähinnä yksittäisiltä, kapeammilta näkymäsektoreilta ja suuri osa kylästä jää katveeseen, jonne voimaloita ei näy. Ryönänjoen ja Heinäkylän välillä on muutamia laajempia näkymäalueita, mutta pääasiassa tuulivoimaloille avautuu vain yksittäisiä näkymiä. Rytkyn kylästä tuulivoimaloille avautuu vain yksittäisiä näkymiä.

Kiuruveden Koskenjoen kylän alue on kokonaisuudessaan valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Kylän luoteispäässä on tuulivoimaloiden näkymäalueita, kun taas kylän kaakkoisosa jää kokonaan katveeseen. Kuva 17-19 havainnollistaa tilanteen Pyhännäntielle sijoittuvalta näkymäalueelta, jossa tuulivoimaloiden roottoreiden lapoja pilkottaa hieman metsänreunan yläpuolella. Kylän näkymäalueet sijoittuvat pääosin pellolle, eivätkä tuulivoimalat juurikaan näy tai häiritse maisemassa.



Kuva 17-19. Havainnekuva 6 on havainnollistettu vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat. Kuva on otettu Koskenjoen kylästä Pyhännäntien 700 pohjoispuolelta. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 14 km.

Ryönänjoen kulttuurimaiseman maakunnallisesti tärkeällä alueella on muutamia tuulivoimaloiden näkymäalueita sekä jonkin verran yksittäisiä näkymäpisteitä, mutta pääosa alueesta jää katveeseen. Tuulivoimaloiden näkyvyys on hyvin samankaltainen myös Ryönänjoen ja Honkarannan maakunnallisesti tärkeällä maisema-alueella, mutta siellä muodostuu myös joitain laajempia näkymäalueita Kiuruveden koillisrannoille.

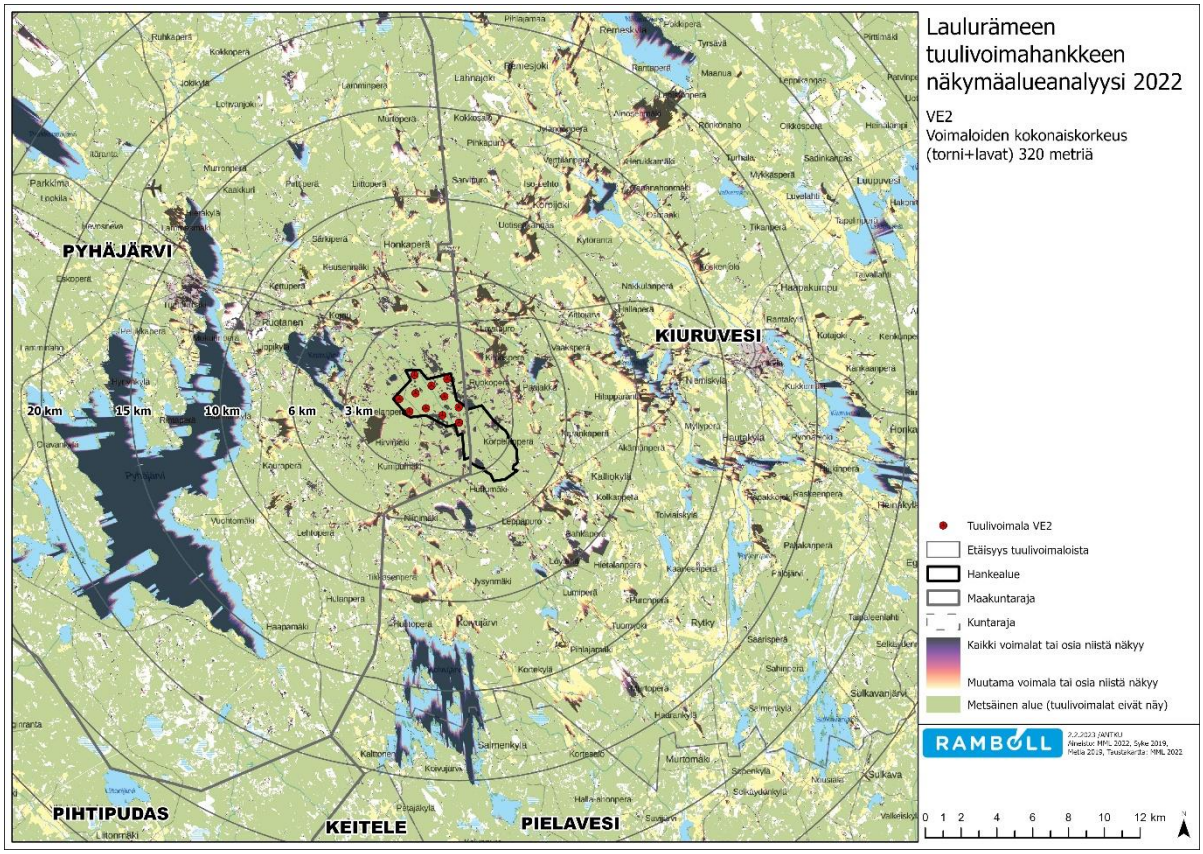
Kiuruveden Koivujärvellä, joka on toiseksi suurin kaukomaiseman laajoista yhtenäisistä näkymäalueista, osa tuulivoimaloista näkyy järven pohjoispuoliselle viljely- ja asutusalueelle (ks. Kuva 17-16), mutta pohjoisrannan loma-asunnoille voimaloita ei juurikaan näy. Järvenselkä on pääosin näkymäaluetta, ja tuulivoimalat näkyvät useimmille pohjoiseen avautuville rannoille, joissa on paljon loma-asutusta. Saaret luovat kuitenkin näillekin rannoille katvealueita. Etelään avautuvat rannat ja niiden loma-asunnot jäävät katveeseen.

Yleisesti voidaan todeta, että 10–20 km päässä hankealueesta esiintyy yhä enemmän katvealueita, joilla tuulivoimaloita ei näy. Lisäksi tuulivoimalat jäävät usein osittain metsänreunan taakse.

Kaukomaiseman maisemavaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin enintään **keskisuureksi kielteiseksi**. Tuulivoimalat näkyvät parhaiten maisemallisesti herkille alueille, kuten Pyhäjärvelle, maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ja kulttuuriympäristöihin sekä moniin pihapiireihin.

17.5.2.2 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Pyhäjärvelle rakennetaan enintään 11 voimalan tuulipuisto. Voimaloiden koko ja voimaloiden sijainnit säilyvät samoina kuin vaihtoehdossa VE1. Voimaloita on 12 kpl vähemmän verrattuna vaihtoehtoon VE1. Myös vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkymistä ympäristöön on havainnollistettu näkymäalueanalyysillä (Kuva 17-20).



Kuva 17-20. Näkymäanalyysi vaihtoehdosta VE2. Mallinnus osoittaa suuntaa antavasti eri sävyillä, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle näkyisi. Mallinnus ei ota huomioon sitä, kuinka suuri osuus yksittäisestä tuulivoimalasta (esim. koko tuulivoimala vai roottorin lavat) on näkyvillä.

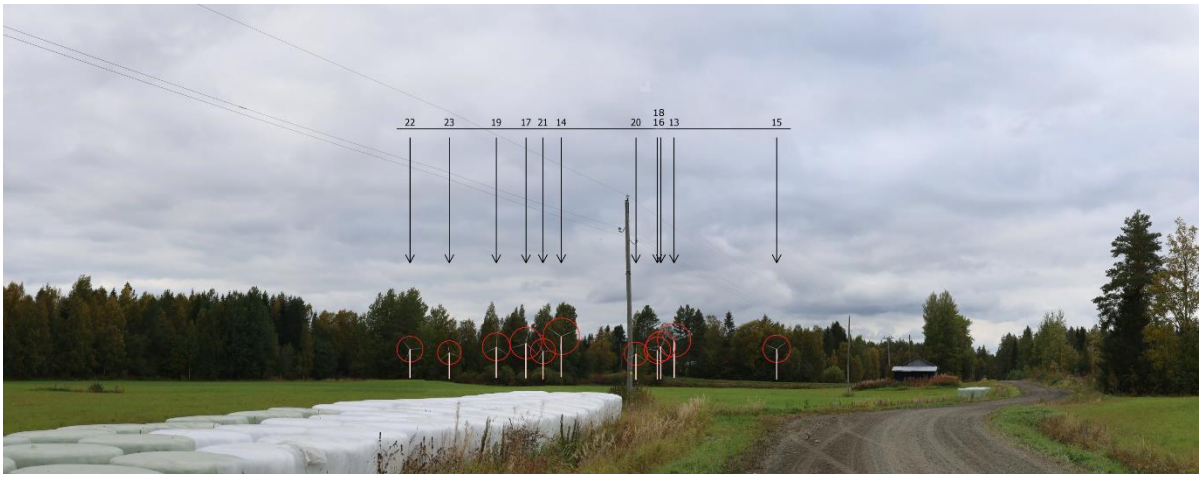
Näkymäalueanalyysista (liite 14) havaitaan, että vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden näkymäalueet säilyvät Pyhäjärven puolella kooltaan käytännössä samoina ilman mainittavia muutoksia, mutta näkymäalueilla havaittavissa olevien voimaloiden määrä vähenee. Koska voimaloita on vähemmän, ne näkyvät maisemassa harvemmin päällekkäin ja niiden muodostama ryhmä on levollisempi, kun vertaa esim. havainnekuvaa 24 vaihtoehdosta VE1 (Kuva 17-17) ja vaihtoehdossa VE2 (Kuva 17-21).



Kuva 17-21. Havainnekuvaan on havainnollistettu vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat. Kuvan vasemmassa laidassa näkyy Ruotasen kaivostorni Pyhäjärven rantamaisemien maamerkkinä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 11 km.

Kiuruveden puolella tuulivoimaloiden näkymäalueet pienenevät kooltaan havaittavasti ja näkymäalueilla havaittavissa olevien tuulivoimaloiden määrä vähenee. Koska näkymäalueiden koon pieneneminen Kiuruveden puolella näkyy eniten avointen alueiden, kuten järvenselkien ja peltoalueiden

näkymäalueiden koossa, sillä ei ole kovin merkittävää lieventävää vaikutusta, kun tuulivoimalat kuitenkin näkyvät eikä näkemäalueiden määrä vähene merkittävästi. Hankealueen koillis- tai lounaispuolelta katsottaessa tuulivoimaloiden muodostaman rivimuodostelman pituus puolittuu. Hankealueen itä-eteläpuolelta katsottaessa havaittavissa olevat tuulivoimalat näkyvät pienempinä, koska lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat kauemmaksi kuin vaihtoehdossa VE1. Hankealueen kaakkoispuolelta katsottaessa vaihtoehto VE2 on vaihtoehdoista edullisin, koska tuulivoimaloita ei välttämättä näy paljoa edes hankealueen läheisyydessä (Kuva 17-22).



Kuva 17-22. Havainnekuva 14 Järventauksentieltä läheltä Kalliojärven rantaa ja Jussilan pihapiiriä vaihtoehdossa VE2. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 6 km.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset arvioitiin vastaaviksi vaihtoehdon VE1 kanssa huomioiden, että vaihtoehdon VE2 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat hieman pienemmät, koska voimaloiden lukumäärä on noin puolet pienempi ja niiden näkyvyys on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Hankealue

Kuten vaihtoehdossa VE1, myös vaihtoehdossa VE2 maisemavaikutusten muutoksen suuruus hankealueella arvioitiin **erittäin suureksi kielteiseksi.**

Välitön lähimaisema

Vaihtoehdon VE2 välittömän lähimaiseman maisema- ja kulttuurimaisemavaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Vaikka tuulivoimalat eivät näy kovin laajalle alueelle metsien vuoksi, ne näkyvät suurikokoisina maisemallisesti herkimmille asutuille alueille.

Lähimaisema

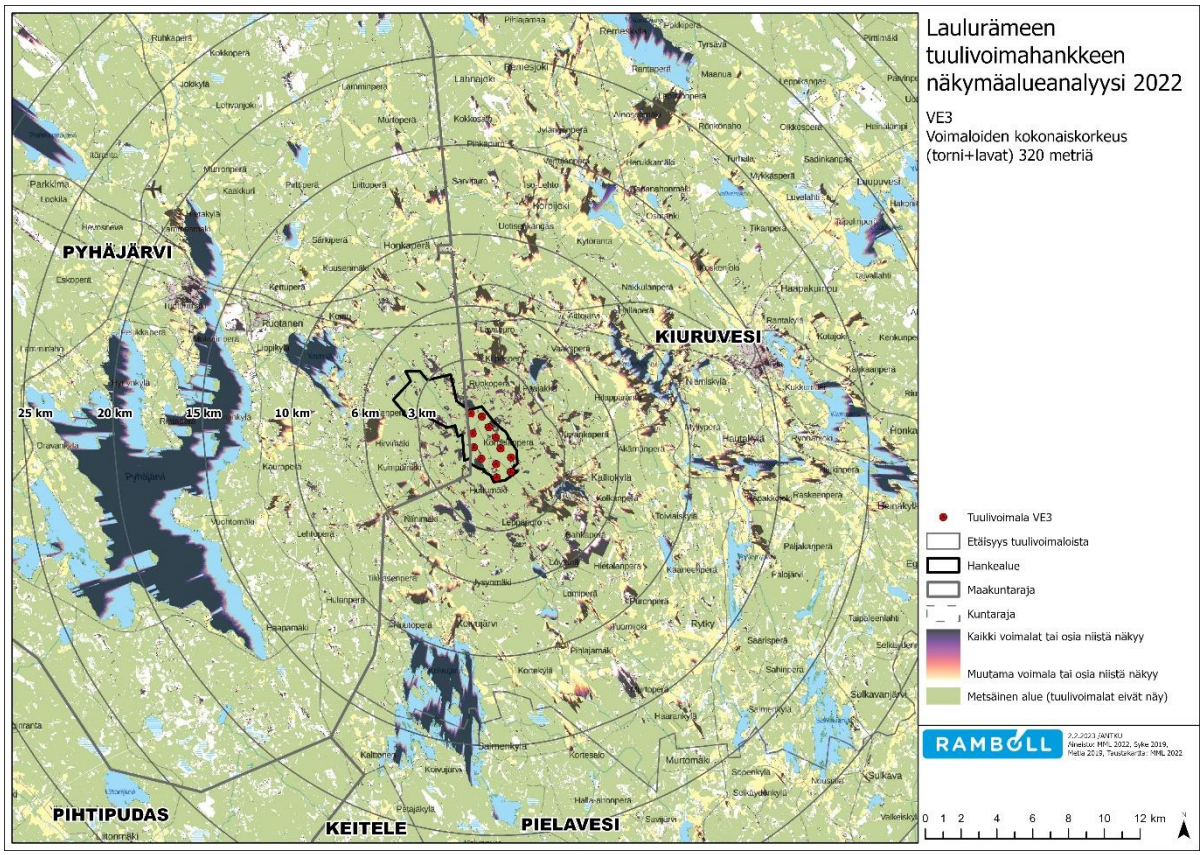
Vaihtoehdon VE2 lähimaiseman maisemavaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Vaikka tuulivoimalat eivät näykään kovin laajalle alueelle, ne näkyvät melko suurikokoisina juuri maisemallisesti herkille alueille, kuten Kuusenmäen kulttuurimaisemaan, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin rakennetun ympäristön kohteisiin, pihapiireihin ja virkistyksen kannalta tärkeään Komujärven maisemaan.

Kaukomaisema

Vaihtoehdossa VE2 koko kaukomaiseman maisemallinen vaikutusten suuruus arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Tuulivoimalat näkyvät parhaiten maisemallisesti herkille alueille, kuten Pyhäjärvelle, maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ja kulttuuriympäristöihin sekä moniin pihapiireihin.

17.5.2.3 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 Kiuruvedelle rakennetaan enintään 12 voimalan tuulipuisto. Voimaloiden koko ja voimaloiden sijainnit säilyvät samoina kuin vaihtoehdossa VE1. Verrattuna vaihtoehtoon VE1 voimaloita on 11 kpl vähemmän. Myös vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkymistä ympäristöön on havainnollistettu näkymäalueanalyysillä (Kuva 17-23).



Kuva 17-23. Näkymäanalyysi vaihtoehdosta VE3. Mallinnus osoittaa suuntaa antavasti eri sävyillä, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle näkyisi. Mallinnus ei ota huomioon näkyykö johonkin katselupisteeseen koko tuulivoimala vai osa roottorin lapaa.

Näkymäalueanalyysistä (liite 14) havaitaan, että vaihtoehdossa VE3 tuulivoimaloiden näkymäalueet säilyvät Kiuruveden puolella kooltaan käytännössä samoina kuin vaihtoehdossa VE1 ilman mainittavia muutoksia, mutta näkymäalueilla havaittavissa olevien voimaloiden määrä vähenee. Koska voimaloita on vähemmän, ne näkyvät maisemassa harvemmin päällekkäin ja niiden muodostama ryhmä on levollisempi, kun vertaa esim. havainnekuvaa 24 vaihtoehdosta VE1 (Kuva 17-17) ja vaihtoehdosta VE3 (Kuva 17-24).



Kuva 17-24. Havainnekuva 24 vaihtoehdossa VE3. Kuvan vasemmassa laidassa näkyy Ruotasen kaivostorni Pyhäjärven rantamaisemien maamerkkinä. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 15 km.

Pyhäjärven puolella tuulivoimaloiden näkymäalueet pienenevät kooltaan havaittavasti ja näkymäalueilla havaittavissa olevien tuulivoimaloiden määrä vähenee. Koska näkymäalueiden koon pieneneminen Pyhäjärven puolella näkyy eniten avointen alueiden, kuten järvenselkien ja peltoalueiden näkymäalueiden koossa, sillä ei ole kovin merkittävää lieventävää vaikutusta, kun tuulivoimalat kuitenkin näkyvät eikä näkemäalueiden määrä vähene merkittävästi. Hankealueen koillis- tai lounaispuolelta katsottaessa tuulivoimaloiden muodostaman rivimuodostelman pituus puolittuu. Hankealueen länsipuolelta katsottaessa havaittavissa olevat tuulivoimalat näkyvät pienempinä, koska lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat kauemmaksi kuin VE1-vaihtoehdossa.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset arvioitiin vastaaviksi vaihtoehdon VE1 kanssa huomioiden, että vaihtoehdon VE3 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat hieman pienemmät, koska voimaloiden lukumäärä on noin puolet pienempi ja niiden näkyvyys on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Hankealue

Kuten vaihtoehdossa VE1, myös vaihtoehdossa VE3 maisemavaikutusten muutoksen suuruus hankealueella arvioitiin **erittäin suureksi kielteiseksi.**

Välitön lähimaisema

Vaihtoehdossa VE3 välittömään lähimaisemaan kohdistuvien maisema- ja kulttuurimaisemavaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Vaikka tuulivoimalat eivät näykään kovin laajalle alueelle metsien vuoksi, ne näkyvät suurikokoisina maisemallisesti herkimmille asutuille alueille.

Lähimaisema

Vaihtoehdon VE3 lähimaisemaan kohdistuvien maisemavaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Vaikka tuulivoimalat eivät näykään kovin laajalle alueelle, ne näkyvät melko suurikokoisina juuri maisemallisesti herkille alueille, kuten maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin rakennetun ympäristön kohteisiin, pihapiireihin ja pienipiirteiseen viljely- ja järvimaisemaan.

Kaukomaisema

Vaihtoehdon VE3 kaukomaisemaan kohdistuvien maisemavaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Tuulivoimalat näkyvät parhaiten maisemallisesti herkille alueille, kuten Pyhäjärvelle, maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille, kulttuuriympäristöihin ja kohteisiin sekä moniin pihapiireihin.

17.5.2.4 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 herkimpiin kohteisiin kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioitiin olevan enintään **keskisuuri kielteinen**. Lisäksi arvioinnin perusteella voitiin todeta, että vaihtoehdon SVE1a maisemavaikutukset arvioitiin hieman pienemmiksi kuin vaihtoehdon SVE1b maisemavaikutukset, koska vaihtoehdon SVE1a alkupää sijoittuu kuntarajalle metsään ja junaradan varteen (Liite 13).

17.5.2.5 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 herkimpiin kohteisiin kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioitiin olevan enintään **keskisuuri kielteinen**, koska sähkönsiirron aiheuttama muutos on paikallinen ja näkyy vain melko suppealle alueelle. Lisäksi sähkölinja voi vaikuttaa paikoin kielteisesti kokemukseen alueesta. Lisäksi arvioinnin perusteella voitiin todeta, että vaihtoehdon SVE2 reittejä (SVEa ja SVE2b) on mahdotonta asettaa paremmuusjärjestykseen sen perusteella, kumpi on maisemallisesti vähemmän haitallinen. Vaihtoehto SVE2a pirstoo enemmän eheää talousmetsää ja kulkee lähempänä kahta pihapiiriä. Puolestaan vaihtoehto SVE2b näkyisi peltomaisemassa hieman laajemmin ja kulkee vain yhden pihapiirin läheltä (Liite 13).

17.5.3 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue

Hankealueen maisemarakenteeseen ja visuaaliseen maisemakuvaan kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 **suureksi kielteiseksi**. Hankealueen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**, mutta muutoksen suuruus **erittäin suureksi kielteiseksi.** Tuulivoimalat muokkaavat hankealueen maisemarakennetta voimakkaasti, mutta paikallisesti. Tuulivoimalat näkyvät hankealueella monin paikoin ja erittäin suurikokoisina. Voimalat myös kuuluvat alueella selvästi ja roottoreiden välkevaikutus kohdistuu avoimille alueille. Tuulivoimalat muuttavat nykyisen talousmetsäalueen osittain teolliseksi tuotantoalueeksi muuttaen täten alueen käyttöä talousmetsänä ja mahdollisuuksia käyttää aluetta virkistykseen.

Välitön lähimaisema

Välittömän lähimaiseman visuaaliseen maisemakuvaan ja kulttuurimaisemaan kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 enintään **suureksi kielteiseksi.** Välittömän lähimaiseman herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** ja muutoksen suuruus arvioitiin enintään **suureksi kielteiseksi.** Vaikka tuulivoimalat eivät näykään kovin laajalle alueelle metsien vuoksi, ne näkyvät suurikokoisina maisemallisesti herkimmille asutuille alueille ja järvimaisemaan.

Lähimaisema

Lähimaiseman visuaaliseen maisemakuvaan ja kulttuurimaisemaan kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 olevan **suuri kielteinen**. Lähimaiseman herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** ja muutoksen suuruus **suureksi kielteiseksi**. Vaikka tuulivoimalat eivät näykään kovin laajalle alueelle, ne näkyvät melko suurikokoisina juuri maisemallisesti herkille alueille: Kuusenmäen kulttuurimaisemaan, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin rakennetun ympäristön kohteisiin, pihapiireihin ja virkistyksen kannalta tärkeisiin järvimaisemiin.

Kaukomaisema

Kaukomaiseman visuaaliseen maisemakuvaan ja kulttuurimaisemaan kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 olevan enintään **kohtalaisia kielteisiä**. Kaukomaiseman herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** ja muutoksen suuruus arvioitiin enintään **keskisuureksi kielteiseksi**. Tuulivoimalat näkyvät parhaiten maisemallisesti herkille alueille, kuten Pyhäjärvelle, maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ja kulttuuriympäristöihin sekä moniin pihapiireihin.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 visuaaliseen maisemakuvaan ja kulttuurimaisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään **kohtalaiseksi kielteiseksi** sen herkimpien kohteiden mukaisesti ja huomioiden vaikutusalueella sijaitsevat useat pihapiirit. Vaihtoehdon SVE1 herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** ja muutoksen suuruus **keskisuureksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusalueen visuaaliseen maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään **vähäiseksi kielteiseksi.** Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 herkkyys arvioitiin **vähäiseksi** ja muutoksen suuruus **keskisuureksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron aiheuttama muutos on paikallinen ja näkyy vain melko suppealle alueelle. Lisäksi sähkölinja voi vaikuttaa paikoin kielteisesti kokemukseen alueesta

Tuulivoimaloiden vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei toteuteta, jolloin **muutosta nykytilaan ei** aiheudu. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 maisemavaikutusten merkittävyys hankealueella arvioitiin enintään **suureksi kielteiseksi**. Myös välittömän lähimaiseman ja lähimaiseman visuaaliseen maisemakuvaan sekä kulttuurimaisemaan kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään **suureksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Kaukomaiseman osalta visuaaliseen maisemakuvaan ja kulttuurimaisemaan kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyydet arvioitiin samoiksi eri etäisyysvyöhykkeillä, koska maiseman kannalta suurimman eron arvioitiin muodostuvan hankevaihtoehtojen ja vaihtoehdon VE0 välillä. Arvioiduista vaihtoehdoista vaihtoehdolla VE1 arvioitiin olevan kuitenkin suurimmat kielteiset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön, koska voimaloiden lukumäärä on suurin ja niiden näkyvyys on hieman suurempi kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Vaihtoehtoja VE2 ja VE3 ei arvioinnin perusteella voitu laittaa maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta suoraan paremmuusjärjestykseen. Pyhäjärven puolelle toteutettavan vaihtoehdon VE2 arvioitiin olevan edullisempi Kiuruveden maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta, kun taas Kiuruveden puolelle toteutettavan vaihtoehdon VE3 arvioitiin olevan edullisempi Pyhäjärven maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta. Vaihtoehdon VE2 etuna arvioitiin olevan se, että lähimaiseman alueelle sijoittuu vain noin puolet vaihtoehdon VE3 asuin- ja lomarakennuksista ja se, että maisemaltaan herkkä kylä ja järvi sijoittuvat lähimaiseman alueelle välittömän lähimaiseman sijaan. Vaihtoehdossa VE3 järveä ja kylärakennetta sijoittuu osittain jo välittömän lähimaiseman alueelle ja maisemaltaan herkkiä asuin- ja lomarakennusten pihapiirejä on vaihtoehdossa VE2 enemmän. Yhteenlaskettuna vaihtoehdossa VE2 välittömän lähimaiseman ja lähimaiseman alueille sijoittuu kuitenkin hieman enemmän asuin- ja lomarakennuksia kuin vaihtoehdossa VE3.

Havainnekuvien perusteella kaikissa kolmessa vaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3 tuulivoimalat hahmottuvat kaukomaisemassa selvinä ryhminä ilman ryhmästä kauempana sijaitsevia erillisiä voimaloita. Tämä on maiseman kannalta hyvä, koska se ehkäisee ja vähentää voimaloista aiheutuvaa levotonta vaikutelmaa maisemassa.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutusalueen visuaaliseen maisemakuvaan ja kulttuurimaisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon SVE1a maisemavaikutukset ovat kuitenkin hieman pienemmät kuin vaihtoehdon SVE1b, koska SVE1a reitin alkupää sijoittuu kuntarajalle metsään ja junaradan varteen.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusalueen visuaaliseen maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon SVE2 reittivaihtoehtoja (SVE2a ja SVE2b) ei voida asettaa paremmuusjärjestykseen sen perusteella, kumpi on maisemallisesti vähemmän haitallinen.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta vähäisemmiksi kuin vaihtoehto SVE1.

Alla olevassa taulukossa on esitetty yhteenveto vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailusta (Taulukko 17-1).

Taulukko 17-1. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	VE1^{HA} VE2^{HA} VE3^{HA}	Kohtalainen	SVE2	Vähäinen	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	VE1^{VLM} VE2^{VLM} VE3^{VLM} VE1^{LM} VE2^{LM} VE3^{LM}	VE1^{KM} VE2^{KM} VE3^{KM} SVE1	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

HA = Hankealue
VLM = Välitön lähimaisema
LM = Lähimaisema
KM=kaukomaisema

17.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä johdosta maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden laskeminen ja voimaloiden määrän vähentäminen. Lisäksi tuu-

livoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan vaikuttaa tuulivoimapuiston hahmottamiseen. Muodostelman hahmottamiseen ja voimakkuuteen vaikuttaa olennaisesti, miten voimaloiden keskinäiset välit koetaan.

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. 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 5 000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä, mikä vähentää ympäristöön välittyvää valomäärää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on jo kokeiltu myös uutta tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Laitteisto, OCAS (Obstacle Collision Avoidance System), valmistaja Vestas Wind Systems A/S, on asennettu ainakin Svalskullan tuulipuistoon Närpiössä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomin antaman ohjeistuksen mukaisesti.

Maisemavaikutuksia voidaan myös paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katselupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen. Esimerkiksi asuin- ja lomarakennusten läheisyydessä metsien päätehakkuut voidaan suunnitella huolella siten, ettei avata epäedullisia maisemia tuulivoimaloiden suuntaan.

Sähkönsiirrosta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan ilmajohtojen kohdalla lieventää yksittäisten pylväiden tarkemmalla sijoitussuunnittelulla.

17.7 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.

Tuulivoimapuiston 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.

Maisemavaikutukset eivät ole mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. henkilön suhde kyseiseen alueeseen, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto sekä henkilökohtaiset perusteet kyseisen alueen arvostamiseen.

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. Vastaavat epävarmuustekijät liittyvät myös sähkönsiirron arviointiin.

18. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

18.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimaloiden vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla konkreettisia arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia tai jopa tuhoavia rakennustoimenpiteitä. Tuulivoimalat voivat myös muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa, mikä aiheutuu siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan hyvin kauaksi. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuta, jolloin muutosta hankealueelle tai sähkönsiirtolinjoille ei tapahdu. Kuitenkin hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi ja sen täydennysinventointi, joiden seurauksena löytyi viisi uutta kohdetta ja tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän myötä vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen myönteinen**. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohdistuu rakentamista Hautasalon muinaisjäännöksen välittömään läheisyyteen, josta voi aiheutua muinaisjäännökselle merkittävyydeltään **suuria kielteisiä** vaikutuksia. Lisäksi vaihtoehdoista VE1 ja VE2 arvioitiin kohdistuvan **merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia Saariahon kohteeseen. Vaihtoehdosta VE3 ei kohdistu vaikutuksia Hautasalon tai Saariahon kohteisiin, sillä voimaloita T16 ja T22 ei rakenneta. Vaihtoehdoista VE1, VE2 ja VE3 arvioitiin kohdistuvan merkittävyydeltään enintään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia Miekkalan muinaisjäännökseen. Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 arvioitiin kohdistuvan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia Myllypuron, Aittomäen, Aittojärven ja Auhtolan muinaisjäännöskohteisiin. Vaihtoehdosta SVE1 ei arvioitu aiheutuvan vaikutuksia muihin muinaisjäännöskohteisiin. Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2 arvioitiin kohdistuvan merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia Iso Sarvimäen kohteeseen. Vaihtoehdosta SVE2 arvioitiin kohdistuvan merkittävyydeltään enintään **erittäin suuria kielteisiä** vaikutuksia Honkavuoren muinaisjäännöskohteeseen. Vaihtoehdosta SVE2 ei arvioitu aiheutuvan vaikutuksia muihin muinaisjäännöskohteisiin.

18.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden, sähkönsiirron, huoltotieverkoston ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden rakentaminen voi vaikuttaa kielteisesti arkeologiseen kulttuuriperintöön. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi myös kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoamis-, varastointi, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden vuoksi tai myöhemmin tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä. Kielteisiä vaikutuksia voidaan kuitenkin estää tai lieventää huolellisella suunnittelulla.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

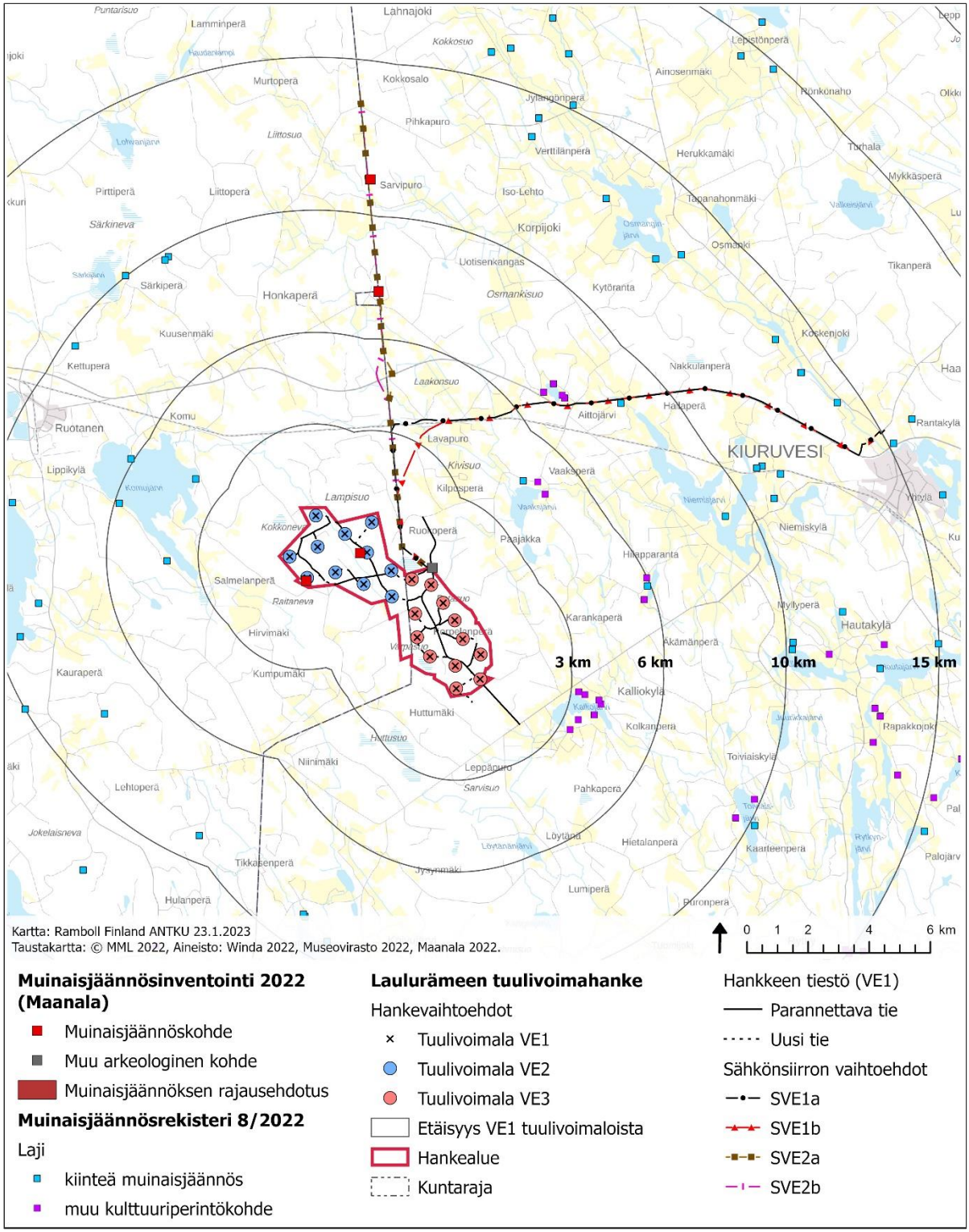
Vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin arkeologisia kulttuuriperintökohteita, jotka sijoittuvat hankealueelle ja 500 metrin säteelle sähkönsiirron voimajohtoreittien keskilinjasta. Laulurämeen hankealueelta ei tunnettu aiempia arkeologisia kohteita. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen linjauksilta tunnettiin useita muinaisjäännöksiä. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille on tehty elokuussa 2022 arkeologinen inventointi vielä tuntemattomien muinaisjäännöskohteiden selvittämiseksi (Tokoi 2022,

Liite 17). Lisäksi hankealueelle on tehty arkeologinen täydennysinventointi muuttuneiden voimalapaikkojen takia, joka on esitetty liitteenä 18.

18.4 Nykytila ja sen kehitys

18.4.1 Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien nykytila

Kiinteät muinaisjäännökset ovat osa asutus- ja kulttuurihistoriaa. Muinaismuistot ovat Suomessa muinaismuistolailla rauhoitettuja. Kohteiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolailla (295/1963) kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto Museovirastolta. Aiemmin tunnetut ja inventoinneissa havaitut muinaisjäännökset sekä muu arkeologinen kulttuuriperintö on merkitty alla olevaan kuvaan (Kuva 18-1). Hankealueelta tai sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitiltä ei tunnettu arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ennen inventointia. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitiltä tunnettiin ennen arkeologisia inventointeja neljä kohdetta, jotka on listattu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 18-1).



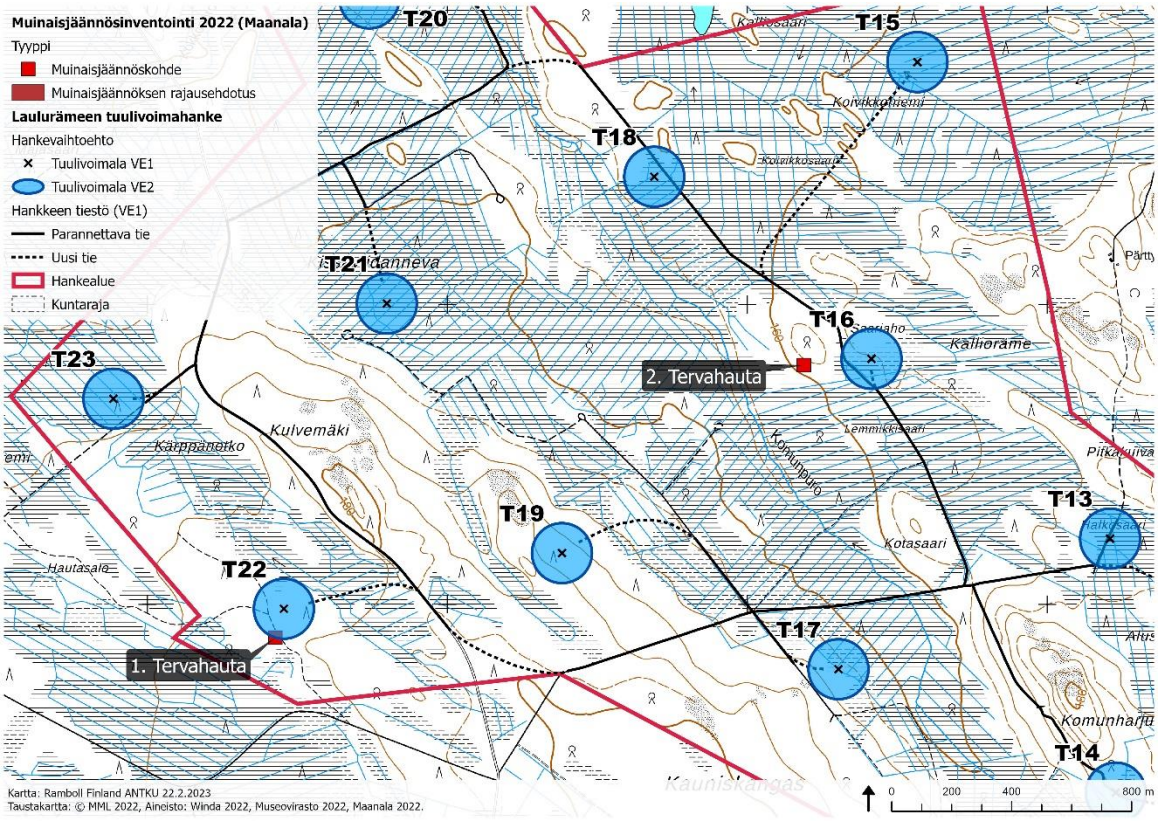
Kuva 18-1. Vuoden 2022 arkeologisessa inventoinnissa sekä sen täydennysinventoinnissa selvitetyt arkeologiset kulttuuriperintökohteet sekä tiedossa olleet kohteet suhteessa suunnitteluihin tuulivoimaloihin ja sähkönsiirto-reitteihin.

Taulukko 18-1. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitiltä tai sen läheisyydestä tunnistetut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ja niiden etäisyydet muinaisjäännösrekisterin tietojen perusteella.

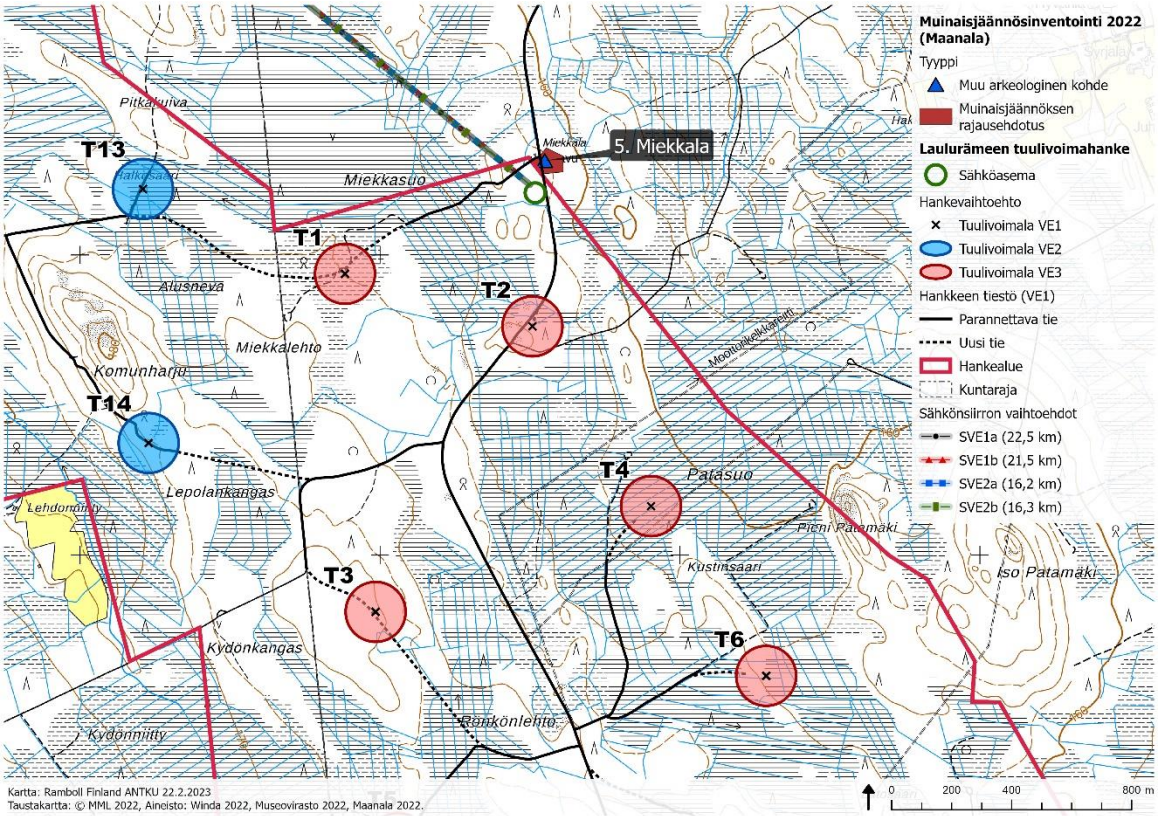
Kohde	Etäisyys SVE1 voimajohdon keskilinjasta
Muinaisjäännökset	
Myllypuro (mj.rek. tunnus 263010003) Asuinpaikat	noin 135 m
Muu kulttuuriperintökohde	
Aittomäki (mj.rek. tunnus 1000029043) Asuinpaikat/yksinäistalot	noin 250 m
Aittojärvi (mj.rek. tunnus 1000029039) Asuinpaikat/yksinäistalot	noin 340 m
Auhtola (mj.rek. tunnus 1000029042) Asuinpaikat/yksinäistalot	noin 340 m

Arkeologisessa inventoinnissa havaittiin neljä aiemmin tuntematonta, kiinteiksi muinaisjäännöksiksi arvioitua kohdetta. Lisäksi löydettiin 1800-luvulla asuttu pihapiiri, joka tulkittiin muuksi kulttuuriperintökohteeksi. (Tokoi 2022a) Arkeologisessa täydennysinventoinnissa ei tunnistettu uusia arkeologisia kulttuuriperintökohteita (Tokoi 2022b).

Hankealueelta havaittiin kaksi tervahautaa Pyhäjärven puoleiselta hankealueelta sekä muu kulttuuriperintökohde (asuinpaikka) Kiuruveden puoleiselta hankealueelta (Tokoi 2022a). Tunnistetut kohteet on esitetty alla olevissa kartoissa (Kuva 18-2 ja Kuva 18-3) sekä koottu taulukkoon (Taulukko 18-2).



Kuva 18-2. Arkeologisessa inventoinnissa tunnistetut kaksi tervahautaa Pyhäjärven puoleiselta hankealueelta (Tokoi 2022a).

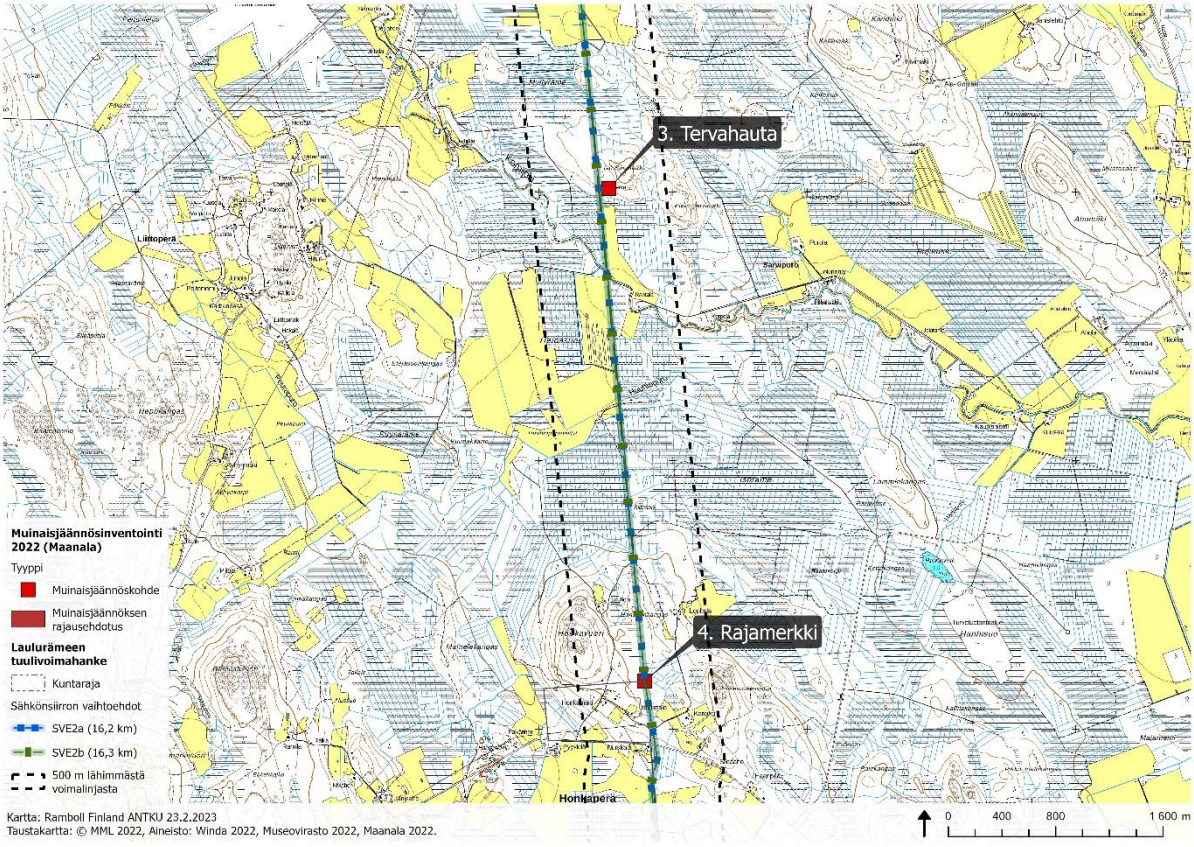


Kuva 18-3. Arkeologisessa inventoinnissa tunnistettu 1800-luvulla asuttu pihapiiri Kiuruveden puoleiselta hankealueelta (Tokoi 2022a).

Taulukko 18-2. Hankealueelta inventoinnissa havaitut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ja niiden etäisyydet lähimpiin suunniteltuihin tuulivoimapuiston rakenteisiin (Tokoi 2022a).

Nro	Kohde	Lähin tuulivoimala tai rakenne	Etäisyys
Kiinteät muinaisjäännökset			
1	Hautasalo (mj.rek. tunnus 1000045493) Työ- ja valmistuspaikat/tervahaudat	T22	noin 100 m
2	Saariaho (mj.rek. tunnus 1000045495) Työ- ja valmistuspaikat/tervahaudat	T16	noin 230 m
Muu kulttuuriperintökohde			
5	Miekkala (mj.rek. tunnus 1000046168) Asuinpaikat	Sähköasema, huoltotie, SVE1, SVE2	noin 15–110 m

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitiltä ja sen läheisyydestä havaittiin yksi tervahauta sekä yksi rajamerkki. Tunnistetut kohteet on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 18-4) sekä koottu taulukkoon (Taulukko 18-3).



Kuva 18-4. Arkeologisessa inventoinnissa tunnistetut tervahauta ja rajamerkki sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitiltä tai sen läheisyydestä (Tokoi 2022a).

Taulukko 18-3. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitiltä tai sen läheisyydestä inventoinnissa havaitut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ja niiden etäisyydet (Tokoi 2022a).

Nro	Kohde	Etäisyys SVE2 voimajohdon keskilinjasta
Muinaisjäännökset		
3	Iso Sarvimäki (mj.rek. tunnus 1000045496) Työ- ja valmistuspaikat/tervahaudat	noin 80 m
4	Honkavuori (mj.rek. tunnus 1000046167) Kivirakenteet/rajamerkit	0 m

18.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankkeen vaikutusalueen sisällä sijaitsee erilaisia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, joiden herkkyys on esitetty kohdekohtaisesti alla:

- Hautasalo: kohteen herkkyys arvioitiin **erittäin suureksi.**
- Saariaho: kohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi.**
- Miekkala: kohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi.**
- Myllypuro: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi.**
- Aittomäki: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi.**
- Aittojärvi: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi.**
- Auhtola: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi.**
- Iso sarvimäki: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi.**
- Honkavuori: kohteen herkkyys arvioitiin **erittäin suureksi.**

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

18.5 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

18.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ja sen sähkönsiirtoreittiä ei toteuteta, joten hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön. Kuitenkin hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi ja sen täydennysinventointi, joiden seurauksena löytyi viisi uutta kohdetta ja tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän myötä vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni myönteinen**.

18.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

<u>Vaihtoehto VE1</u>

Hautasalo (mj.rek. tunnus 1000045493) on kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu tervahauta, joka sijaitsee hankealueella noin 100 metrin päässä suunnitellusta tuulivoimalasta T22. Tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa voimakkaasti kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan. Työ- ja valmistuspaikkana kohteen arvon ei katsota olevan sidoksissa maisemaan eikä kohteella katsottu täten olevan erityistä maisemallista arvoa. Kuitenkin kohde sijoittuu suunnittelun voimalapaikan T22 välittömään läheisyyteen, jonka takia vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **keskisuuri kielteinen**.

Hautasalon muinaisjäännös voidaan huolellisella suunnittelulla ja rakentamisen aikaisella toteutuksella suojella vaurioilta sekä rakentamisen aikana merkitä maastoon, jolloin muinaisjäännöskohde voidaan säilyttää. Kohde kuitenkin sijaitsee suunnitellun voimalapaikan välittömässä läheisyydessä, joten varmin tapa turvata kohde on huomioida se tarkemmassa suunnittelussa. Mikäli muutokset suunnitelmiin eivät ole mahdollisia, tulee Hautasalon osalta hakea kajoamislupaa Museovirastolta.

Saariaho (mj.rek. tunnus 1000045495) on kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu tervahauta, joka sijaitsee hankealueella noin 230 metrin päässä suunnitellusta tuulivoimalasta T16. Tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa kuitenkin voimakkaasti kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan. Työ- ja valmistuspaikkana kohteen arvon ei katsota olevan sidoksissa maisemaan eikä kohteella arvioitu täten olevan erityistä maisemallista arvoa. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen**.

Miekkala (mj.rek. tunnus 1000046168) on muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltu historiallinen asuinpaikka, joka sijaitsee hankealueella noin 110 metrin päässä sähköasemasta, noin 90 metrin päässä sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 sekä noin 15 metrin päässä parannettavasta tiestä. Tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa kuitenkin voimakkaasti Miekkalan lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan. Historiallisena asuinpaikkana kohteella ei katsota olevan erityistä maisemallista arvoa, mutta koska etäisyys parannettavaan tiehen on vain alle 20 m, arvioitiin kohteeseen kohdistuvan muutoksen suuruuden olevan **keskisuuri kielteinen**. Mikäli muinaisjäännöskohde voidaan huolellisella suunnittelulla ja rakentamisen aikaisella toteutuksella suojella vaurioilta, arvioitiin muutoksen suuruuden olevan **pieneksi kielteiseksi.**

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus arvioitiin vastaavaksi kuin vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos **Hautasalon** (mj.rek. tunnus 1000045493) kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltuun tervahautaan. Tämän takia vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **keskisuuri kielteinen**.

Hautasalon muinaisjäännös voidaan huolellisella suunnittelulla ja rakentamisen aikaisella toteutuksella suojella vaurioilta sekä rakentamisen aikana merkitä maastoon, jolloin muinaisjäännöskohde voidaan säilyttää. Kohde kuitenkin sijaitsee suunnitellun voimalapaikan välittömässä läheisyydessä, joten varmin tapa turvata kohde on huomioida se tarkemmassa suunnittelussa. Mikäli muutokset suunnitelmiin eivät ole mahdollisia, tulee Hautasalon osalta hakea kajoamislupaa Museovirastolta.

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus arvioitiin vastaavaksi kuin vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos **Saariahon** (mj.rek. tunnus 1000045495) kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltuun tervahautaan. Tämän takia vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen**.

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus arvioitiin vastaavaksi kuin vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos **Miekkalan** (mj.rek. tunnus 1000046168) muuksi kulttuuriperintökohteeseen. Se on luokiteltu historialliseksi asuinpaikaksi. Muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, sillä sähköaseman sijainti, parannettava tie sekä sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 ovat vastaavat vaihtoehtojen VE1 ja VE2 suunnitelmien välillä. Mikäli muinaisjäännöskohde voidaan huolellisella suunnittelulla ja rakentamisen aikaisella toteutuksella suojella vaurioilta, arvioitiin muutoksen suuruuden olevan **pieneksi kielteiseksi.**

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdon VE3 muutoksen suuruus arvioitiin vastaavaksi kuin vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos **Miekkalan** (mj.rek. tunnus 1000046168) muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltu historiallinen asuinpaikkaan. Tämän takia vaihtoehdon VE3 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **keskisuuri kielteinen**. Mikäli muinaisjäännöskohde voidaan huolellisella suunnittelulla ja rakentamisen aikaisella toteutuksella suojella vaurioilta, arvioitiin muutoksen suuruuden olevan **pieneksi kielteiseksi.**

18.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Myllypuro (mj.rek. tunnus 263010003) on kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu asuinpaikka, joka sijaitsee 135 metrin päässä sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reittien keskilinjasta. Voimajohtoreitin rakentaminen vaikuttaa kuitenkin kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan. Asuinpaikkana kohteella ei katsota olevan erityistä maisemallista arvoa. Koska etäisyys voimajohtoreittiin on yli 50 m, kohteeseen kohdistuvan muutoksen suuruuden vaihtoehdossa SVE1 arvioitiin olevan **pieni kielteinen.**

Aittomäki (mj.rek. tunnus 1000029043) on muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltu asuinpaikka, joka sijaitsee noin 250 metrin päässä sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reittien keskilinjasta. Voimajohtoreitin rakentaminen ei uhkaa kohteen säilymistä. Voimajohtoreitin rakentaminen vaikuttaa kuitenkin kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan. Asuinpaikkana kohteella ei katsota olevan erityistä maisemallista arvoa. Koska etäisyys voimajohtoreittiin on yli 50 m, kohteeseen kohdistuvan muutoksen suuruuden vaihtoehdossa SVE1 arvioitiin olevan **pieni kielteinen.**

Aittojärvi (mj.rek. tunnus 1000029039) on muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltu asuinpaikka, joka sijaitsee noin 340 metrin päässä sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reittien keskilinjasta. Voimajohtoreitin rakentaminen ei uhkaa kohteen säilymistä. Voimajohtoreitin rakentaminen vaikuttaa kuitenkin kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan. Asuinpaikkana kohteella ei katsota olevan erityistä maisemallista arvoa. Koska etäisyys voimajohtoreittiin on yli 50 m, kohteeseen kohdistuvan muutoksen suuruuden vaihtoehdossa SVE1 arvioitiin olevan **pieni kielteinen.**

Auhtola (mj.rek. tunnus 1000029042) on muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltu asuinpaikka, joka sijaitsee noin 340 metrin päässä sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reittien keskilinjasta. Voimajohtoreitin rakentaminen ei uhkaa kohteen säilymistä. Voimajohtoreitin rakentaminen vaikuttaa kuitenkin kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan. Asuinpaikkana kohteella ei katsota olevan erityistä maisemallista arvoa. Koska etäisyys voimajohtoreittiin on yli 50 m, kohteeseen kohdistuvan muutoksen suuruuden vaihtoehdossa SVE1 arvioitiin olevan **pieni kielteinen.**

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1 ei arvioida olevan vaikutuksia muihin muinaisjäännöskohteisiin.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Iso Sarvimäki (mj.rek. tunnus 1000045496) on kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu tervahauta, joka sijaitsee 80 metrin päässä sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reittien keskilinjasta. Voimajohtoreitin rakentaminen vaikuttaa kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan. Työ- ja valmistuspaikkana kohteella ei katsota olevan erityistä maisemallista arvoa. Koska etäisyys voimajohtoreittiin on yli 50 m, kohteeseen kohdistuvan muutoksen suuruuden vaihtoehdossa SVE2 arvioitiin olevan **pieni kielteinen.**

Honkavuori (mj.rek. tunnus 1000046167) on kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu rajamerkki, joka sijaitsee sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 voimajohtoalueella ja kohteeseen arvioitiin kohdistuvan täten **erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia**. Kohde voidaan huomioida tarkemmassa suunnittelussa pylväiden sijoittelun avulla ja rakentamisen aikana merkitä kohde maastoon, jolloin muinaisjäännös voidaan säilyttää. Voimajohtoalueella muinaisjäännöksen ympäristössä maisema

muuttuu, joten lieventämistoimenpiteet huomioiden vaikutukset arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Mikäli muutokset suunnitelmiin eivät ole mahdollisia, tulee Honkavuoren muinaisjäännöksen osalta hakea kajoamislupaa Museovirastolta.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2 ei arvioida olevan vaikutuksia muihin muinaisjäännöskohteisiin.

18.5.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 arkeologiselle kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-4).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuta, jolloin muutosta hankealueelle tai sähkönsiirtolinjoille ei tapahdu. Kuitenkin hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi ja sen täydennysinventointi, joiden seurauksena löytyi viisi uutta kohdetta ja tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän myötä vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen myönteinen**.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset muinaisjäännöskohteisiin on esitetty kohdekohtaisesti alla:

- Hautasalo: vaikutusten merkittävyys kohteeseen arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.
- Saariaho: vaikutusten merkittävyys kohteeseen arvioitin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset Hautasaloon ja Saariahoon ovat merkityksettömät, sillä vaihtoehdossa VE3 ei rakenneta voimaloita T16 ja T22.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys muinaisjäännöskohde Miekkalaan arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Mikäli muinaisjäännöskohde voidaan huolellisella suunnittelulla ja rakentamisen aikaisella toteutuksella suojata vaurioilta, vaikutusten merkittävyys kohteeseen arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutusten merkittävyys muinaisjäännöskohteisiin Myllypuro, Aittomäki, Aittojärvi ja Auhtola arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 ei arvioitu aiheutuvan vaikutuksia muihin muinaisjäännöskohteisiin.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2 aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen** Iso Sarvimäen kohteeseen. Vaihtoehdosta SVE2 aiheutuvien vaikutusten merkittävyys Honkavuoreen arvioitiin olevan **erittäin suuri kielteinen** ilman lieventämistoimenpiteitä. Mikäli muinaisjäännöskohde voidaan huolellisella suunnittelulla ja rakentamisen aikaisella toteutuksella suojata vaurioilta, vaikutusten merkittävyys kohteeseen arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2 ei arvioitu aiheutuvan vaikutuksia muihin muinaisjäännöskohteisiin.

Taulukko 18-4. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys. Taulukossa käytetyt arkeologisten kulttuuriperintökohteiden lyhenteet on listattu taulukon alle.

Muutoksen suuruus

Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2^{IS}	Ei muutosta nykytilaan	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1^{M} VE2^{M} VE3^{M}	VE1^{SA} VE2^{SA} VE1^{ML} VE2^{ML} VE3^{ML}	VE3^{SA}	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	SVE2^{H}	Erittäin suuri	VE1^{HA} VE2^{HA} SVE2^{HL}	Suuri	VE3^{HA}	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

HA = Hautasalon muinaisjäännöskohde
SA = Saariahon muinaisjäännöskohde
M = Miekkalan muinaisjäännöskohde ilman lieventämistoimenpiteitä
ML = Miekkalan muinaisjäännöskohde lieventämistoimenpiteet huomioiden
IS = Iso Sarvimäen muinaisjäännöskohde
H = Honkamäen muinaisjäännöskohde ilman lieventämistoimenpiteitä
HL = Honkamäen muinaisjäännöskohde lieventämistoimenpiteet huomioiden

18.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulee varmuudella rakentamisen aikana huomioiduksi, eikä niihin epähuomiossa kohdistu rakentamistoimia.

Sähkönsiirrosta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan ilmajohtojen kohdalla lieventää yksittäisten pylväiden tarkemmalla sijoitussuunnittelulla. Lähelle muuttuvaa maankäyttöä sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamistöiden ajaksi, jotta vältetään niiden vahingoittuminen.

18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

19. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

19.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hanke aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön tuulivoimaloiden valmistuksen materiaalien ja energian käytön kautta, rakentamiseen vaaditun maa-aineksen ja raivattavan puuston kautta, sekä hankealueen estyneen luonnonvarojen käytön kautta. Vaihtoehdossa VE0 **ei** aiheudu **muutosta nykytilaan**. Tuulivoimaloista syntyvä vaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtoa varten tulee tehdä uusia johtokäytäviä, mistä aiheutuu puiden kaatamista sekä luonnonvarojen käytön estymistä johtokäytävien alueelta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

19.2 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 voimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (mm. terästä ja vettä) sekä energiaa. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten kaivamisesta, uusien maa-aineiden tuomisesta alueelle, sekä puiden kaatamisesta.

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 tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Hanke mahdollisesti 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 alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta, mikäli mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa myös olevan positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta metsän kaatamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä, sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Tuulivoimapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia materiaalivarantoja vertaillaan suhteessa tuotetun sähköenergian määrään. Hankkeen vaikutukset alueen muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin luontoselvitysten, lausuntojen ja mielipiteiden perusteella asiantuntija-arviona. Muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu muun muassa se, korvaako vai kuluttaako hankkeen toteuttaminen luonnonvaroja ja että muodostuuko vaikutuksia muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen. Muutokset voivat olla joko myönteisiä tai kielteisiä. Selostuksessa arvioitiin sähkönsiirron vaikutuksen luonnonvarojen käyttöön vastaavasti kuin edellä esitetty.

19.4 Nykytila ja sen kehitys

19.4.1 Hankealueen nykytila

Laulurämeen hankealueella ja sen läheisyydessä esiintyviä hyödyntämiskelpoisia luonnonvaroja on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-1).

Taulukko 19-1. Laulurämeen hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä potentiaalisesti esiintyviä hyödynnettävissä olevia luonnonvaroja.

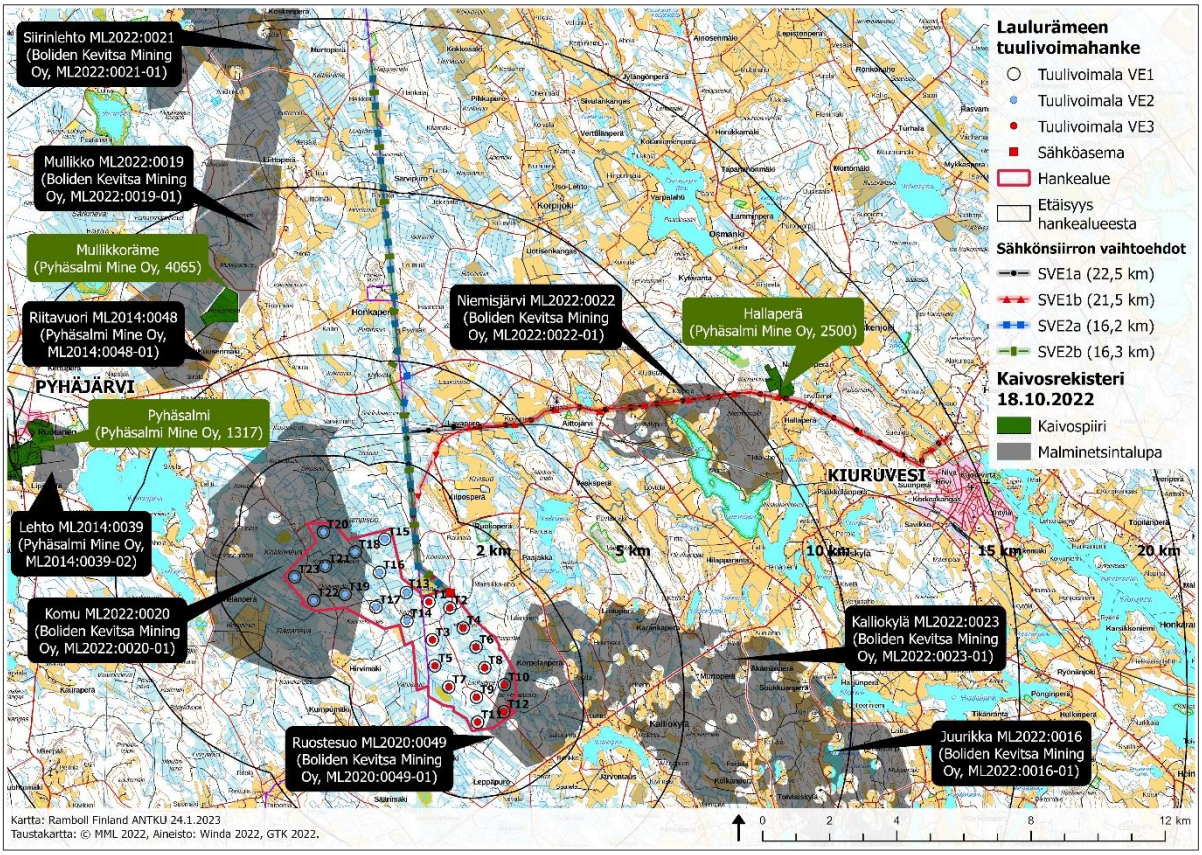
Käyttötarkoitus	Aineelliset uusiutuvat	Aineelliset uusiutumattomat	Aineettomat
Energia	Puu, energiakasvit	Turve	Tuuli, aurinkoenergia
Materiaali-tuotanto	Puu, vesi	Kiviaines, kaivoskivennäiset (kulta, sinkki, kupari, hopea)	
Ravinto	Kasvit, sienet, marjat, riista, kala, vesi		

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, jonka takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Alueen metsiä hyödynnetään paikallisten toimesta jokamiehen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Hankealueella metsästää ainakin kaksi metsästysseuraa: Kalliokylän Eräpojat ry ja Paajakan Erämiehet ry. Näiden lisäksi hankealueen Pyhäjärven puolella toimii mahdollisesti yksi tai useampi metsästysseura. Vaikutuksia metsästykseen on arvioitu tarkemmin luvussa 0.

Hankealueen itäpuolella sijaitsee Peat Power Oy:n Patasuon turvetuotantoalue, jolle on myönnetty ympäristölupa (ISAVI/1385/2016). Patasuon hankealueen pinta-ala on 37 ha, josta tuotantoaluetta on noin 33 ha. Alueella on tehty avohakkuita. Alueella ei tiedettävästi ole aloitettu tuotantoa eli ei ole aloitettu kuntoonpanovaiheen töitä, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella vaikuttaa siltä, että eristysojia olisi kaivettu joltain osin. Laulurämeen hankealue sijoittuu osittain turvetuotantoalueelle

sekä kaksi alustavasti suunnitteluista voimalapaikoista (T4 ja T6) turvetuotantoalueen välittömään läheisyyteen. Hankkeen vaikutuksia Patasuon turvetuotantoalueeseen on arvioitu tarkemmin luvussa 30.2.1.

Boliden Kevitsa Mining Oy on hakenut vuonna 2020 malminetsintälupaa hankealueen itäpuolelta. Alue sijoittuu osittain Laulurämeen tuulivoimahankkeen alueelle. Malminetsintälupa on voimassa vuoteen 2026 saakka ja se on haettu kaivoskivennäisistä kullalle, sinkille, kuparille, hopealle ja lyijylle. (Tukes 2022) Boliden Kevitsa Mining Oy on hakenut myös vuonna 2022 malminetsintälupaa hankealueen länsipuolelta. Myös lännen puoleinen alue sijoittuu osittain Laulurämeen tuulivoimahankkeen alueelle. Alla olevassa kuvassa on esitetty tiedossa olevat malminetsintälupa-alueet sekä kaivospiirit hankealueella ja sen läheisyydessä (Kuva 19-1).



Kuva 19-1. Malminetsintälupa-alueet ja kaivospiirit Laulurämeen hankealueella ja sen läheisyydessä.

Maakuntakaavoissa on osoitettu luonnonvarojen käyttöön liittyviä kaavamerkintöjä ja -määräyksiä hankealueelle tai sen läheisyyteen. Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavassa 2030 Laulurämeen Kiuruveden puolella osittain hankealueelle ja muutoin sen välittömään läheisyyteen on merkitty turvetuotantoon soveltuva alue. Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa Laulurämeen Pyhäjärven puolella hankealueen rajan tuntumaan on merkitty turvetuotantoon soveltuvia kohdemerkintöjä. Pohjois-Savon maakuntakaavan luonnoksen vaihtoehdossa 2 Kiuruveden puoleisen hankealueen läheisyyteen on merkitty mineraalipotentiaalinen alue. Kaavoituksen nykytilaa on kuvattu tarkemmin yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 16.4.3.

Hankealueella sijaitsee yksi maa-ainesmuodostuma pohjaveden yläpuolella, joka on tarkemmin rantakerrostuma. Hankealueella on myös kaksi päättynyttä maa-ainesottolupaa soralle ja hiekalle.

Lisäksi hankealueen läheisyydessä on yksi keskilujan ja yksi lujan kiviaineksen kiviainesvarannoksi soveltuva alue, hiekkavaltainen ja soravaltainen maa-aineslajitteinen alue sekä kaksi rantakerrostumamaa-ainesmuodostumaa pohjaveden yläpuolelle. (Suomen ympäristökeskus 2022)

19.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat harvaanasutuille maaseutumaisille alueille, jossa on pääosin metsätalouskäytössä olevaa talousmetsää ja peltoja. Olemassa olevia johtokäytäviä ei ole hankealueen läheisyydessä, joita sähkönsiirron voimajohdot voisivat hyödyntää. Boliden Kevitsa Mining Oy on hakenut vuonna 2022 malminetsintälupaa hankealueen koillispuolelta. Tämä alue sijoittuu sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitille (Kuva 19-1). Malminetsintälupa on haettu kaivoskivennäisistä kullalle, sinkille, kuparille, hopealle ja lyijylle. (Tukes 2022)

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitille tai sen läheisyyteen on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa mm. turvetuotantoon soveltuvia kohdemerkintöjä. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 reiteille tai niiden läheisyyteen on puolestaan osoitettu Pohjois-Savon voimassa olevassa maakuntakaavassa mm. maa-aineisten ottoaluemerkintä soran, moreenin ja hiekan ottoa sekä kallion louhintaa varten. Kaavoituksen nykytilaa sähkönsiirron osalta on kuvattu tarkemmin yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 16.4.4.

19.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueella ei ole merkittäviä luonnonvarojen esiintymiä. Hankealueella on pääosin talousmetsää, ja hankealueen itäreuna sijoittuu osin turvetuotantoon sopivalle alueelle. Hankealueen kokonaispinta-alasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen, joka estää luonnonvarojen käytön. Hankealueen muilla alueilla luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa.

Vaikutusalueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta on arvioitu **vähäiseksi**.

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

19.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

19.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa. Tuulivoimaloiden rakentamiseen suunniteltu pinta-ala jäisi siis käytettäväksi metsätalouden ja jokamiehenoikeudella tapahtuvaan hyötykäyttöön nykyisen käytön mukaisesti, jolloin muutokset luonnonvarojen käyttöön ovat **merkityksettömiä**.

19.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Rakentamisen yhteydessä tarvittavat ja poistettavat kaivuumassat

Tuulivoimapuiston rakentaminen vaatii kiviainesten käyttöä teiden ja nostoalueiden rakentamiseen. Hankealueella sijaitsee maa-ainestenottoon soveltuvia alueita, joista osalla on aiemmin ollut maa-ainestenottotoimintaa. Lähialueen kiviaineksen käyttö 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.

Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-2). Määrät on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- yhdelle tuulivoimalan nostoalueelle tarvitaan mursketta noin 2 500 m^3
- uudelle huoltotielle 6 000 m^3 / km ja
- kunnostettavalle huoltotielle 2 000 m^3 / km.

Taulukko 19-2. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista sekä niiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä.

Arvio rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä	VE1	VE2	VE3
Voimaloiden lukumäärä	23	11	12
Uusien huoltoteiden pituus	10,1 km	4,8 km	5,6 km
Kunnostettava tieosuus	22,4 km	18,3 km	13,3 km
Maa-aines, uudet huoltotiet	60 600 m^3	28 500 m^3	33 600 m^3
Maa-aines, kunnostettava tieosuus	44 700 m^3	36 600 m^3	26 600 m^3
Maa-aines, nostoalueet	57 500 m^3	27 500 m^3	30 000 m^3
Maa-aines yhteensä	**162 800 m^3**	**92 600 m^3**	**90 200 m^3**

Yleensä tuulivoimaloiden nostoalueille sekä uusille ja kunnostettaville teille käytetään louhetta, kiviaineksia ja paikalta saatavaa moreenia. Hiekkaa puolestaan käytetään maakaapelien kaivannoissa. Tarvittavat murske- ja hiekkamäärät tarkentuvat suunnittelun edetessä ja määrät riippuvat esim. valittavasta perustustyypistä.

Arvio hankealueelta voimaloiden nostoalueiden sekä uusien ja kunnostettavien teiden rakentamisen yhteydessä poistettavista kaivuumassojen määristä on esitetty maa- ja kallioperävaikutusten arvioinnissa (luku 8 ja Taulukko 8-1).

Vaikutukset marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen

Hanke ei estä alueen virkistyskäyttöä, kuten marjastusta, sienestystä tai metsästystä, mutta hanke pienentää hieman näihin käytettävien alueiden pinta-alaa tuulivoimaloiden paikkojen osalta. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin. Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan uutta tiestöä ja parantamaan olemassa olevaa, mikä lisää alueen hyödyntämismahdollisuuksia sekä lisää alueen saavutettavuutta virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen.

Vaikutukset malminetsintään ja -lupiin

Hankealueen sekä Pyhäjärven ja Kiuruveden puoleisille alueille on osoitettu voimassa olevia malminetsintälupia. Toteutuessaan hanke rajoittaa malminetsintää tuulivoima-alueilla, tiestön sekä sähköaseman osalta. Toteutuessaan hanke rajoittaa jonkin verran malminetsintälupa-aluetta tai -alueita.

<u>Vaihtoehto VE1</u>

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi**. Kielteiset vaikutukset syntyvät luonnonvarojen ja energian käytöstä voimaloiden tuottamiseen, maa-ainesten käytöstä rakentamiseen, luonnonvarojen käytön estymisestä rakennetuilla alueilla, sekä metsän hakkaamisesta.

Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutusten suuruus luonnonvarojen käyttöön arvioitiin olevan **pieniä kielteisiä**. Vaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vähäisempiä pienemmästä vaikutusalueesta ja vähäisemmästä voimalamäärästä johtuen. VE2 vaihtoehto haittaa muita vaihtoehtoja vähemmän potentiaalisten turvemaiden käyttöä, jotka jäävät tämän vaihtoehdon ulkopuolelle.

Vaihtoehto VE3

Hankevaihtoehdon VE3 vaikutusten suuruus luonnonvarojen käyttöön arvioitiin olevan **pieniä kielteisiä**. Vaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE2, sillä voimaloiden määrä, tarvittavat massat sekä hankealueen koko ovat samaa luokkaa.

19.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen painottuu voimajohtokomponenttien valmistamiseen sekä maankäytön rajoituksiin voimajohtojen välittömässä läheisyydessä. Voimajohdot estävät metsän ja maa-ainesten käyttöä johtokäytävän alueelta sekä vaatii puiden kaatamista johtokäytävän varrelta. 110 kV voimajohtokäytäviltä puut raivataan 26–30 metrin leveydeltä, sekä lyhennetään 10 metrin levyisiltä reunavyöhykkeiltä käytävän molemmin puolin. Muu luonnonvarojen käyttö, kuten marjastus ja sienestys, on kuitenkin edelleen mahdollista.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 voimajohtoreitit sijoittuvat suurimman osat matkasta valtatie 27 viereen, jossa luonnonvarojen hyödyntäminen on jo ennestään rajoitettua. Reitin muilla osuuksilla johtokäytävä aiheuttaa talousmetsän tai peltojen käytön estymistä.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutusten suuruus luonnonvarojen käyttöön arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan noin 16 kilometrin pituinen uusi voimajohtokäytävä, mikä vaatii puuston kaatamista johtoaukealta ja puuston pitämistä lyhyenä reuna-alueella. Osa voimajohtoreiteistä saattaa sijoittua myös pelloille, mikä estää peltojen käytön maanviljelyyn voimajohtopylväiden kohdalta.

Vaikutusten suuruus luonnonvarojen käyttöön arvioitiin vaihtoehdossa SVE2 **pieneksi kielteiseksi**.

19.5.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 19-3).

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 vaihtoehdossa arvioitiin olevan merkittävyydeltään **merkityksetön** hankealueen nykytilanteeseen nähden. Laulurämeen tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 olevan merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen käyttöön syntyvät pääosin mahdollisten johtokäytävien tieltä raivattavan metsän määrästä. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

Taulukko 19-3. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 VE2 VE3 SVE1 SVE2	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

19.6 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.

19.7 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

20. ELINKEINOT JA PALVELUT

20.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimasta syntyy haitallisia vaikutuksia elinkeinoille niiden viedessä maapinta-alaa alueen muilta toiminnoilta. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Taloudellisia vaikutuksia ovat työllisyyden kasvu, yritystoiminnan lisääntyminen alueella sekä kaupungin kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulojen kasvu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimahankkeen kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja palveluihin. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättävien tietojen perusteella. Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **merkityksettömiksi** eikä VE0 arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan. Vaihtoehdon VE1 osalta vaikutukset on arvioitu **kohtalaiseksi myönteiseksi**. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta vaikutukset on arvioitu **vähäiseksi myönteiseksi**. Hanke tuo alueelle uutta elinkeinotoimintaa ja kohentaa aluetaloutta mm. verotulojen muodossa. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi.**

20.2 Vaikutusmekanismi

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Hankealueella tai sen läheisyydessä harjoitettuja elinkeinoja ovat muun muassa metsätalous.

Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, kuten metsä- ja maatalouteen syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä niitä voida hyödyntää muuhun käyttöön. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia (tuulivoimapuiston elinkaari on noin 30–35 vuotta). Uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkujia, myös metsätaloutta.

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 majoitusliikkeissä. Suomen Tuulivoimayhdistyksen (STY) arvion mukaan voimaloiden käytön aikana kymmenen voimalan puisto vaatii kaksi huoltajaa työssäkäyntialueelle. Tuulivoimapuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a). 72 % tuulivoimatuotannon kokonaisvaikutuksista työllisyyteen sen elinkaaren aikana ajoittuvat käytön aikaan (Ramboll Finland Oy 2019).

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelma ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen tuulivoimayhdistys on arvioinut, että tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistövero- prosentin. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022b). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona muun muassa hankesuunnitelmien, muista vastaavista hankkeista saadun tiedon ja yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Kiuruveden ja Pyhäjärven kaupunkien työttömyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoihin on otettu arvioinnissa huomioon. Vaikutuksen muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu nykyisten yritysten toimintaedellytyksien mahdolliset muutokset sekä laajemmalla tasolla muutokset alueen elinvoimaisuudessa.

20.4 Nykytila ja sen kehitys

20.4.1 Hankealueen nykytila

Pyhäjärvi on noin 5 000 asukkaan kaupunki. Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan väkiluku laskee tulevaisuudessa, asukasluvun arvioin vuodelle 2030 ollen noin 4300 ja vuodelle 2040 hieman yli 3700. Vuonna 2020 alueella oli noin 1 500 työpaikkaa, joista 12,6 % oli alkutuotannossa, 17,3 % jalostuksessa ja 68,2 % palvelualalla (Tilastokeskus). Työttömien osuus työvoimasta oli 11,9 % vuonna 2021. Matkailu perustuu hyvät peruspalvelut omaavaan maaseutukaupunkiin, jossa perinnemaisemien ja luontokohteiden lisäksi urheilun ystäville on muun muassa golf-kenttä ja kansallisen tason maastohiihtokeskus (Pyhäjärven kaupunki 2022b). Merkittävimpiä työllistäjiä Pyhäjärvellä on ollut Euroopan syvin Pyhäsalmen perusmetallikaivos. Päätuotteita ovat olleet kupari ja sinkki, mutta malmit alkavat olla lopussa. Toiminta jatkuu vielä viiden vuoden ajan rikastushiekasta saatavan pyriitin tuotannolla, mutta tämä työllistää vain joitakin kymmeniä henkilöitä parin sadan sijaan (Ukkonen 2021).

Pyhäjärven kaupungin talousarvion 2022 ja vuosille 2023–2024 tehdyn suunnitelmien mukaan kaupungin vuosikate vuonna 2022 negatiivinen noin – 1,7 milj. euroa ja tilikausi alijäämäinen -3,14 milj. euroa. Kaupungin johtajan arvion mukaan alijäämää voidaan kattaa vasta vuodesta 2025 alkaen. Talousarviossa todetaan verotulopohjan laajentuvan tuulivoimatuotannon kautta, kun ensimmäinen tuulivoimapuisto Murtomäki valmistuu 2023. Tuulivoimasta saatavan kiinteistöverotulon arvioitiin kasvavan 40 % vuoteen 2024 mennessä vuodesta 2019. (Pyhäjärven kaupunki 2022b)

Hinku-kuntana Pyhäjärven kaupunki on sitoutunut edistämään muun muassa uusiutuvan energian käyttöä, mikä näkyy tahtotilana edistää teollisia tuulivoimalahankkeita sekä uusien tuulivoima-alueiden kaavoittamista ja kehittämistä. (Suomen ympäristökeskus, 2022e)

Kiuruvesi on puolestaan noin vajaan 8 000 asukkaan kaupunki. Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan vuonna 2030 asukasluku tulee putoamaan noin 6700 ja vuonna 2040 noin 5900. Vuonna 2020 alueella oli noin 2 300 työpaikkaa, joista 24,7 % oli alkutuotannossa, 13,7 % jalostuksessa ja 60,0 % palvelualalla. Työttömien osuus työvoimasta oli vuonna 2020 16,5 %. (Tilastokeskus 2020)

Kiuruvesi on vahva maa- ja metsätalousalueiden keskittymä, sillä kaupunki on Suomen suurin naudanlihatuottaja ja yksi suurimmista maidontuottajista. (Kiuruveden kaupunki 2022c)

Kiuruveden talousarvion mukaan vuosi 2022 on ylijäämäinen 0,7 milj. euroa. Talousarvion mukaan vuoden 2022 vuosikate on 4,1 milj. euroa. Kaupungin johtajan mukaan Kiuruveden yritystoiminta on kasvanut ja etenee parempaan suuntaan viime vuosiin verrattuna. Maataloudessa haasteeksi ovat muodostuneet nopeasti nousevan energian hinta ja siitä muodostuvat vaikutukset. (Kiuruveden kaupunki 2022d)

Hankealueen metsät ovat pääasiassa metsätalouskäytössä. Alueella ei sijaitse maatalousalueita. Pyhäjärven puolella hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee pelto. Lisäksi osittain hankealueella sijaitsee tuotannossa oleva Patasuon turvetuotantoalue. Turvetuotantoalue sijoittuu Laulurämeen voimaloiden T6 ja T4 läheisyyteen. Hankealueella sijoittuu osittain Boliden Kevitsa Mining Oy:n malminetsintälupa, joka on haettu kullalle, sinkille, kuparille, hopealle ja lyijylle. Vaikutuksia malminetsintälupiin arvioitiin luvussa 30.2.5. Yhteisvaikutuksia muille hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitseville elinkeinoille (esim. turvetuotannolle ja malminetsintäluville) arvioitiin erikseen luvussa 26. Yllä olevien elinkeinojen lisäksi hankealueella ei sijaitse muita elinkeinoalueita tai yrityksiä.

20.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirron reitit on suunniteltu sijoittuvan Kiuruveden ja Pyhäjärven kuntarajalle, jonka lisäksi osa reiteistä kulkee hankealueesta katsottuna itään kohti Kiuruveden keskustaa. Reittien pituudet vaihtelevat 23–16 km välillä. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 viimeiset 1,8 kilometriä sähköasemalle toteutetaan maakaapelilla. Elinkeinojen osalta sähkönsiirron vaikutukset kohdistuvat pääosin metsä- ja maatalouteen. Suunniteltujen voimalinjojen reitillä maat ovat pääosin metsätalouskäytössä. Reiteillä on myös peltoja, entistä turvetuotantoalueita. Reiteillä ei sijaitse esimerkiksi maa-ainestenottoon tai muita elinkeinoelämään liittyviä toimintoalueita tai yritysryppäitä.

20.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. siihen, kuinka riippuvaisia elinkeinot ovat hankealueen ominaisuuksista ja kuinka herkkiä ne ovat esimerkiksi melulle ja liikenteelle. Liitteessä 2 on esitetty elinkeinojen ja palveluiden herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Hankealueella on vähäisesti elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen nykyiset elinkeinot ja toimijat eivät ole merkittävissä määrin herkkiä ympäristöhäiriöille tai riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden vuoksi poistuu vain joitakin prosentteja pinta-alasta. Toisaalta voimaloille rakennettava tieverkosto palvelee myös metsätalouden toimijoita. Turvetuotantoon tai maataloustoimintaan tuulivoimaloilla ei ole käytännön merkitystä. Elinkeinojen ja palveluiden osalta hankealueen herkkyys on arvioitu **vähäiseksi**.

20.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

20.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

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 kunnalle koituvat tulot, erityisesti kiinteistöverot, eivät toteutuisi tai kohdentuisivat vaihtoehtoisesti toisaalle. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuta, joten elinkeinoihin tai palveluihin **ei** aiheudu **muutosta nykytilaan**.

20.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehto VE1 tuo niin Kiuruveden kuin Pyhäjärven alueille uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 30–35 vuodeksi. Hankkeen toteuttaminen ei heikennä alueen muiden yritysten toimintaedellytyksiä. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä, sekä välillisesti majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia. Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Metsäalueen menetys jakautuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Tuulivoiman rakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa jokainen tuulivoimala vaatii noin 2 hehtaarin rakentamisalueen. Laulurämeen tapauksessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi enintään noin 46 ha. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat muun muassa puukuljetusten liikkumista alueella ympäri vuoden ja edistävät pääsyä Patasuon turvetuotantoalueelle. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä, mutta hankkeen toiminta-aikana ei muodostu rajoituksia metsätalouteen tai turvetuotantoon.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Suomen tuulivoimayhdistyksen mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle jopa 400 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (Suomen tuulivoimayhdistys 2022b). Tällöin vaihtoehdossa VE1 hankkeen tuottamat verotulot tuulipuiston elinkaaren aikana olisivat Pyhäjärven kaupungille enimmillään 4,4 miljoonaa euroa ja Kiuruveden kaupungille enimmillään 4,8 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät kaupunkien elinvoimaisuutta. Sekä Kiuruveden että Pyhäjärvien asukasluvut ovat väestöennusteen mukaan laskemassa, jonka vuoksi tuulivoimaloiden kiinteistöverotuottojen elinvoimaisuuden lisäys on merkittävä. Vaikutuksia kaupunkien talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus vaikutusalueella on arvioitu **suureksi myönteiseksi**. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää, vaikuttaa positiivisesti lähiympäristön elinkeinoihin. Hanke kasvattaa huomattavasti kaupunkien aluetaloutta sekä vastaa alueellisiin ilmastotavoitteisiin.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat pienemmät mutta vastaavanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset kohdistuvat kokonaisuudessaan Pyhäjärven kaupungin puolelle. Voimaloiden vähempi määrä vaikuttaa alueen työllisyysmahdollisuuksiin vaihtoehtoa VE1 vähemmän, joten työllisyysvaikutuksien osalta vaikutukset elinkenoelämään ja palveluihin on arvioitu olevan pienemmät.

Vaikutuksia metsätalouteen syntyy vähemmän vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1, koska tuulivoimaloiden määrän ollessa pienempi, myös niille tarvittava pinta-ala on pienempi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa hakattavaa metsäpinta-alaa olisi enintään noin 22 ha. Liikenne hankealueelle tullaan toteuttamaan vaihtoehdossa VE2 Kiuruveden kaupungin puolelta. Tieverkko vaatii parannusta ja osittain uusia voimaloille johtavia teitä on rakennettava myös Kiuruveden puolelle. Uusien ja parannettavien teiden osalta puustoa on poistettava Pyhäjärven lisäksi myös Kiuruveden puolelta. Määrä on kuitenkin vähäinen poistettavan puuston kokonaismäärään verrattuna. Hankealueelle rakennettavat ja parannettavat tiet edistävät alueen metsätaloutta ja turvetuotantoa.

Vaikutukset kaupunkien välillä verotuottojen osalta ovat hyvin erilaiset. Kaikkien voimaloiden sijaitessa Pyhäjärven puolella, kaupunki saisi kiinteistöverotuottoja 4,4 milj. euroa voimaloiden koko elinkaaren aikana, kuten vaihtoehdossa VE1. Kiuruveden puolelle tuulivoimaloita ei rakennettaisi, joten kaupunki ei olisi oikeutettu perimään kiinteistöveroa eikä vaikutuksia nykytilaan ei syntyisi. Lisäksi tuulivoimaloiden määrästä riippuvaiset maanomistajille maksettavat maankäyttökorvaukset sekä muut yhteisöverot olisivat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus vaikutusalueella on arvioitu **keskisuureksi myönteiseksi**. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää, vaikuttaa positiivisesti lähiympäristön elinkeinoihin ja aluetalouteen sekä vastaa kaupungin ilmastotavoitteisiin.

<u>Vaihtoehto VE3</u>

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat vastaavanlaiset kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset kohdistuvat kokonaisuudessaan Kiuruveden kaupungin puolelle. Kuten vaihtoehdossa VE2, voimaloiden vähempi määrä vaikuttaa alueen työllisyysmahdollisuuksiin vaihtoehtoa VE1 vähemmän.

Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset metsätalouteen ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloiden rakennusvaiheessa vaadittava metsäpinta-ala on enintään noin 24 ha. Tieverkko vaatii parannusta. Uusien ja parannettavien teiden osalta puustoa on poistettava. Määrä on kuitenkin vähäinen poistettavan puuston kokonaismäärään verrattuna. Tuulivoimalat eivät vaikuta alueen turvetuotantoon tieyhteyksien paranemisen lisäksi.

Vaikutukset kaupunkien verotuloihin ovat päinvastaiset kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdon kaikki 12 tuulivoimalaa on suunniteltu rakennettavan Kiuruveden puolelle. Vaihtoehdon VE3 toteutuessa Kiuruveden kaupunki tulisi saamaan enimmillään 4,8 milj. euroa kiinteistöverotuloa voimaloiden koko elinkaaren aikana. Pyhäjärven puolelle tuulivoimaloita ei rakennettaisi, joten kaupunki ei olisi oikeutettu perimään kiinteistöveroa eikä vaikutuksia nykytilaan ei syntyisi. Maanomistajille maksettavien maankäyttökorvauksien sekä muiden yhteisöverojen määrässä ei ole merkittävää eroa vaihtoehtoon VE2 verrattuna.

Toteutusvaihtoehtojen VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittävää eroa. Vaihtoehdon VE3 muutoksen suuruus vaikutusalueella on arvioitu **keskisuureksi myönteiseksi**. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää, vaikuttaa positiivisesti lähiympäristön elinkeinoihin ja aluetalouteen sekä vastaa kaupungin ilmastotavoitteisiin.

20.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Vaihtoehdossa SVE1 sähkönsiirto voidaan toteuttaa kahta (SVE1a ja SVE1b) eri reittiä pitkin Kiuruvedelle Kiuruveden sähköasemalle. Molemmat reiteistä kulkevat pääosin metsätalousalueella ylittäen yksittäisiä peltoja ja metsäteitä myötäillen Pyhäsalmentietä. Vaihtoehdossa SVE1 turvetuotantotoimintaan tai maa-ainestenottotoimintaan ei synny vaikutuksia. Sähkönsiirrolle tarvittavat pylväät voidaan tarvittaessa sijoittaa peltoalueille, jolloin suurimmat vaikutukset ovat perustuksille tarvittava pinta-ala ja rakennusvaiheeseen ajoittuva voimajohtopylväiden perustus-, pystytys- ja asennustyöt. Tällöin vaikutukset maanviljelyyn ovat pieniä ja pääosin lyhytkestoisia.

Eniten sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 vaikuttaa metsätalouteen. Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy huomattavasti, sillä uuden rakennettavan voimajohdon pituus on noin 22 km.

Sähkönsiirtolinjan rakentaminen luo työllisyysmahdollisuuksia alueelle, mikäli tehtävään valitaan paikallinen toimija. Sähkönsiirrosta aiheutuvat työllisyysvaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia, sillä ne sijoittuvat pääosin kaikki sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheeseen.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Vaikutukset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä ja pääosin lyhytkestoisia. Sähkönsiirrosta aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Vaihtoehdossa SVE2 sähkönsiirto voidaan toteuttaa kahta eri reittiä pitkin (SVE2a ja SVE2b). Molemmat reiteistä kulkevat kaupunkien rajaa myötäillen hankealueelta pohjoiseen Murtomäelle rakennettavalle sähköasemalle noin 16 km matkan.

Sähkönsiirrosta syntyvät vaikutukset ovat vastaavanlaiset kuin sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1. Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Vaikutukset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä ja pääosin lyhytkestoisia. Sähkönsiirrosta aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.

20.5.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 20-1).

Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **merkityksettömiksi** eikä VE0 arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **kohtalaiseksi myönteiseksi** ja vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta **vähäiseksi myönteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 20-1. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVE1 SVE2**	**VE0**	Vähäinen	**VE2 VE3**	**VE1**	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin kokonaisuudessaan on arvioitu myönteisiksi, joten haitallisten vaikutusten lieventämiselle ei ole tarvetta. Metsätalouteen rakentamisen aikana kohdistuvia rajoitteita voidaan pyrkiä vähentämään mahdollisimman sujuvalla toimintojen yhteensovittamiselle esimerkiksi tiedottamisen kautta.

Sähkönsiirrosta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen on vaikea konkreettisesti ehkäistä. Vaikutuksia voidaan kuitenkin yrittää lieventää hankkeen edetessä esimerkiksi kommunikaation ja vuorovaikutuksen avulla hankkeesta vastaavan sekä paikallisten elinkeinoharjoittajien ja palvelun-tarjoajien välillä.

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohtalaisen yleispiirteinen, joten epävarmuustekijöillä ei ole merkittävää vaikutusta arvioinnin johtopäätöksiin.

21. LIIKENNE

21.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron osien sekä niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten ja muiden materiaalien kuljetuksista. Toiminnan aikana hankealueen liikenne muodostuu pääosin pienimuotoisesta henkilöautoilla ja pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista. Liikennevaikutukset on arvioitu rakentamiseen tarvittavien massojen kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Liikennemäärät on laskettu tarkemmin hankkeen lähialueen tiestölle, jolle suurin osa vaikutuksista kohdistuu. Vaihtoehdon VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**. Mikäli hanketta ei toteuteta, liikenne **ei** lisäänny eikä siitä aiheudu **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys valtateihin (vt 4, vt 27 ja vt 28) arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys yhdystiehen 7693 arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys yhdystiehen 7693 arvioitiin puolestaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron osalta hankkeen vaikutukset liikenteeseen arvioitiin molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

21.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeen **rakentamisvaihe** kestää arviolta noin 1–2 vuotta ja tarvittavat kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti koko rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun hankealueen teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Hankealueen tiestöä parannetaan ja sillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Lisäksi sekä hankealueen ulkopuolista tiestöä parannetaan, mikäli se on tarpeellista hankealueen rakentamiselle. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä hankkeen myötä lisääntyy teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä kyseisten teiden välityskyky on. Jonkin verran rakentamisvaiheessa alueella on myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä. Lisääntyneellä liikenteellä voi olla vaikutuksia alueen tiestön liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja tiestön kuntoon.

Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Irrotettu maa-aines pyritään hyödyntämään rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Todennäköisesti hankealueella on tarvetta tuoda maa-aineksia lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta. Hankkeen liikennevaikutukset on arvioitu sillä oletuksella, että kaikki rakennusmateriaalit tuodaan alueelle sen ulkopuolelta. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueen lähialueelta, jolloin niiden kuljetukset eivät merkittävästi lisää raskasta liikennettä hankealueen ulkopuolella.

Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisten maanomistajien 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.

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. Laulurämeen tuulivoimaloiden osat arvioitiin saapuvan Kokkolan, Kemin tai Raahen satamaan, josta edelleen hankealueelle. Arvioitu kuljetusmatka satamasta hankealueelle on noin 200–280 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

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 saatetaan liikenne hetkellisesti pysäyttää.

Tuulivoimapuistolla ei **toiminnan aikana** katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan noin kolme vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti.

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.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää rakentamisen aikaisia vaikutuksia vähäisempinä, kun tarvittavat rakenteet voimaloihin ja sähköverkkoon liittyen puretaan ja kuljetetaan alueelta. Mikäli voimaloiden perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan, vähentää se myös toiminnan päättymiseen liittyviä liikennemääriä. Perustusten maisemointi voidaan toteuttaa esim. tasaamalla perustus maan tasalle ja peittämällä alue esim. kasvukerroksella. Tällöin tuulivoimala-alueilta ei tarvitse kuljettaa pois perustuksien purkamisessa syntyviä massoja, kuten betonia, eikä alueelle tarvitse kuljettaa täyttöön tarvittavia maa-massoja. Toiminnan päättämisessä, kuten maisemoinnissa, pyritään hyödyntämään rakentamisen aikana syntyneitä maa-aineksia. Toiminnan päättyessä alueelle rakennettu tieverkosto jätetään ennalleen alueelle palvelemaan alueen käyttöä. Toiminnan päättymisestä aiheutuu erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä hankealueen tiestölle sekä erikoiskuljetusreitille, joka voi poiketa rakentamisen aikaisesta reitistä. Edellä mainituista syistä toiminnan päättymisen vaikutusten arvioitiin olevan pienempiä kuin rakentamisen aikaisten vaikutusten.

Sähkönsiirron käytöstä poistamisen vaikutukset ovat verrattavissa voimajohdon rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Pylväiden ja voimajohtojen purkutyöt 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.

21.3 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 tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet on selvitetty. Tarkastelualueena ovat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Liikennevaikutusten arvioinnissa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähtötietoja:

- Väylävirasto (2022a): Tienumerokartat
- Väylävirasto (2022b): Tieliikenteen liikennemääräkartat
- Väylävirasto (2022c): Ylivieska–Iisalmi-radan sähköistys
- Väylävirasto (2022d): Siltarajoitukset
- Ramboll Finland Oy (2023): Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilasto 2017–2021. Onnettomuudet kartalla, karttasovelluksen toteutus Ramboll Finland Oy

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvien kuljetusten määrä on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien massojen (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Liikennemäärät on arviossa laskettu tarkemmin ensisijaiseksi arvioidulle erikoiskuljetusreitille (vt 28, vt 27, vt 4, yt 7693), jolle suurin osa vaikutuksista arvioitiin kohdistuvan (erikoiskuljetukset, soran ja hiekan kuljetus, betonikuljetukset ym.).

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 33.

Laulurämeen tuulivoimapuiston vaikutuksia lentoliikenteeseen, raideliikenteeseen ja rautateihin on arvioitu tässä YVA-selostuksessa.

Liikenteen vaikutuksia ilmanlaatuun esimerkiksi teiden mahdollisen pölyämisen ja pakokaasupäästöjen on arvioitu luvussa 22.

21.3.1 Tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavat materiaalit ja niiden kuljetus

Rakentamiseen tarvittava maa-aines

Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 21-1). Määrät on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- yhdelle nostoalueelle tarvitaan mursketta / hiekkaa n. 2 500 m^3
- uudelle huoltotielle 6 000 m^3 / km ja
- kunnostettavalle huoltotielle 2 000 m^3 / km.

Taulukko 21-1. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista sekä niiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Voimaloiden lukumäärä	23	11	12
Uusien huoltoteiden pituus	10,1 km	4,8 km	5,6 km

Hankevaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Kunnostettava tieosuus	22,4 km	18,3 km	13,3 km
Maa-aines, uudet huoltotiet	60 600 m³	28 500 m³	33 600 m³
Maa-aines, kunnostettava tieosuus	44 700 m³	36 600 m³	26 600 m³
Maa-aines, nostoalueet	57 500 m³	27 500 m³	30 000 m³
Maa-aines yhteensä	**162 800 m³**	**92 600 m³**	**90 200 m³**

Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella, minkä vuoksi arvioinnissa ei oteta huomioon poistettavien maamassojen kuljetusta muualle. Todennäköisesti hankealueella on kuitenkin tarvetta tuoda maa-aineksia lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta.

Rakentamisvaiheen liikennemäärien laskennassa on käytetty seuraavia oletuksia:

Voimalan osat

- Voimalakomponentit tuodaan erikoiskuljetuksina, joita on n. 12 jokaista voimalaa kohden.

Betoni ja teräs voimalan perustuksiin

- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan enintään 150 betonikuormaa ja 3 kuormaa raudoitus-terästä.

Ajoneuvojen tilavuudet

- Kuljetusauton (murske, hiekka, maa-aines) hyötytilavuutena on käytetty 20 m³.

Henkilöliikenne

- Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 21-2) on esitetty edellisten oletusten perusteella laskettu arvio hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetusmääristä.

Taulukko 21-2. Arvio Laulurämeen hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetusmääristä.

		Arvio rakentamisen aikaisista raskaan liikenteen kuljetusmääristä (kpl)		
		VE1 (23 voimalaa)	VE2 (11 voimalaa)	VE3 (12 voimalaa)
Voimalan komponentit		276	132	144
Perustukset	Betoni	2 300	1 100	1 200
	Teräs	70	33	36
Nostoalue	Tarvittava murske	2 880	1 380	1 500
Kunnostettavat tiet	Tarvittava murske	2 240	1 830	1 330
Uudet huoltotiet	Tarvittava murske	3 030	1 430	1 680

	Arvio rakentamisen aikaisista raskaan liikenteen kuljetusmääristä (kpl)		
	VE1 (23 voimalaa)	**VE2 (11 voimalaa)**	**VE3 (12 voimalaa)**
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	10 780	5 900	5 890
Lastissa ja tyhjänä yhteensä (kuljetuksia kpl)	21 570	11 800	11 780
Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä	21	12	12
Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä	42	23	23

Liikennemäärien muutoksia on arvioitu kuljetusten määrän perusteella. Hankkeen rakentamisajaksi on oletettu 2 vuotta. Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä on päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi jaettu arvioitavissa vaihtoehdoissa arkipäiville (ma-pe), joita ajoittuu rakentamisajalle yhteensä noin 510. Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua saatavilla olevaan tietoon lähialueen nykyisistä liikennemääristä. Lisäksi on arvioitu raskaan liikenteen osuutta kokonaisliikennemäärästä.

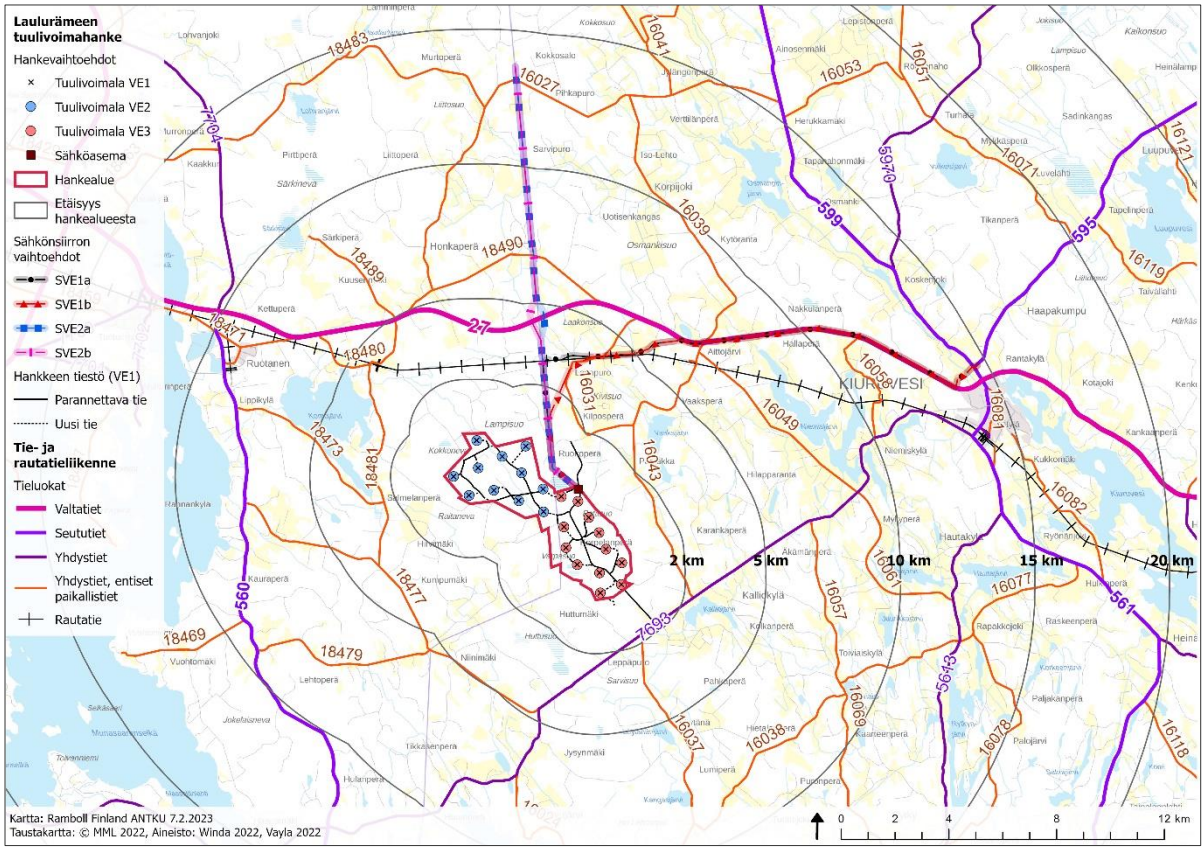
21.3.2 Erikoiskuljetukset

Tuulivoima-alueelle kulkevan liikenteen reitit tarkentuvat hankkeen aikana. Erikoiskuljetukset voidaan alustavien suunnitelmien mukaan toimittaa hankealueelle joko Kokkolan, Raahen tai Oulun satamista. Ensisijainen erikoiskuljetusreitti on arvioitu kulkevan Kokkolan sataman kautta. Kuljetusreitin pituus on noin 170–220 kilometriä riippuen valitusta reitistä ja satamasta. Alustavan suunnitelman mukaan tuulivoima-alueen rakentamisessa tarvittavat materiaalit kuljetettaisiin ensisijaisesti hankealueelle Kokkolan satamasta valtatien 28 kautta valtatielle 27, josta valtatielle 4 ja edelleen yhdystielle 7693, josta yhteys hankealueelle. Muita vaihtoehtoisia kuljetusreittejä on joko Raahen satamasta kantatietä 88 tai Oulun satamasta valtatietä 4, jota jatketaan edelleen valtatielle 27, josta yhteys hankealueelle. Myös muita erikoiskuljetusreittejä pohditaan suunnittelun aikana ja ensisijainen ja vaihtoehtoiset kuljetusreitit on esitetty aiemmin (Kuva 5-4).

21.4 Nykytila ja sen kehitys

21.4.1 Hankealueen lähiympäristön tiestö

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Pyhäsalmentie (valtatie 27), joka on hankealuetta lähin valtatie. Hankealueen ympärillä kulkee koillisessa Latvapurontie (yhdystie 16031), idässä Paljakantie (yhdystie 16043), kaakossa Kalliokyläntie (yhdystie 7693), lounaassa Niinimäentie ja Vaivionperäntie (yhdystie 18477), lännessä Komujärventie (yhdystie 18481) ja luoteessa Komuntie (18480). (Kuva 21-1) Hankealueella ei sijaitse yhdysteiksi luokiteltuja teitä eikä seutu tai kantateiksi luokiteltuja teitä (Kuva 4-1. YVA-menettelyssä arvioitavat hankkeen vaihtoehdot sekä hankealuetta palvelevat parannettavat ja uudet tiet.). Hankealueella on useita pienempiä teitä, nimettömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä.



Kuva 21-1. Hankealueen lähiympäristön tiet tienumeroineen.

Erikoiskuljetukset toimitettaisiin alustavien suunnitelmien mukaan hankealueelle joko Kokkolan, Raahen tai Oulun satamista. Ensisijainen erikoiskuljetusreitti on arvioitu kulkevan Kokkolan sataman kautta. Kuljetusreitin pituus on noin 170–220 kilometriä riippuen valitusta reitistä ja satamasta. Alustavan suunnitelman mukaan tuulivoima-alueen rakentamisessa tarvittavat materiaalit kuljetettaisiin ensisijaisesti hankealueelle Kokkolan satamasta valtatien 28 kautta valtatielle 27, josta valtatielle 4 ja edelleen yhdystielle 7693, josta yhteys hankealueelle. Muita vaihtoehtoisia kuljetusreittejä on joko Raahen satamasta kantatietä 88 tai Oulun satamasta valtatietä 4, jota jatketaan edelleen valtatielle 27, josta yhteys hankealueelle.

Valtatie 28, valtatie 27 ja valtatie 4 ovat kova-asfalttibetonipinnoitteisia (AB) valtatietasoisia teitä. Valtatie 28 on noin 7–7,5 metriä, valtatie 27 noin 7 metriä ja valtatie 4 noin 7,5 leveä. Yhdystie 7693 on ensin pehmeä asfalttibetonipinnoitteiden (PAB) vähäliikenteinen tie, jonka jälkeen lähellä Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupungin rajaa tie muuttuu sorakulutuskerroksella varustetuksi tieksi. Yhdystien 7693 leveys vaihtelee välillä noin 5,5–6,5 metriä.

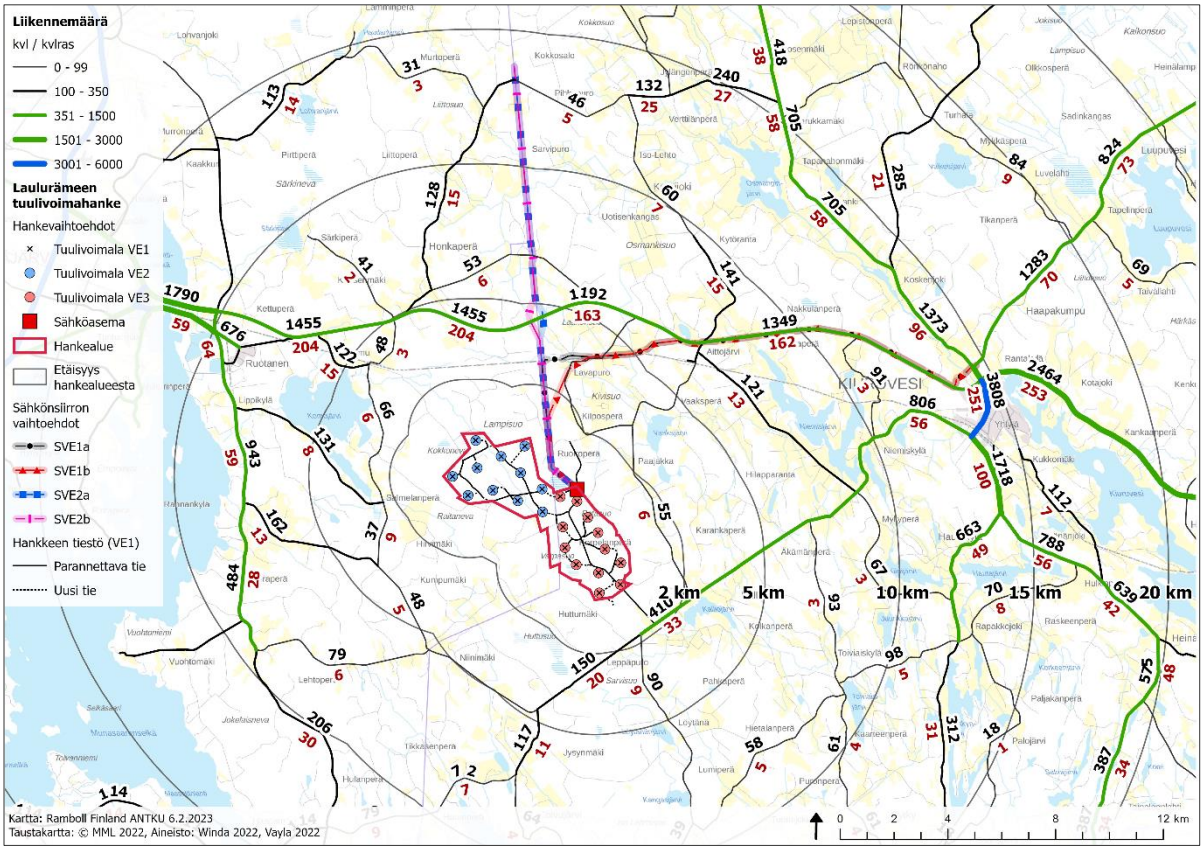
Tuulipuiston alueelle rakennetaan rakennus- ja huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Vaikka huoltoteiden osalta pyritään käyttämään mahdollisimman pitkälle nykyisiä tieuria, on osa huoltotiestöstä uutta tai parannettavaa tiestöä. Tiet tulevat rakentamisen päätyttyä olemaan yleisesti käytettävissä.

Vuosina 2017–2021 valtatiellä 4, valtatiellä 27 ja yhdystiellä 7693 sattui hankealueen läheisyydessä 50 liikenneonnettomuutta, joista 4 johti kuolemaan ja 10 loukkaantumiseen. Loukkaantumiseen tai

kuolemaan johtaneista onnettomuuksista suurin osa oli suistumisia, mutta joukossa oli myös ajoradan ylitys, kohtaamisonnettomuuksia, suistumisia, ohituksia, peräänajoja ja eläinonnettomuuksia. (Ramboll Finland Oy 2023)

21.4.2 Liikennemäärät

Hankealuetta lähimpänä olevat tiet ovat Latvapurontie (yt 16031), Paljakantie (yt 16043) ja Kalliokyläntie (yt 7693). Vuonna 2022 Latvapurontien keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) oli 27 ja keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) oli 2. Puolestaan Paljakantien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 55 ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne 6. Kalliokyläntien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli hankealuetta lähimmällä tieosuudella 410 ja raskaan liikenteen osalta vuorokausiliikenne oli 33. Hankealueen lähiympäristön tiestön keskimääräiset vuoden 2020 liikennemäärät on esitetty alla (Kuva 21-2).



Kuva 21-2. Hankealueen lähiympäristön tiestön keskimääräiset liikennemäärät vuonna 2020.

Hankkeen ensisijaisesti tarkasteltavan erikoiskuljetusreitin keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 21-3).

Taulukko 21-3. Hankkeen ensisijaisesti tarkasteltavan erikoiskuljetusreitin keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) hankkeen lähialueella vuonna 2021 (Väylävirasto 2022a).

	Kokkolantie vt 28	Haapajärventie vt 27	Jyväskyläntie E75 vt 4	Kalliokyläntie yt 7693
KVL nykytila	1 491–4 931	1 082–5 543	3 212–3 556	79–179
KVLRAS nykytila	191–426	144–520	534–610	9–20
Raskaan liikenteen osuus koko vuorokausimäärästä	8,6–12,8 %	9,4–13,3 %	16,6–17,2 %	11,2–11,4 %

21.4.3 Lentoliikenne

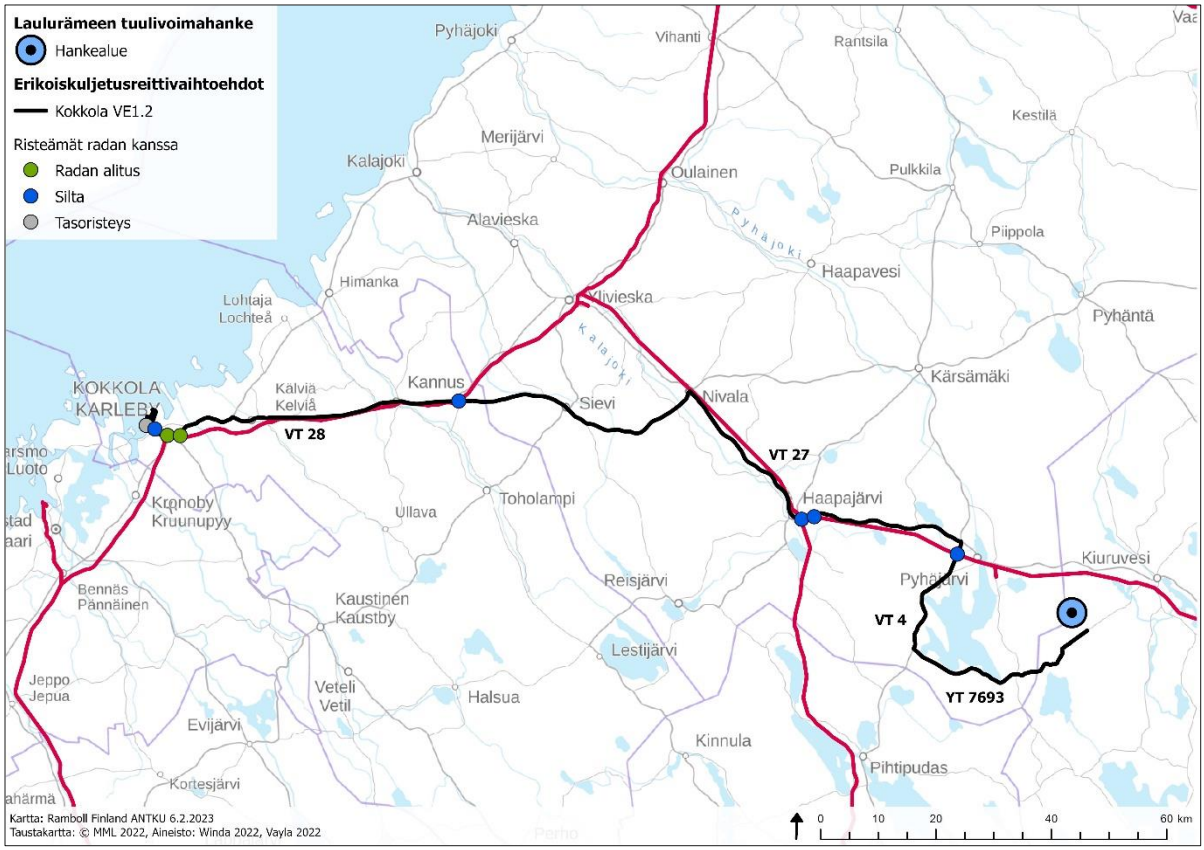
Laulurämeen tuulivoima-alue ei sijoitu korkeusrajoitusalueelle. Hankealuetta lähin lentokenttä sijaitsee noin 100 km päässä Kajaanissa ja lähimmät lentopaikat sijaitsevat noin 17 km päässä Pyhäsalmella ja noin 18 km päässä Kiuruvedellä.

21.4.4 Raideliikenne ja ratatiet

Hankealueen pohjoispuolella kulkee Ylivieska-Iisalmi-rautatie lähimmillään noin 2,4 km päässä. Ylivieska-Iisalmi-rautatie on noin 155 km pitkä yksiraiteinen sähköistämätön rata. Ylivieska-Iisalmi-rataosuus on tarkoitus sähköistää ja hanke on käynnistynyt Ylivieska-Iisalmen osalta keväällä 2021. Hankkeen on määrä valmistua joulukuussa 2023. (Väylävirasto 2022c)

Kuljetusreitillä Kokkolan sataman päässä sijaitsee arvioltaan neljä korkeusrajoitettua siltaa valtatien 28 varrella, joista kaksi on rautateiden alituksia. Kaikkien siltojen korkeusrajoitus on noin 4,4–4,5 metriä paitsi valtatien 13 (Jyväskyläntie) alitus, jonka kohdalla sillan korkeusrajoitus on noin 8,8 metriä. Kuljetuksia suunniteltaessa tulee ottaa huomioon, että erikoiskuljetusten korkeus ei ylitä tätä rajaa. (Väylävirasto 2022d)

Alla olevassa karttakuvassa on esitetty rautateiden risteämät hankkeen alustavasti suunniteltuun erikoiskuljetusreittiin nähden (Kuva 21-3).



Kuva 21-3. Rautateiden sijoittuminen alustavasti suunnitellun Laulurämeen erikoiskuljetusreittiin nähden.

21.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Valtatien 28 (Kokkolantie), valtatien 27 (Haapajärventie), valtatien 4 ja yhdystien 7693 (Kallioky-läntie) herkkyys lisääntyvälle liikenteelle arvioitiin **kohtalaiseksi**. Valtatie 28, valtatie 27 ja valtatie 4 ovat valtakunnallisesti tärkeitä teitä. Valtatiellä 28 ja valtatiellä 27 liikenteen kokonaismäärä ja raskaan liikenteen osuus ovat kohtalaisia. Valtatiellä 4 liikenteen kokonaismäärä on samoin kohtalainen, mutta raskaan liikenteen osuus suuri. Valtatie 4 ja valtatie 28 kuuluvat erikoiskuljetusten tavoiteverkkoon eikä lisääntyvällä raskaalla liikenteellä olisi merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen. Kaikkien kolmen valtateiden varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Yhdystie 7693 ei ole paikallisesti tärkeä tie ja sen nykyiset liikennemäärät sekä raskaan liikenteen osuus ovat vähäisiä. Yhdystien 7693 varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta.

Sähkönsiirtoreitin liikenteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

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

21.6 Vaikutukset liikenteeseen

21.6.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, liikenne **ei** lisäänny eikä siitä aiheudu **muutosta nykytilaan**.

21.6.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 21-4) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta rakentamisaikana vaihtoehdossa VE1 hankealueelle alustavasti suunnitellulle erikoiskuljetusreitille, jolle suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Liikennemäärien laskemisessa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot.

Taulukko 21-4. Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheen aikana vaihtoehdossa VE1.

VE1 (23 voimalaa)	vt 28	vt 27	vt 4	yt 7693
KVL nykytila	1 491–4 931	1 082–5 543	3 212–3 556	79–179
KVL VE1 (+42)	1 533–4 973	1 124–5 585	3 254–3 598	121–221
Odotettu kasvu	**0,9–2,8 %**	**0,8–3,9 %**	**1,2–1,3 %**	**24–53 %**
KVLRAS nykytila	191–426	144–520	534–610	9–20
KVLRAS VE1 (+42)	233–468	186–562	576–652	51–62
Odotettu kasvu	**10–22 %**	**8–29 %**	**6,9–7,8 %**	**210–470 %**

Valtatiellä 28 liikenteen määrä kasvaisi vaihtoehdon VE1 toteutuessa rakentamisen aikana korkeintaan 2,8 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 22 %. Raskaan liikenteen osuus valtatien 28 kokonaisliikennemäärästä olisi vaihtoehdon VE1 toteutuessa rakentamisaikana noin 15,2 %, kun se nykytilanteessa on 12,8 %. Tuulivoimahankkeen rakentamisella ei olisi merkittävää vaikutusta valtatien 28 liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen hankealueen kohdalla. Näiden perusteella valtatien 28 liikenteeseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**.

Valtatiellä 27 liikenteen määrä kasvaisi vaihtoehdon VE1 toteutuessa rakentamisen aikana korkeintaan 3,9 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 29 %. Raskaan liikenteen osuus valtatien 27 kokonaisliikennemäärästä olisi vaihtoehdon VE1 toteutuessa rakentamisaikana noin 16,5 %, kun se nykytilanteessa on 13,3 %. Vaihtoehdon VE1 toteuttamisella ei ole merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen valtatiellä 27. Näiden perusteella valtatien 27 liikenteeseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**.

Valtatiellä 4 liikenteen määrä kasvaisi vaihtoehdon VE1 toteutuessa rakentamisen aikana korkeintaan 1,3 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 7,8 %. Raskaan liikenteen osuus valtatien 4 kokonaisliikennemäärästä olisi vaihtoehdon VE1 toteutuessa rakentamisaikana noin 17,7 %, kun se nykytilanteessa on 17,2 %. Tuulivoimahankkeen rakentamisella ei olisi merkittävää vaikutusta valtatien 4 liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen hankealueen kohdalla. Näiden perusteella valtatien 4 liikenteeseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**.

Yhdystiellä 7693 (Kalliokyläntie) raskaan liikenteen määrä kasvaisi vaihtoehdossa VE1 merkittävästi nykyiseen verrattuna. Rakentamisen aikana liikenteen määrä kasvaisi korkeintaan 53 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 470 %, mikä selittyy osittain raskaan liikenteen nykyisellä vähäisellä määrällä. Raskaan liikenteen osuus yhdystien 7693 kokonaisliikennemäärästä olisi vaihtoehdossa VE1 toteutuessa rakentamisaikana noin 42,1 %, kun se nykytilanteessa on 11,4 %. Raskaan liiken-

teen lisääntyminen voi rakentamisen aikana vaikuttaa merkittävästi jalankulkijoiden ja pyöräliikenteen koettuun turvallisuuteen. Näiden perusteella yhdystien 7693 liikenteeseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **suureksi kielteiseksi**.

Tuulivoima-alueen rakentamiseen liittyvät kuljetukset saattavat edellyttää tiestön vahvistamista ja parantamista myös hankealueen ulkopuolella. Erityisesti raskaat erikoiskuljetukset voivat edellyttää tierakenteiden vahvistamista ja pitkät lapakuljetukset voivat edellyttää esimerkiksi risteysalueiden leventämistä ja mursketäyttöjä. Tarvittavat toimenpiteet selvitetään hyvissä ajoin ennen kuljetusten aloittamista ja niistä sovitaan tienpitäjän kanssa.

Laulurämeen tuulivoima-alue ei sijoitu korkeusrajoitusalueelle, joten hankkeella ei arvioitu olevan vaikutusta lentoliikenteeseen. Hankkeelle haetaan lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirastolta Traficomilta ja hakemukseen liitetään Fintrafic Lennonvarmistus Oy:n lausunto lentoesteestä.

Erikoiskuljetuksia voidaan alustavien suunnitelmien mukaan toimittaa hankealueelle joko Kokkolan, Raahen tai Oulun satamista (Kuva 5-4). Ensisijainen suunniteltu erikoiskuljetusreitti Kokkolasta ylittää sillan kautta rautateitä yhteensä 5 kertaa: Ylivieska-Iisalmi-rautatien ensin Pyhäjärven kohdalla (vt 4) ja seuraavaksi Haapajärven kohdassa (vt 27), Jyväskylä-Haapajärvi-rautatien Haapajärven kohdalla (vt 27), Kokkola-Ylivieska-rautatien Kannuksen kohdassa (vt 28) ja lähellä Kokkolan satamaa Ykspihlaja (052 V021-V025) sivuraiteen ylitys. Erikoiskuljetusreitti alittaa Kokkola-Ylivieska-rautatien kaksi kertaa Kokkolan kaupungin alueella. Lisäksi lähellä Kokkolan satamaa suunniteltu erikoiskuljetusreitti ylittää Ykspihlaja (061 V024-V121) sivuraiteen ylitys Satamatullintien tasoristeyksen kautta. Erikoiskuljetusreitin suunnittelussa tulee huomioida siltojen painorajoitukset sekä korkeusrajoitukset. Tasoristeyksen osalta tulee huomioida tarvittavat toimintatavat ylityksessä kuten haettavat luvat sekä mahdollisesti tarvittavat turvallisuustoimet, kuten rautatieliikenteen keskeyttäminen. Tarvittavat luvat ja suunnitelmat on kuvattu tarkemmin luvussa 33.

Osa suunnitteluista erikoiskuljetusreitit joutuvat alustavan arvion mukaan ylittämään Ylivieska-Iisalmi radan Paajakon tasoristeyksen kautta, jos kuljetukset tapahtuvat vt 27 kautta. Tasoristeyksessä on sähköistyksen valmistuttua todennäköisesti 4,5 metrin korkeusrajoitus, mikä estää korkeiden kuljetusten kuljettamisen sen kautta ilman sähkörataan tehtäviä toimenpiteitä.

Vaihtoehto VE2 ja VE3

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 21-5) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta rakentamisaikana vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hankealueelle alustavasti suunnitellulle erikoiskuljetusreitille, jolle suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Liikennemäärien laskemisessa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot. Vaihtoehdot VE2 ja VE3 lisäävät erikoiskuljetusreitin sekä lähialueen tiestön liikennemääriä saman verran.

Taulukko 21-5. Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheen aikana vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

VE2 (11 voimalaa) VE3 (12 voimalaa)	**vt 28**	**vt 27**	**vt 4**	**yt 7693**
KVL nykytila	1 491–4 931	1 082–5 543	3 212–3 556	79–179
KVL VE2 ja VE3 (+23)	1 514–4 954	1 105–5 566	3 235–3 579	102–202
Odotettu kasvu	**0,5–1,5 %**	**0,4–2,1 %**	**0,7 %**	**13–29 %**
KVLRAS nykytila	191–426	144–520	534–610	9–20
KVLRAS VE2 ja VE3 (+23)	214–449	167–543	557–633	32–43
Odotettu kasvu	**5,4–12 %**	**4,4–16 %**	**3,7–4,3 %**	**120–260 %**

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 liikennemäärät kasvavat noin puolet vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Valtateiden osalta muutos ei poikkea vaihtoehtojen välillä, mutta vaihtoehtojen välinen muutos näkyy erityisesti yhdystien 7693 kohdalla.

Valtateihin (vt 4, vt27 ja vt 28) liikenteeseen kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehtojen VE2 ja VE3 arvioitiin olevan **pieni kielteinen**. Puolestaan yhdystiehen 7693 liikenteeseen kohdistuvan muutoksen suuruuden vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 arvioitiin olevan **keskisuuri kielteinen**.

21.6.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitit risteävät Ylivieska-Iisalmi-radan, valtatien 27, Kuusenmäentien (yt 18490) ja Liittoperäntien (yt 16027) kanssa. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät risteä suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkkoon (SEKV) kuuluvien tieosuuksien kanssa. Sähkönsiirron tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa on kuitenkin syytä ottaa huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaraukset alikulkukorkeuden ja pylväiden sijoittamisen suhteen niissä kohdissa, joissa voimajohto risteää maanteiden kanssa. Tämän perusteella arvioitiin, että sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei ole merkittävää vaikutusta liikenteeseen. Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1 ja sen rakentamisella on **pieniä kielteisiä** vaikutuksia liikenteeseen.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Molemmat sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitti risteävät Latvapurontien (yt 16031), Ylivieska-Iisalmi-radan, Korpijoentien (yt 16039), Pyhännäntien (st 599) ja Salahmintien (st 595) kanssa. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät risteä suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkkoon (SEKV) kuuluvien tieosuuksien kanssa. Sähkönsiirron tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa on kuitenkin syytä ottaa huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaraukset alikulkukorkeuden ja pylväiden sijoittamisen suhteen niissä kohdissa, joissa voimajohto risteää maanteiden kanssa. Tämän perusteella arvioitiin, että sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei ole merkittävää vaikutusta liikenteeseen. Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2 ja sen rakentamisella on **pieniä kielteisiä** vaikutuksia liikenteeseen.

21.6.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 liikenteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 21-6).

Liikennevaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän lisäystä nykyisiin liikennemääriin sekä raskaan liikenteen osuutta kokonaisliikennemäärästä ja sen muutosta.

Mikäli hanketta ei toteuteta, liikenne **ei** lisäänny eikä siitä aiheudu **muutosta nykytilaan**.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys valtateihin (vt 4, vt 27 ja vt 28) arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys yhdystiehen 7693 arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys yhdystiehen 7693 arvioitiin puolestaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron osalta hankkeen vaikutukset liikenteeseen arvioitiin molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Taulukko 21-6. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	VE1^{YT}	VE2^{YT} VE3^{YT}	VE1^{VT} VE2^{VT} VE3^{VT}	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

VY = arvioinnissa huomioidut valtatiet (vt 4, vt 27 ja vt 28)
YT = arvioinnissa huomioitu yhdystie (yt 7693)

21.7 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 metrin lapojen kuljettamisessa haasteellisinta on teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa 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.

Tuulivoimapuistoista 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).

Tuulivoimapuiston 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.

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat suurimmat tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ja painottuvat silloin tiettyihin rakentamisvaiheisiin, jotka ovat suhteellisen lyhytkestoisia, joten vaikutukset liikenneturvallisuuteen arvioitiin lievästi haitallisiksi.

21.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisvaiheen aiheuttaman liikenteen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla liikenne mahdollisuuksien mukaan sellaisiin aikoihin, jolloin siitä kohdistuu 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. Mikäli alueen rakentamisessa tarvittavan kiviaineksen ottopaikka onnistutaan suunnittelemaan hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen, vähenevät liikennevaikutukset merkittävästi. 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 myös ajoittamalla kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus sekä tarvittavat parannustoimenpiteet on syytä varmistaa ennen kuljetusten aloittamista.

21.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustuksien, nostoalustojen ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituudesta. Päivittäisten kuljetusten määrä on arvioitu jakamalla kuljetusten arvioitu kokonaismäärä tasaisesti koko rakennusajalle. 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. On kuitenkin mahdollista, että esimerkiksi rakentamisvaiheen kaivuumassoja voidaan hyödyntää alueen sisällä maanrakennustöissä ja maisemoinnissa, mikä vähentää raskaan liikenteen määrää alueen ulkopuolella.

Tässä vaiheessa suunnittelua ei vielä ole varmuutta, mistä rakentamisessa tarvittavat materiaalit, kuten betoni, sora ja hiekka tuodaan alueelle, mikä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Tarvittavat materiaalit pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan ottamaan hankkeen lähialueilta.

22. ILMANLAATU

22.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimahankkeen aiheuttamat suorat ja epäsuorat vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat tuulivoimaloiden osien valmistamisen, kuljetuksen, kokoamisen ja purkamisen sekä huoltotöiden aikana. Rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Myönteisiä vaikutuksia voi muodostua tuulivoiman korvatessa fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioidaan tuulivoimapuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimapuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Vaihtoehdon VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 toteuttaminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kaupungin tasolla vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Pyhäjärven tai Kiuruveden kaupunkien alueilla. Arvioitiin, että vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset ilmanlaatuun **eivät** aiheuttaneet **muutosta nykytilaan**. Molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kohdalla arvioitiin, että vaihtoehtojen vaikutukset ilmanlaatuun **eivät** aiheuttaneet **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen välillä ei arvioitu olevan merkittäviä eroavaisuuksia ja kummankin vaihtoehdon liikenteen päästöjen arvioitiin olevan merkityksettömiä sähkönsiirron elinkaareen nähden.

22.2 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 tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toiminta-vaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoiman korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoima ei synnytä kasvihuonekaasu- tai hiilidioksidipäästöjä ilmaan.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat vaihtoehdosta riippuen maakaapeleiden tai voimajohdon rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.

22.3 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. Lisäksi 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. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa esim. energian tuotannon päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa tai muuta energiantuotantoa tuulivoimalla voitaisiin korvata hankkeen toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu jatkuvasti yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuulivoima korvaa vähenevissä määrin korkeapäästöistä sähkön tai energian tuotantoa.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioidaan tuulivoimapuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimapuiston 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 vuoden 2020 Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupunkien liikennepäästöihin, jotka on laskettu LIISA-laskentajärjestelmän avulla ja käytetyt tiedot ovat saatavilla LIPASTO-tietokannasta.

Sähkönsiirron vaikutukset arvioitiin sanallisena arviona, sillä arvioita sähkönsiirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ole saatavilla.

22.4 Nykytila ja sen kehitys

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tiettävästi suoritettu ilmanlaadun mittauksia. Lähialueen merkittävimpiä päästölähteitä ovat hankealuetta sivuavat valta- ja kantatiet. Lähialueelta ei ole tunnistettu muita merkittäviä päästölähteitä, kuten suuria teollisuuslaitoksia tai -alueita. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 22-1) on esitetty Pyhäjärven ja Kiuruveden tieliikenteen päästöt vuonna 2020 (VTT 2021).

Taulukko 22-1. Pyhäjärven ja Kiuruveden tieliikenteen päästöt vuonna 2020 (Suomen ympäristökeskus, 2021a ja Suomen ympäristökeskus, 2021b).

Pyhäjärvi	Liikenteen päästöt (t)
CO_2 (hiilidioksidi)	32 300
No_x (typen oksidit)	67
PM (pienhiukkaset)	1,5
HC (hiilivety)	5
CO (hiilimonoksidi)	54
Kiuruvesi	**Liikenteen päästöt (t)**
CO_2 (hiilidioksidi)	17 300
No_x (typen oksidit)	37
PM (pienhiukkaset)	0,9
HC (hiilivety)	5
CO (hiilimonoksidi)	41

22.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun osalta hankealue on vähäisissä määrin herkkä 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 arvioitiin **vähäiseksi**.

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

22.6 Vaikutukset ilmanlaatuun

22.6.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Vaihtoehdon VE0 toteutuminen **ei aiheuta muutosta nykytilaan**.

Tuulivoimapuiston 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.

22.6.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

<u>Tuulivoiman rakentamisen aikaiset päästöt</u>

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Liikenteen päästöjen arvioinnissa on huomioitu kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä. 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). Rakentamisen aikana tarvittavien kuljetusmatkojen, esim. betonin

tai muun tarkentamiseen tarvittavan materiaalin kuljetusmatkojen, tarkkaa pituutta ei ollut arvioinnin tekoaikana tiedossa, jonka takia arvio liikenteen päästöistä on esitetty matkoille 10, 25 ja 100 km. Arvio, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät eri pituisilla matkoilla hankkeen aikana, ovat esitettynä alla olevassa taulukossa (Taulukko 22-2). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla täysperävaunuyhdistelmän sijasta.

Taulukko 22-2. Arvio vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvasta liikenteen päästöistä (tonnia) eri pituisille matkoille (10, 20 ja 100 km).

VE1	10 km	25 km	100 km
CO_2 (hiilidioksidi) (t)	210	530	2 140
NO_x (typen oksidit) (t)	1,2	3,0	12
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,03	0,1
HC (hiilivedyt) (t)	0,02	0,05	0,2
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,1	0,2	1,0
VE2 ja VE3	**10 km**	**25 km**	**100 km**
CO_2 (hiilidioksidi) (t)	120	300	1 170
NO_x (typen oksidit) (t)	0,7	1,6	6,6
PM (pienhiukkaset) (t)	0,006	0,02	0,06
HC (hiilivedyt) (t)	0,01	0,03	0,1
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,05	0,1	0,5

Kuljetukset painottuvat tuulivoimatuotannon koko elinkaaren ajalta hyvin lyhyelle ajalle. Tuulivoimahankkeen elinkaaren ajaksi voidaan laskea rakennusvaihe, toiminta-aika sekä purkaminen, jonka voidaan arvioida kestävän yhteensä noin 30–35 vuotta, joista rakentaminen ja purkaminen kestävät yhteensä noin 3–4 vuotta. Tämän perusteella rakentamisen aikaiset päästöt keskittyvät koko elinkaaren ajalta lyhyelle ajanjaksolle.

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 22-3) on esitetty kaupungeittain liikenteen päästöt VTT:n vuoden 2021 tiedon pohjalta sekä hankkeen vaihtoehtojen liikenteen prosentuaalinen osuus kaupunkien vuosittaisesta tieliikenteen päästöistä (VTT 2021). Arvot kuvaavat tilannetta, jossa suoritettaisiin 100 km pituiset matkat. Todellisuudessa hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet ovat lyhyempiä. Laskelmassa on käytetty 100 km pituisten matkojen päästöarvoja yllä olevasta taulukosta (Taulukko 22-2) sekä Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupunkien vuoden 2020 liikenteen päästötietoja (Taulukko 22-1). Laskelmissa esitetyt päästöt on arvioitu tilanteelle, jossa tuulivoimahankkeen rakentaminen tapahtuu yhden vuoden aikana. Todellisuudessa tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen arvioitiin jakautuvan kahdelle vuodelle, jolloin taulukoissa (Taulukko 22-2 ja Taulukko 22-3) esitetyt arviot ovat todellista tilannetta suurempia.

Taulukko 22-3. Hankkeen liikenteen arvioidut päästöt suhteutettuna Pyhäjärven ja Kiuruveden vuoden 2020 liikenteen päästöihin.

	VE1	VE2
CO_2 (hiilidioksidi)	7 %	4 %
NO_x (typen oksidit)	18 %	10 %
PM (pienhiukkaset)	7 %	4 %
HC (hiilivety)	4 %	2 %
CO (hiilimonoksidi)	2 %	1 %
	VE1	**VE3**
CO_2 (hiilidioksidi)	14 %	7 %
NO_x (typen oksidit)	33 %	18 %
PM (pienhiukkaset)	12 %	7 %
HC (hiilivety)	4 %	2 %
CO (hiilimonoksidi)	2 %	1 %

Edellä kuvatun perusteella hankkeen laajalle alueelle leviävien päästöjen voidaan arvioida olevan suhteellisen pieniä verrattuna Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupunkien päästötilanteeseen. Kun hankkeen päästöjen määrä suhteutettiin Pyhäjärven ja Kiuruveden liikenteen päästöihin, voitiin todeta, että hankkeen myötä kasvava liikenne nostaa eniten typen oksidipäästöjä hankealueen lähellä. Käytännössä päästöjen arvioitiin kasvavan maltillisemmin, sillä hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet ovat lyhyempiä kuin käytettyä oletusta 100 km. Kokonaisuudessaan päästöjen vaikutus arvioitiin vähäiseksi, kun huomiotiin rakentamisvaiheen lyhyt kesto (noin 2 vuotta).

Purkamisvaiheesta aiheutuvien liikenteenpäästöjen arvioitiin olevan vähäisempiä kuin rakentamisvaiheen liikenteen päästöt.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdon VE1 rakennusvaiheen arvioitiin olevan kestoltaan lyhyt, noin kaksi vuotta. Kun rakennusaikaiset päästöt suhteutetaan Pyhäjärven ja Kiuruveden liikenteen päästöihin, voitiin todeta, että hankkeen liikenteen aiheuttamat päästöjen aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **merkityksetön**. Rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta laajemmin kaupungin ilmanlaatuun.

Tuulivoimaloiden toimintavaiheen aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana muodostuvat päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista sekä näihin liittyvästä kuljetuksesta. Huoltoon, kunnossapitoon ja tarvittaviin korjauksiin sisältyviä toimintoja voivat olla mm. öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien vaihdot sekä tähän liittyvät kuljetukset, kuten henkilöstöliikenne tai osien kuljetukset. Kuitenkin näiden arvioitiin jäävän kuljetusmäärällisesti hyvin vähäisiksi, jonka perusteella hankkeen toimintavaiheen päästöjen aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan merkityksetön.

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan vähäisempää kuin rakentamisvaihetta. On huomioitavaa, että tuulivoimalan purkamisvaiheessa työkoneiden polttoainepäästöt ovat todennäköisesti pienempiä, sillä alueelta poistettavat massat ovat rakennusvaihetta

merkittävästi pienempiä, kun esim. kunnostettavat tiet jätetään todennäköisesti ennalleen hankkeen päätyttyä. Lisäksi voidaan olettaa, että tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin vaihtoehto VE1 voi toteutuessaan vähentää energian tuotannosta mahdollisesti muodostuvien päästöjen määrää alueella. Tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus on arvioitu osana ilmastovaikutusten arviointia luvussa 23.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus on arvioitu olevan kokonaisuudessaan **merkityksettömäksi**.

Vaihtoehdot VE2 ja VE3

Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutukset arvioitiin vastaaviksi vaihtoehdon VE1 osata, vaikkakin rakentamisen aikaiset päästöt arvioitiinkin vaihtoehtoa VE1 pienemmiksi. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **merkityksetön** elinkaaren aikana.

22.6.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 rakentamisesta aiheutuu päästöjä ilmaan rakentamiseen liittyvästä liikenteestä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. Rakentamisvaiheen jälkeen voimajohtolinja ei synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioitiin olevan **merkityksettömiä** eikä niitä ole tarpeen arvioida laskennallisesti.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusten arvioitiin olevan vastaavat vaihtoehdon SVE1 kanssa. Myös vaihtoehdon SVE2 ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioitiin olevan **merkityksettömiä** eikä niitä ole tarpeen arvioida laskennallisesti.

22.6.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 22-4).

Vaihtoehdon VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 toteuttaminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kaupungin tasolla vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Pyhäjärven tai Kiuruveden kaupunkien alueilla. Arvioitiin, että vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset ilmanlaatuun **eivät** aiheuttaneet **muutosta nykytilaan**.

Molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kohdalla arvioitiin, että vaihtoehtojen vaikutukset ilmanlaatuun **eivät** aiheuttaneet **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen välillä ei arvioitu olevan merkittäviä eroavaisuuksia ja kummankin vaihtoehdon liikenteen päästöjen arvioitiin olevan merkityksettömiä sähkönsiirron elinkaareen nähden.

Taulukko 22-4. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE0 VE1 VE2 VE3 SVE1 SVE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

22.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen esim. työkoneiden sähköistäminen, biokaasun hyödyntäminen kuljetuksissa sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja. Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella. Käytön aikaisessa tien kunnossapidossa ja huoltoliikenteessä käytettävien ajoneuvojen arvioitiin siirtyvän tulevaisuudessa joko uusiutuviin polttoaineisiin taikka sähköistymään, mikä vähentää ilmanlaatuvaikutuksia.

22.8 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 arviota.

23. ILMASTO

23.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoiman tuotannon normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, tuulivoimaloiden käytöstä sähköntuotantoon, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkamisesta. Negatiivisia vaikutuksia syntyy puuston raivaamisen yhteydessä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa laskettiin tuulivoiman vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin. Hankkeessa arvioitiin vaikutukset metsän hiilinieluun ja -varastoon laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Tuulivoimalan raaka-aineiden hankinnasta, osien valmistuksesta sekä niiden kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmastoon ei huomioitu arvioinnissa. Vaihtoehdolla VE0 katsotaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja kuntien ja maakuntien vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Lisäksi vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **kohtalainen myönteinen**. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutusten arvioitiin olevan **vähäisiä myönteisiä**. Hankkeiden avulla voidaan vähentää haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta. Vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 katsotaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen myötä alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät. Vaikutus on kuitenkin hyvin vähäinen suhteutettuna maakunnan tasolle.

23.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoiman tuotannon normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaten fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta.

Hankealueen tiestön ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä.

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulipuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa maakaapelin ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kaapelin toteutukseen liittyvien rakenteiden kuljetuksista hankealueelle, kaapelin rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, sähkönsiirtohäviöistä sekä kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutukseen yhteiskunnassa päästöttömällä sähköntuotannolla. Lisäksi tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin soveltuvin osin Suomen ympäristöministeriön opasta ilmastovaikutusten arvioinnista YVAssa ja SOVAssa (Ympäristöministeriö 2021).

23.3.1 Kunnalliset ja maakunnalliset päästötavoitteet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin vaikutuksia huomioiden alueelliset ja paikalliset, kuten kunnan ja maakunnan, ilmastotavoitteet ja hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden kannalta.

Hankkeen vaikutuksia eri ilmastostrategioiden toteuttamiseen arvioitiin sanallisena asiantuntija-arviona.

Maakuntien ilmastotiekarttoja edistetään CANEMURE-hankkeessa. Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus hyväksyi maakunnan ilmastotiekartan 15.2.2021. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta sisältää seitsemän kärkiteemaa, ilmastonmuutokseen sopeutumista unohtamatta sekä yhteensä liki 130 toimenpidettä erilaisille toimijoille. Lisäksi ilmastotiekartassa on laskettu mahdollisuudet tieliikenteen, maatalouden, turpeen käytön vähentämisen päästövähennyksiin sekä suunnitteilla olevien maatuulivoimahankkeiden päästökompensaation vaikutuksen suuruus. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021c) Pohjois-Savon ilmastotiekartan päätavoitteena on, että Pohjois-Savo on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää vähintään 80 % vuoteen 2007 verrattuna ja loput päästöt sitoa tai kompensoida kestävästi. Ilmastotiekartassa on viisi painopistettä, joihin on määritelty toimenpiteitä kuudelle sektorille. (Pohjois-Savon liitto 2023)

Pyhäjärvi on ollut Hinku-kunta vuodesta 2016 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 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta (Suomen ympäristökeskus 2019).

Kiuruveden kaupunki tavoittelee Pohjois-Savon maakunnan ilmastotiekartan linjauksen mukaisesti hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä vähentämällä päästöjä 80 % vuoteen 2035 mennessä verrattuna vuoteen 2007 (Kiuruveden kaupunki, 2022b).

23.3.2 Tuulivoiman päästöjen arviointi

Arvioinnissa käytetty kerroin tuulivoiman päästöjä vähentävälle vaikutukselle on 600 g hiilidioksidia (CO_2) kilowattituntia kohden, mikä kuvaa sitä ilmastohyötyä, joka saadaan, kun tuulivoima korvaa vähäpäästöisenä energiamuotona muita energiamuotoja. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset ilmastoon arvioitiin huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu. Tällöin ei saavuteta uusiutuvan tuulienergian tuottamaa päästövähenemää.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulivoimalan osien hyötykäyttöä ja kierrätystä on kuvattu tarkemmin luvussa 5.1.6.

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 ja millä se on tuotettu. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetty tähän YVA-arviointiin, sillä säätövoima voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokonaisuus.

23.3.3 Sähkönsiirron päästöjen arviointi

Sähkönsiirtoreitin materiaalihankinnoista syntyvät päästöt (pylväät, johtimet ja perustukset) arvioitiin Fingridin vuosikertomuksessa 2020 annettujen tietojen perusteella. Vuonna 2020 10 voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista syntyi päästöjä 3 200 hiilidioksidiekvivalenttia (CO_2-ekv), jolloin päästöt per voimajohtokilometri ovat 320 t CO_2-ekv (Fingrid 2020a).

23.3.4 Vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoon

Vaikutukset alueen metsien hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioitiin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Metsät ovat alueen tärkein hiilinielu ja hiilivarasto, erityisesti jos otetaan huomioon metsäalueiden osuus pinta-alasta. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna ja niiden nieluvaikutus on tyypillisesti 1–7 t CO_2ekv/ha vuodessa. Hiilidioksidia sitoo eniten puiden kasvu. Siksi hoidetut, etenkin nuoret metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja. (Vaahtera ym. 2021) Sen sijaan vanhoissa monilajisissa metsissä hiilivarasto on parempi. Arvioinnissa on huomioitu sähkönsiirron voimalinjalle raivattava johtoaukea arvioltaan 26–30 metrin levyisenä sekä 10 metrin reunavyöhyke molemmin puolin, jonka alueella puolet kasvillisuudesta on oletettu säilyvän.

Hiilivaraston poistuma arvioitiin puuston keskitilavuuden perusteella ja arvioon, että yksi kuutiometri puuta varastoi 0,9 t hiilidioksidia. Puuston keskitilavuus ja -kasvu metsämaalla on määritelty alueellisten metsävaratietojen mukaan (Vaahtera ym. 2021). Huomioitavaa on, että Pohjois-Pohjanmaalla puuston keskitilavuus ja vuosittainen keskikasvu on keskimäärin pienempää kuin Pohjois-Savossa. Todellisuudessa maakuntien rajalla kasvu on todennäköisesti melko samaa luokkaa molemmissa kaupungeissa. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-1) on kuvattu suunnitteluvaihtojen

sijaintia maakuntien alueella ja puuston keskitilavuus ja keskikasvutietoja, joita on hyödynnetty päästölaskennan lähtötietona.

Taulukko 23-1. Puuston keskitilavuus, keskikasvu ja hiilidioksidin sitovuus maakunnittain ja hankkeen vaihtoehdoittain.

Suunnittelu-vaihtoehto	Maakunta	Metsävaratiedot
VE1	Pohjois-Pohjanmaa ja Pohjois-Savo	Puuston keskitilavuus on noin 125 m^3/ha Puuston keskikasvu on noin 6 m^3/ha/vuosi Metsä sitoo noin 112 CO_2 t/ha
VE2	Pohjois-Pohjanmaa	Puuston keskitilavuus on noin 102 m^3/ha Puuston keskikasvu on noin 4 m^3/ha/vuosi Metsä sitoo noin 92 CO_2 t/ha
VE3	Pohjois-Savo	Puuston keskitilavuus on noin 147 m^3/ha Puuston keskikasvu 8 m^3/ha/vuosi Metsä sitoo noin 132 CO_2 t/ha

Lisäksi huomioitiin hankkeen rajoittava vaikutus esimerkiksi sähkönsiirron osalta metsän kasvuun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Arvioinnissa hyödynnettiin tietoa muutosalueiden kasvillisuuden nykytilanteesta ja tuulipuiston rakentamisen aiheuttamien muutosten luonteesta ja laajuudesta. Muutoksia kasvillisuudessa arvioitiin luontovaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 11.

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)

23.4 Nykytila ja sen kehitys

Kiuruveden seutu lukeutuu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, joka edustaa ilmastollisesti edullisempaa vesistöjen rikkomaa Järvi-Suomea, joista lännessä vaikuttavat Konneveden ja Nilakan laaksot. Nämä vesistöt muun muassa toimivat ilmastoa lämmittävänä tekijänä nostamalla yölämpötiloja kesäisin ja syksyisin samalla pidentäen kasvukautta. Korkeilla vedenjakaja-alueilla korostuvat ilmaston mantereiset piirteet. Pohjois-Savossa vuoden keskilämpötila vaihtelee +2…+3 °C laskien melko tasaisesti siirryttäessä lounaasta koilliseen, kylmimmän kuukauden ollessa tammi- tai helmikuu ja heinäkuun ollessa keskimäärin lämpimin kuukausi. Talvi on kylmin ja kesä viilein maakunnan koillisella ja pohjoisella vedenjakajaseudulla, kun taas lauhinta on talvella aivan lounaassa ja edullisin kesä puolestaan Kallaveden laakson eteläosassa. Vuotuinen sademäärä on keskimäärin 550–650 mm ja korkeilla seuduilla noin 700 mm. Sateinen kuukausi on yleensä elokuu ja kuivin helmi-, maalis- tai huhtikuu. Talvinen lumipeite saadaan 1,5–2 viikkoa koillis- ja pohjoisosaan lounaisia osia aiemmin. Lumisinta aluetta on Kaavin Sivakkavaaralta Rautavaaraan ja Sonkajärven itäosien yli Vieremälle. Osin korkeussuhteista johtuen lunta ehtii talven aikana kertyä näille alueille siten, että maaliskuun puolivälissä lumikerroksen paksuus on keskimäärin 70–80 cm, kun lounaassa lunta on noin 50 cm. Lumipeite katoaa yleensä pari viikkoa aiemmin maakunnan eteläosista kuin koillisilta vaara-alueilta. Talvinen lumipeitekausi kestää esim. Kuopion seudulla noin 5 kk ja korkeilla vaaraseuduilla noin 6 kk. (Kersalo ja Pirinen 2009)

Pyhäjärven seutu lukeutuu Pohjois-Pohjanmaan maakunnan länsiosaan, josta suurin osa alueesta on varsin alavaa seutua lukuisine jokilaaksoineen suurimpina ollen Oulujoen ja Iijoen laaksot. Il-

mastollisesti länsiosat kuuluvat keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, joka juuri erottaa länsiosan itäosasta, joka kuuluu pohjoisboreaaliseen alueeseen. Suuria ilmastoon vaikuttavia vesistöjä ei ole alueella. Vuoden keskilämpötila maakunnan eteläosissa (Oulun eteläpuolella) on +2…+2,5 °C tammikuun ollessa keskimäärin hieman helmikuuta kylmempi ja heinäkuu lämpimin. Vuotuiset sademäärät kasvavat rannikolta sisämaahan siirryttäessä: rannikolla ja saarilla jäädään yleensä alle 500 mm kun taas suuressa osassa maakuntaa sademäärä on 500–600 mm. Eniten sataa alueen koilliskulmalla ja Suomenselällä. Vähäsateisin kuukausi on helmikuu tai huhtikuu ja sateisin kuukausi tavallisimmin elokuu. Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa on erotettavissa useimmiten kaksi erilaista aluetta lumisuuden suhteen: vähäluminen seutu kulkee rannikkoa pitkin Oulun pohjoispuolelle leventyen Oulujokilaakson suuntaan ja runsaslumisempi seutu maaston kohotessa Suomenselälle ja Koillismaan rajalle. Lumipeite on paksuimmillaan tavallisesti lähellä maaliskuun puoltaväliä, jolloin lumensyvyys on Oulun eteläpuoleisilla lakeuksilla ja rannikolla 40–50 cm ja muualla 50–60 cm, kuitenkin pohjoiskulmalla ollen 60–70 cm. (Kersalo ja Pirinen 2009)

Pyhäjärven energiantuotannon päästöjen tietoja ei ollut arviointityön aikana saatavilla. Pyhäjärvi on johtava kunta tuulivoiman osalta ja Pyhäjärvelle onkin tällä hetkellä tiedossa olevia toiminnassa, rakenteilla tai suunnitteilla yhteensä noin 12 tuulivoimahanketta. Mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuisivat maksimivaihtoehdoilla, tuottaisivat hankkeet arvioltaan yhteensä noin 2 400 MW sähköä. (Suomen tuulivoimayhdistys 2023) Pyhäjärven kaupungin yhteenlasketut päästöt vuonna 2020 olivat 59,8 kt CO_2-ekv. Pyhäjärven suurin päästölähde oli maatalous sen ollessa noin 26,7 hiilidioksidiekvivalenttikilotonnia (kt CO_2-ekv.) vuosittaisista päästöistä. Kulutussähkön ja sähkölämmityksen yhteiset päästöt olivat vuonna 2020 noin 3,8 kt CO_2-ekv. (Suomen ympäristökeskus 2021a)

Kiuruveden yhteenlasketut päästöt olivat 164,5 kt CO_2-ekv vuonna 2020. Myös Kiuruveden suurin päästölähde vuonna 2020 oli maatalous sen ollessa noin 122,1 kt CO_2-ekv. vuosittaisista päästöistä. Kulutussähkön ja sähkölämmityksen yhteiset päästöt olivat vuonna 2020 noin 5 kt CO_2-ekv. (Suomen ympäristökeskus 2021b)

23.4.1 Valtakunnalliset ja paikalliset ilmastostrategiat ja -tavoitteet

Arvioitavat tuulivoimala-alueet sijoittuvat Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupunkeihin, jotka kuuluvat eri maakuntiin. Pyhäjärvi sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla ja Kiuruvesi Pohjois-Savossa, ja kaupunkien raja on myös maakuntien välinen raja. Kaupungeilla ja maakunnilla on erilaisia päästöjen vähentämisen tavoitteita, joita on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-2).

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 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta (Suomen ympäristökeskus 2019). Pyhäjärvi on kuulunut Hinku-kuntiin vuodesta 2016 lähtien.

Kiuruveden kaupunki tavoittelee Pohjois-Savon maakunnan linjauksen mukaisesti hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä vähentämällä päästöjä 80 % vuoteen 2035 mennessä verrattuna vuoteen 2007.

Taulukko 23-2. Valtakunnalliset ja paikalliset päästötavoitteet.

Suunnittelu-vaihtoehto	Päästötavoitteet, kaupunki	Päästötavoitteet, maakunta
VE1	Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupungit ovat asettaneet tavoitteet päästöjen vähentämiseksi. Pyhäjärven tavoite on maakunnan tavoitetasoa selvästi korkeampi. Molemmat kaupungit tavoittelevat päästöjen vähentämistä 80 % vuoteen 2007 verrattuna, Pyhäjärvi vuoteen 2030 mennessä ja Kiuruvesi vuoteen 2035 mennessä.	Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon päästöjen vähentämistavoitteet eroavat toisistaan, Pohjois-Savon tavoitteiden ollen kunnianhimoisemmat. Uusiutuvien energiamuotojen käytön lisääminen kuuluu molempien maakuntien ilmastostrategiaan.
VE2	Pyhäjärven kaupunki on Hinku-kunta. Tavoitteena on 80 % päästövähennys vuosien 2007–2030 aikana. Tämä tarkoittaa, että päästöt vähenevät vuoden 2007 tasolta (86 t CO_2e) 80 %, eli vuonna 2030 kunnan päästöt ovat 17,2 t CO_2e.	Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus hyväksyi maakunnan ilmastotiekartan 15.2.2021. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta sisältää seitsemän kärkiteemaa, ilmastonmuutokseen sopeutumista unohtamatta sekä yhteensä liki 130 toimenpidettä erilaisille toimijoille. Lisäksi ilmastotiekartassa on laskettu mahdollisuudet tieliikenteen (300 kt CO2e), maatalouden (noin 300 kt CO2e), turpeen käytön vähentämisen päästövähennykset (700 kt CO2e) sekä suunnitteilla olevien maatuulivoimahankkeiden päästökompensaatio vaikutus (yli 2000 ktCO2e).
VE3	Kiuruveden kaupunki tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2035 vähentämällä siihen mennessä päästöjä maakunnan tavoitteen mukaisesti 80 % vuoden 2007 tasosta (166,6 t CO_2e). Hiilineutraali Kiuruvesi aiheuttaa siten päästöjä 33,3 t CO_2e vuonna 2035.	Pohjois-Savon maakunnassa laadittiin ilmasto-ohjelma vuoden 2021 aikana ja käynnissä on parhaillaan maakunnallista ilmastotyötä koordinoiva Pohjois-Savon ELY-keskuksen Hiilineutraali Pohjois-Savo-hanke. Maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja vähentää päästöjä 80 % vuoteen 2007 verrattuna. Painopisteisiin kuuluvat puhdas energia ja kasvavat hiilinielut ja -varastot.

23.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys ilmastovaikutusten osalta on arvioitu olevan kohtalainen. Alueilla on asetettu niin maakunnallisia kuin paikallisia ilmastotavoitteita, joita varten tulee vielä tehdä olemassa olevien lisäksi toimia, jotta näihin tavoitteisiin päästään.

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

23.6 Vaikutukset ilmastoon

23.6.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä sähköä arvioitiin tuotettavan ja mitä hanke toteutuessaan mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava sähkön määrä tuotetaan fossiilisilla polttoaineilla, jää hankkeesta saatava hiilidioksidipäästöjen vähenemä toteuttamatta. Mikäli hankkeessa tuotettu energia tuotettaisiinkin uusiutuvilla energiantuotantomenetelmillä, ei ilmastovaikutuksissa katsota olevan merkittävää eroa.

Toteuttamatta jättäminen hidastaa osaltaan kaupunkien ja maakuntien päästövähennystavoitteisiin pääsyä. Toteuttamatta jättämisen VE0 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen.**

23.6.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-3) on kuvattu vaihtoehdon VE1 rakentamisesta saatava hiilidioksidin päästövähennys vuodessa.

Taulukko 23-3. Arvio korvaavan sähköntuotannon päästövähennyksestä per vuosi vaihtoehdossa VE1.

VE 1: Sähköntuotannon päästöjä vähentävä vaikutus	
Voimaloiden lkm	23
Kokonaisteho MW	140–230
Sähköntuotanto GWh/a	480–810
Päästövähennys t CO_2 /a	290 000–480 000

Vaihtoehdon VE1 aiheuttaman hiilinielun ja hiilivaraston muutos on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 23-4).

Taulukko 23-4. Arvio tuulivoiman hiilinielun ja -varaston muutoksesta vaihtoehdossa VE1.

VE1: Tuulivoiman hiilinielun ja -varaston muutos	
Hiilinielun poistuma t CO_2ekv/vuosi	50–380
Hiilivaraston poistuma t CO_2	6 000

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **keskisuuri myönteinen**.

Vaihtoehto VE2

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-5) on kuvattu vaihtoehdon VE2 rakentamisesta saatava hiilidioksidin päästövähennys vuodessa.

Taulukko 23-5. Arvio korvaavan sähköntuotannon päästövähennyksestä per vuosi vaihtoehdossa VE2.

VE 2: Sähköntuotannon päästöjä vähentävä vaikutus	
Voimaloiden lkm	11
Kokonaisteho MW	70–110
Sähköntuotanto GWh/a	230–390

VE 2: Sähköntuotannon päästöjä vähentävä vaikutus	
Päästövähennys t CO_2 /a	140 000–230 000

Vaihtoehdon VE2 aiheuttaman hiilinielun ja hiilivaraston muutos on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 23-6).

Taulukko 23-6. Arvio tuulivoiman hiilinielun ja -varaston muutoksesta vaihtoehdossa VE2.

Tuulivoiman hiilinielun ja -varaston muutos	
Hiilinielun poistuma t CO_2ekv/vuosi	30–180
Hiilivaraston poistuma t CO_2	2 400

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni myönteinen**.

Vaihtoehto VE3

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-7) on kuvattu vaihtoehdon VE3 rakentamisesta saatava hiilidioksidin päästövähennys vuodessa.

Taulukko 23-7. Arvio korvaavan sähköntuotannon päästövähennyksestä per vuosi vaihtoehdossa VE3.

VE 3: Sähköntuotannon päästöjä vähentävä vaikutus	
Voimaloiden lkm	12
Kokonaisteho MW	70–120
Sähköntuotanto GWh/a	250–420
Hiilidioksidi t CO_2 /a	150 000–250 000

Vaihtoehdon VE3 aiheuttaman hiilinielun ja hiilivaraston muutos on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 23-8).

Taulukko 23-8. Arvio tuulivoiman hiilinielun ja -varaston muutoksesta vaihtoehdossa VE3.

Tuulivoiman hiilinielun ja -varaston muutos	
Hiilinielun poistuma t CO_2ekv/vuosi	30–200
Hiilivaraston poistuma t CO_2	3 800

Vaihtoehdon VE3 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni myönteinen**.

23.6.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Fingridin raportin mukaan vuonna 2020 käyttöön otettujen noin 10 kilometrin voimajohto materiaalihankinnoista, sisältäen pylväät, johtimet ja perustukset, aiheutuu päästöjä noin 3 200 t CO_2-ekv. Päästöt yhtä voimajohtokilometriä kohden ovat siis olleet noin 320 t CO_2-ekv. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 voimajohtoreitin pituudeksi on suunniteltu noin 21–22 km 110 kV voimajohtoa. Tällöin materiaalihankintojen päästöjen arvioitiin olevan yhteensä noin 6 720–7 040 t CO2-ekv. (Fingrid 2022b; Fingrid 2022c)

Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman hiilivaraston poistuma. Laskelmassa on huomioitu puuttomana pidettävä 26–30 metriä leveä alue sekä reunavyöhykkeestä puolet, sillä vyöhykkeellä rajoitetaan puuston kasvua sen kokonaan poistamisen sijasta. Tulokset vaihtoehdon SVE1 osalta on eriteltynä alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-9).

Taulukko 23-9. Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 arvioitu muutos hiilivarastoon ja -nieluihin.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 aiheutuva hiilivaraston muutos	
Hiilivaraston poistuma yhteensä (t CO_2)	8 900–9 900
Poistuvan puuston tilavuus (m^3)	9 00–9 900
Hiilinielun muutos (t CO_2ekv/vuosi)	80–600

Sähkönsiirron vaihtoehto sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakuntien rajalle. Pohjois-Pohjanmaan metsien hakkuissa poistuu runkopuuta noin 8,6 miljoonaa kuutiometriä (milj. m^3) vuodessa ja puusto kasvaa takaisin noin 11 milj. m^3 vuodessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021c). Pohjois-Savon metsien hakkuissa poistuu puuta noin 8,1 milj. m^3 ja puustoa kasvaa takaisin noin 9,7 milj. m^3 vuodessa (Suomen metsäkeskus 2020). Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 poistuvan puuston tilavuus 110 kV linjan kohdalla arvioitiin olevan noin 9 900–11 000 m^3.

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puuston pinta-ala metsä- ja kitumaiden osalta on arvoitu oleva yhteensä noin 2 500 hehtaaria ja Pohjois-Savon maakunnan osalta on arvioitu olevan yhteensä noin 1 400 hehtaaria.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vuoksi poistettavaa tilavuutta arvioitiin olevan enintään noin 90 hehtaaria, joka vastaa enimmillään noin 0,04 % koko Pohjois-Pohjanmaan ja enimmillään noin 0,06 % koko Pohjois-Savon puuston pinta-alasta. Metsä alkaa toimimaan hiilinieluna yli 20 vuoden iässä, jolloin hiiltä alkaa varastoitumaan metsään. Pohjois-Pohjanmaasta noin 13 % on 1–20 ikäluokassa ja yleisin ikäluokka on 61–80-vuotiaat metsät, jotka kattavat noin 22 % Pohjois-Pohjanmaan metsistä. Puolestaan Pohjois-Savosta noin 20 % on 1–20 ikäluokassa ja yleisin ikäluokka on 41–60 vuotiaat metsät, jotka kattavat noin 27 % Pohjois-Savon metsistä. (Vaahtera ym. 2022)

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen**.

<u>Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2</u>

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 materiaalihankintojen päästöt laskettiin vastaavalla tavalla kuin vaihtoehdolle SVE1. Vaihtoehdon SVE2 materiaalihankintojen päästöjen arvioitiin olevan yhteensä noin 5 120 t CO2-ekv.

Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman hiilivaraston poistuma ja sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE1. Tulokset vaihtoehdon SVE2 osalta on eriteltynä alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-10).

Taulukko 23-10. Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2 arvioitu muutos hiilivarastoon ja -nieluihin.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2 aiheutuva hiilivaraston muutos	
Hiilivaraston poistuma yhteensä (t CO_2)	5 300–5 900
Poistuvan puuston tilavuus (m^3)	6 600–7 200
Hiilinielun muutos (t CO_2ekv/vuosi)	60–500

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen**.

23.6.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-15).

Päästöjä vähentävä vaikutus ja vaikutukset hiilivarastoihin ja -nieluihin

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-11) on kuvattu tuulivoiman sähköntuotannon ja päästövähennyspotentiaalin vertailu vaihtoehdoittain. Suurin päästöjä vähentävä vaikutus syntyy vaihtoehdossa VE1, joka on arvioltaan vaihtoehtojen VE2 ja VE3 summa. Vaihtoehdossa VE3 on hieman suurempi päästövähennyspotentiaali kuin vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 23-11. Sähköntuotannon ja päästövähennyspotentiaalin vertailu eri vaihtoehdoissa.

	VE1	VE2	VE3
Hiilidioksidi CO_2 t/a	290 000–480 000	140 000–230 000	150 000–250 000

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 hiilivarastojen muutos on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-12). Suurin vaikutus hiilivarastoihin syntyy vaihtoehdoissa VE1. Vaihtoehto VE2 on vaikutuksiltaan hiilivarastoon noin 60 % suurempi kuin vaihtoehto VE3. Sähkönsiirron vaihtoehdoista suurin vaikutus syntyy vaihtoehdossa SVE1, joka on noin 67 % suurempi kuin vaihtoehto SVE2.

Taulukko 23-12. Hiilivaraston muutos vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

Hiilivaraston poistuma t CO_2	
VE1	6 000
VE2	2 400
VE3	3 800
SVE1	8 900–9 900
SVE2	5 300–5 900

Hiilinielujen muutosta eri vaihtoehdoissa on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-13). Vaihtoehdossa VE1 hiilinielujen poistuma on noin kaksinkertainen verrattuna vaihtoehtoihin VE2 ja VE3. Sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta hiilinielujen poistuma on vaihtoehdossa SVE1 noin 36–38 % suurempi kuin vaihtoehdossa SVE2.

Taulukko 23-13. Hiilinielujen muutokset eri suunnitteluvaihtoehdoissa.

Hiilinielun muutos t CO_2ekv/vuosi	
VE1	50–380
VE2	30–180
VE3	30–200
SVE1	80–600
SVE2	60–500

Vaihtoehdot suhteessa kuntien ja maakuntien päästövähennystavoitteisiin

Vaihtoehtojen merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla kunkin vaihtoehdon toteuttamisen myötä saavutettavaa mahdollista päästövähennystä Kiuruveden ja Pyhäjärven kaupunkien hiilineutraalisuustavoitevuosien päästömäärään sekä Pohjois-Savon maakunnan hiilineutraalius- ja päästövähennystavoitteisiin. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartassa ei ole määrällistä päästövähennystavoitetta, eikä vertailua voida tehdä. Vaihtoehtojen vertailu toisiinsa ja eri tavoitteisiin nähden on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-14). Tuulivoiman toteuttamisella on vertailussa arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia alueellisiin ja maakunnallisiin päästöihin.

Taulukko 23-14. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvio suhteessa kuntien ja maakuntien päästövähennystavoitteisiin.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Mahdollinen päästövähennys CO_2 t/a	290 000–480 000	140 000–230 000	150 000–250 000
Osuus hiilineutraalin Kiuruveden 2035 päästötavoitteesta (333 000 t CO_2ekv)	90–150 %	Ei vaikutusta Kiuruveden tavoitteisiin	50–80 %
Osuus hiilineutraalin Pohjois-Savon 2035 päästöistä (2 672 600 t CO_2ekv)	10–20 %	Ei vaikutusta Kiuruveden tavoitteisiin	6–9 %
Osuus hiilineutraalin Pyhäjärven 2030 päästötavoitteesta (17 200 t CO_2ekv)	1 700–2 800 %	800–1 300 %	Ei vaikutusta Pyhäjärven tavoitteisiin

Vaihtoehdon VE1 toteutuessa tuulivoiman kautta saavutettava ilmastohyöty vastaisi noin 90–150 % Kiuruveden hiilineutraalisuustavoitevuoden päästöistä ja noin 10–20 % koko Pohjois-Savon maakunnan päästöistä vuonna 2035. Pyhäjärven päästöistä kaupungin hiilineutraaliusvuonna 2030 tuulivoiman mahdollistama päästövähenemä korvaisi jopa 1 700–2 800 %.

Vaihtoehdossa VE2, jolloin tuulivoimaa rakennettaisiin Pyhäjärven kaupungin alueelle, saavutettava päästövähenemän hyöty kattaisi jopa 800–1 300 %, kun päästövähenemää verrataan Pyhäjärven kaupungin hiilineutraaliustavoitteeseen.

Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimaa rakennettaisiin Kiuruveden kaupungin alueelle, jolloin tuulivoiman kautta saavutettava ilmastohyöty kattaisi 50–80 % kaupungin päästöistä vuonna 2035. Pohjois-Savon maakunnan alueella tuulivoima vastaisi suhteutettu maakunnan päästötavoitteeseen vuodelle 2035 6–9 % vuoden päästöistä.

Kuntatasolla vaihtoehdon VE1 vaikutus on erittäin suuri myönteinen, mutta maakunnan tasolla tarkasteltuna vaikutus on tätä pienempi, joten vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys päästövähennystavoitteisiin arvioitiin **kohtalaiseksi myönteiseksi**. Vaihtoehdoilla VE2 ja VE3 on arvioitu olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus kunta- ja maakuntatason päästövähennystavoitteisiin. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksen on arvioitu olevan **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 **ei** arvioida olevan **merkittäviä vaikutuksia** kuntien ja maakuntien päästövähennystavoitteisiin, sillä voimajohtolinjojen rakentaminen ei itsessään edesauta päästötavoitteiden toteutumista.

Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä

Vaihtoehdolla VE0 arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain sekä kaupunkien vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä erilaisia toimia tavoitteiden saavuttamiseksi.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **kohtalainen myönteinen**. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöjä ja näin energiantuotannosta syntyviä päästöjä. Vaihtoehdoilla VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen myönteinen** samaisista syistä kuin vaihtoehdossa VE1, mutta tätä vaihtoehtoa vähäisemmillä vaikutuksilla vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 välillä ei katsota olevan ilmaston kannalta merkittävää eroa. VE1 vaihtoehdon toteutumisella saataisiin eniten hyötyjä hiilidioksidipäästöjen vähenemisen kannalta.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys ilmaston kannalta arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 välillä ei ollut merkittäviä eroja hiilinielun ja -varaston poistuman sekä materiaalihankintojen päästöjen osalta. Molemmat sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 vaativat toteutuessaan erillistä metsän raivausta ja materiaalien valmistusta.

Taulukko 23-15. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE0 SVE1 SVE2**	Ei muutosta nykytilaan	**VE2 VE3**	**VE1**	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

23.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voi lieventää asettamalla voimajohdon alta raivattavan puuttoman alueen leveydeksi 26 metriä 30 metrin sijaan. Säästämällä metsää säilyy hiilivarastoa ja hiilinielua.

23.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät hankkeen poistettavan puuston hiilivaraston potentiaalin ja hiilinieluun, jonka arvio perustuu keskimääräiseen puun sisältämään hiilen määrään ja hiilinielupotentiaaliin. Koska tarkkaa poistuvan puuston määrää ei ole tiedossa, on laskelmat tehty oletuksien perusteella varovaisuusperiaatetta käyttäen.

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 kehityksellä on selkeä tarve. Erityisesti puuston kasvun ennusteissa, maaperän hiilitaseen kehityksessä ja ilmastonmuutoksen vaikutuksissa on epävarmuutta.

24. MELU

24.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Ulkomelun osalta mallinnusten mukaan vaihtoehto VE1 ylittää reseptoripisteillä R3 ja R7 valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB. Vaihtoehdossa VE2 ylitetään 40 dB ohjearvo reseptoripisteen R3 osalta. Vaihtoehdon VE3 osalta 40 dB ohjearvoa ei ylitetä yhdessäkään reseptoripisteessä. Ulkomelun vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdossa VE1 reseptoripisteissä R3 ja R7 sekä vaihtoehdossa VE2 reseptoripisteessä R3 **suureksi kielteiseksi** ja muissa reseptorispisteissä **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa VE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin myös pienitaajuiset melutasot huomioiden suomailaisien pientalojen äänieristävyydestä tehdyssä tutkimuksessa esitetyt arvot. Mallinnusten mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ylittyy asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajat reseptoripisteellä R3. Muissa reseptorispisteissä alitetaan sisätiloihin annetut 545/2015 mukaiset toimenpiderajat. Myös vaihtoehdossa VE3 jäädään toimenpiderajojen alapuolelle. Pienitaajuisen melun vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 reseptoripisteen R3 osalta **suureksi kielteiseksi** ja muissa reseptoripisteissä **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa VE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron osalta vaikutusten arvioitiin jäävän alle päivä- ja yöajan ohjearvojen niin johtoalueella kuin sähköaseman vieressä. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen meluvaikutukset arvioitiin merkityksettömäksi. Tämän perusteella sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi.**

24.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voi olla tarpeen tehdä paikallisia louhinta- ja paalutustöitä riippuen perustamisolosuhteista.

Tuulivoimapuiston **toiminnan aikana** melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Toiminnan päättymisen aikainen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois.

24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden melu aiheutuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot hankealueiden ympäristössä mallinnettiin.

Hankkeen melumallinnuksessa lähtötietoina käytettiin tuulivoimaloiden suunnittelutietoja ja Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa. Hankkeen melulaskennat tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 8.2 – melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 -melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq}-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin. Hankkeessa mallinnettiin pelkästään tuulipuiston aiheuttama melu, ei muita äänilähteitä, sillä alueella ei liikennemelua ja ajoittaista metsänhoitotöistä kantautuvia ääniä lukuun ottamatta ole muita äänilähteitä.

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa pienitaajuista melua, jolle on lainsäädännössä asetettu raja-arvo ja joka kuvataan jäljempänä (24.3.1). Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämeluntasoa (L_{eq}) tarkasteltiin tuulivoimaloita lähinnä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla olevissa reseptoripisteissä. Melupäästötietoina käytettiin laitosmallin Nordex N163/6.x -voimalaitoksesta käytössä olevia 1/3-oktaavikaistatietoja väliltä 20Hz – 200 Hz laitoksen suurimmalle äänitehotasolle, johon on lisätty +2 dB epävarmuus. Rakennusten sisälle aiheutuvia pientaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa esitettyjen pientalojen julkisivun ilman ääneneristävyysarvojen avulla (Keränen ym. 2019).

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät toimintavaiheessa ottaen huomioon mm. toimintavaiheen suhteellisen pitkä toiminta-aika. Mallinnukset tuulivoimapuiston toiminnan aikaisesta melutasosta laadittiin erikseen kaikista hankevaihtoehdoista. Toimintavaiheen meluvaikutusten arviointi perustuu siten pitkälti melumallinnuksen tulosten tulkintaan. Toimintavaiheen aikaisia meluvaikutuksia arvioitaessa otettiin huomioon myös lähiympäristön tieliikenteen aiheuttama meluvaikutus ja verrataan tuulipuiston aiheuttamaa meluvaikutusta näihin.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset koostuvat lähinnä tuulivoimaloiden ja niiden komponenttien kuljetuksen ja asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta. Meluvaikutuksia voi aiheutua muun muassa räjäytystöistä kaapeleiden asennusvaiheessa sekä tuulivoimaloiden perustamisesta kallioperään liittyvistä töistä. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin YVA-selostuksessa perustuen olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Hankkeen toiminnan päättämisen aikaiset meluvaikutukset ovat pitkälti rakentamisvaiheen mukaisia.

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa, ja ne vastaavat tuulivoimaloiden rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään. Valmistumisen jälkeen ilmasähkölinjoista voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä. Sirisevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilmiö johtuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä (Fingrid 2020b). Koronamelu arvioitiin sanallisesti asiantuntija-arviona.

24.3.1 Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimamelun ohjearvot on kuvattu kokonaisuudessaan meluselvityksen yhteydessä YVA-selostuksen liitteessä 19. Alle on tuotu lyhyet koosteet mallinnuksessa ja arvioinnissa käytetyistä ohjearvoista.

Ulkomelu

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 24-1).

Taulukko 24-1. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Ympäristöministeriön asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	**L_{Aeq} klo 07–22**	**L_{Aeq} klo 22–07**
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset, leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset, virkistysalueet	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Pienitaajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus) (Taulukko 24-2). Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita (pois lukien keittiö ja muut tilat) sekä ne koskevat yöaikaa. Päivällä sallitaan yöaikaa 5 dB suuremmat arvot. Raja-arvot on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin.

Taulukko 24-2. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset ylärajat sisämelulle terssikaistoittain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.

Terssin keskitaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Äänitaso L_{eq}, 1 h/dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Äänieristävyysarvot

Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin ulkoseinän äänieristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa mainittujen arvojen mukaisesti (Keränen ym. 2019). Tutkimuksen mukaan eristävyysarvot ylittyvät 84 % todennäköisyydellä suomalaisissa pientaloissa. Eristävyysarvot ovat selkeästi alhaisempia kuin Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa annetut arvot ja antavat siten konservatiivisen arvion rakennusten aiheuttamalle ääneneristävyydelle. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-3) on esitetty sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa että vaikutusten arvioinnissa käytetyt Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa esitetyt ääneneristävyyden arvot.

Taulukko 24-3. Rakennuksen ääneneristävyyden arvoja taajuuskaistoittain.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Tanskan ohjeistus: Ääneneristävyys (dB)	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	-
Mallinnuksessa käytetty: Ääneneristävyys (dB) (Keränen ym. 2019)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,0	22,8

24.4 Nykytila ja sen kehitys

24.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen nykytilanteessa merkittävimmät äänimelunlähteet ovat liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet.

Kiuruveden puoleiselle hankealueelle tai sen ympäristöön ei sijoitu voimassa olevassa maakuntakaavassa merkittyjä hiljaisia alueita (Finnish Consulting Group Oy 2021). Pyhäjärven puoleinen hankealue puolestaan sijoittuu potentiaaliselle hiljaiselle alueelle sekä maaseutumaiselle hiljaiselle alueelle. Potentiaalisia hiljaisia alueita on Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella varsin runsaasti, kun taas maaseutumaisten hiljaisten alueiden osalta painopiste siirtyy kauemmas rannikosta ja tiheimmin asutuilta alueilta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b)

24.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Laulurämeen tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnan sähköverkkoon tapahtuu hankealueen ulkopuolella joko Kiuruveden keskustaajaman pohjoispuolelta Kiuruveden sähköasemalta (SVE1) tai Pyhäjärven ja Kiuruveden rajalla sijaitsevalta Murtoperälle rakennettavalta Murtomäen sähköasemalta (SVE2).

Sähkönsiirtoreitit kulkevat pääosin metsä- ja maatalousalueilla ylittäen joitakin teitä, joten reiteille sijoittuvat melulähteet ovat liikenne ja ajoittaiset metsänhoito sekä peltotöistä kantautuvat koneiden äänet. Aivan hankealueen pohjoispuolella kulkee Pyhäsalmi-Kiuruvesi rautatie, joista kantautuu ajoittain junaliikenteestä aiheutuvaa melua.

24.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat mm. maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Myös alueen ja asutuksen luonne vaikuttavat herkkyystasoon, tähän vaikuttavia tekijöistä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnat, retkeily ja ulkoilureitit, koulujen tai päiväkotien läheisyys jne.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettujen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, arvioon sisämelun rajojen toteutumisesta, toiminnan aiheuttamasta muutoksesta alueen äänimaisemassa sekä tuulivoimamelun esiintyvyyteen. Arvioinnissa käytetyt herkkyys- ja suuruusluokkien kriteerit on esitetty liitteessä 2. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa.

Vaikutusalueen herkkyys meluvaikutuksille arvioitiin **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirron voimajohtolinjojen vaikutusalueen herkkyys meluvaikutuksille arvioitiin **vähäiseksi**.

24.5 Vaikutukset meluun

24.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu Laulurämeen tuulivoimahankkeen rakentamisesta tai toiminnan aikaisia tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia. Vaihtoehdosta VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan**.

24.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

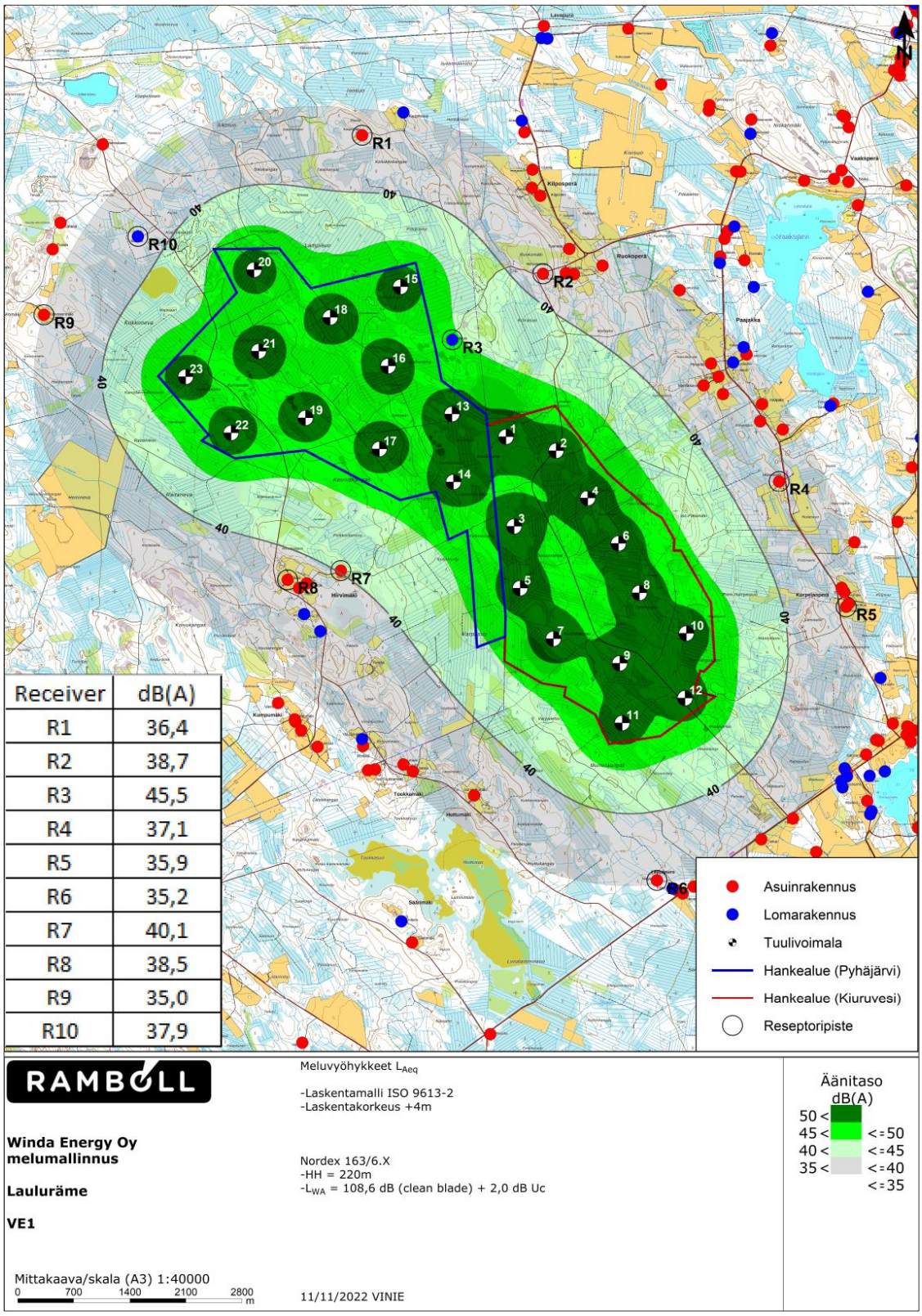
Vaihtoehto VE1

Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ylittyy yhden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-4) sekä karttakuvalla (Kuva 24-1).

Taulukko 24-4. Hankevaihtoehdon VE1 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	L_{Aeq} (dB)
R1	36,4
R2	38,7
R3	**45,5**
R4	37,1
R5	35,9
R6	35,2
R7	**40,1**
R8	38,5
R9	35,0
R10	37,9



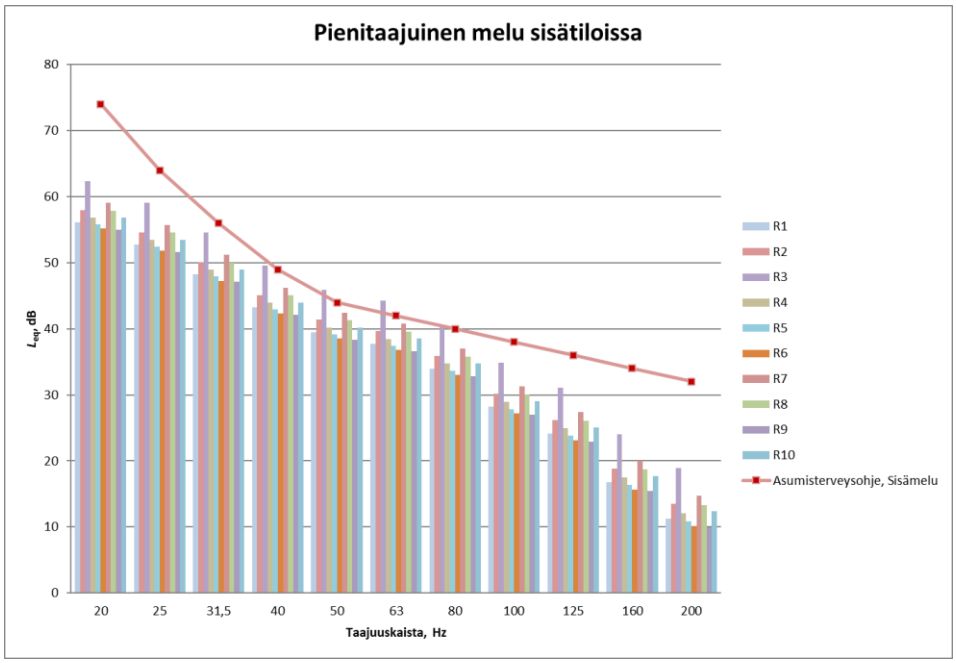
Receiver	dB(A)
R1	36,4
R2	38,7
R3	45,5
R4	37,1
R5	35,9
R6	35,2
R7	40,1
R8	38,5
R9	35,0
R10	37,9

Kuva 24-1. Melumallinnus vaihtoehdolle VE1. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu

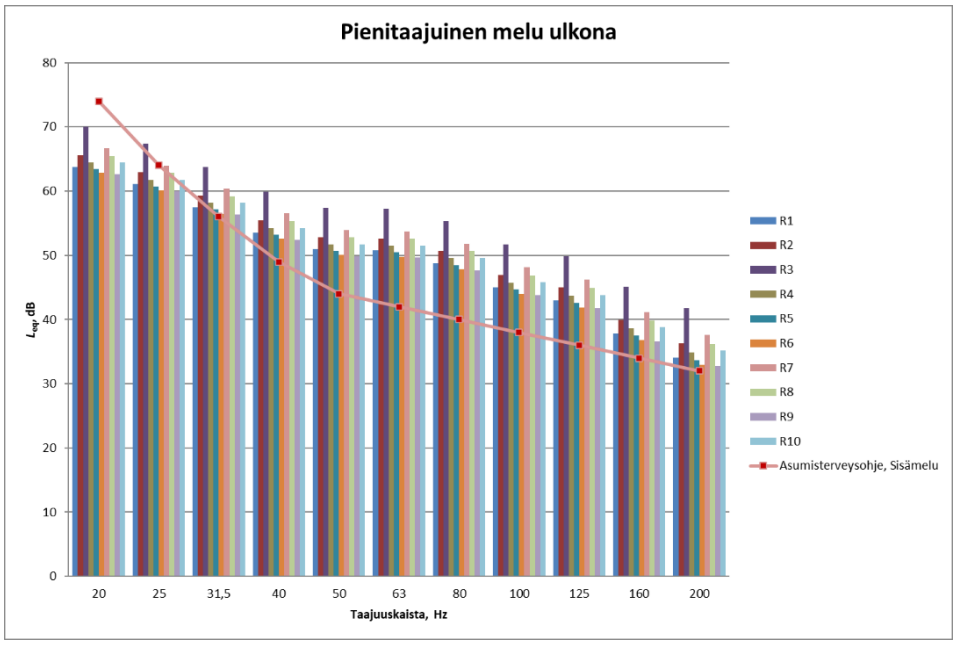
Vaihtoehdossa VE1 melun aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteiden R3 ja R7 osalta sekä **pieneksi kielteiseksi** muiden reseptoripisteiden osalta.

Pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä (Liite 19). Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE1 on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 24-2 ja Kuva 24-3). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 menetelmässä mainitut arvot, jokainen reseptoripiste alittaa terssikohtaisten melutasojen toimenpideraja-jat lukuun ottamatta reseptoripistettä R3, jossa toimenpideraja ylittyy.



Kuva 24-2. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE1.



Kuva 24-3. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin ulkona vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE1 pienitaajuisen melun muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen R3 kohdalla ja **pieneksi kielteiseksi** muiden reseptoripisteiden osalta.

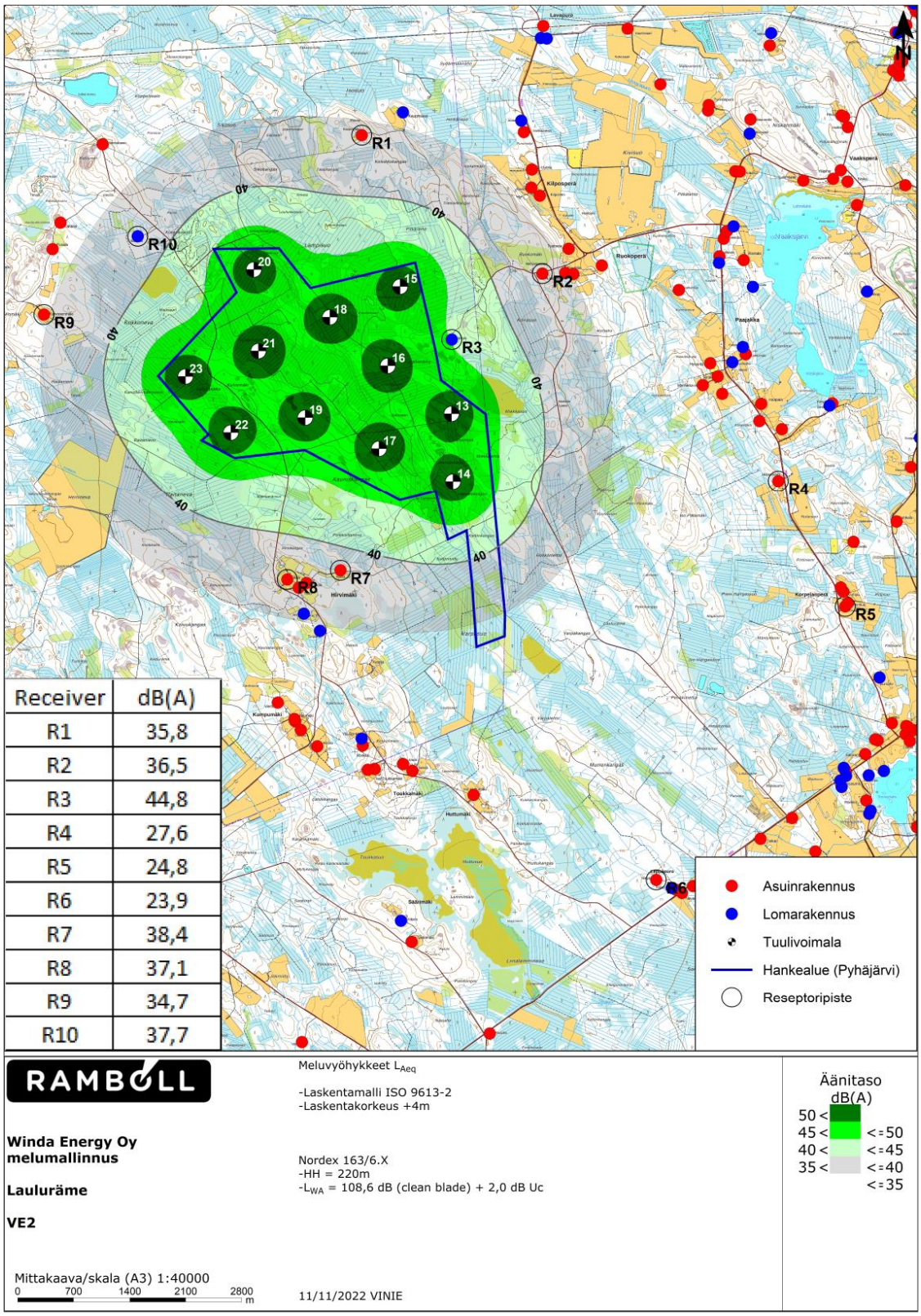
Vaihtoehto VE2

Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ylittyy yhden lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-5) sekä karttakuvalla (Kuva 24-4).

Taulukko 24-5. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	L_{Aeq} (dB)
R1	35,8
R2	36,5
R3	**44,8**
R4	27,6
R5	24,8
R6	23,9
R7	38,4
R8	37,1
R9	34,7
R10	37,7



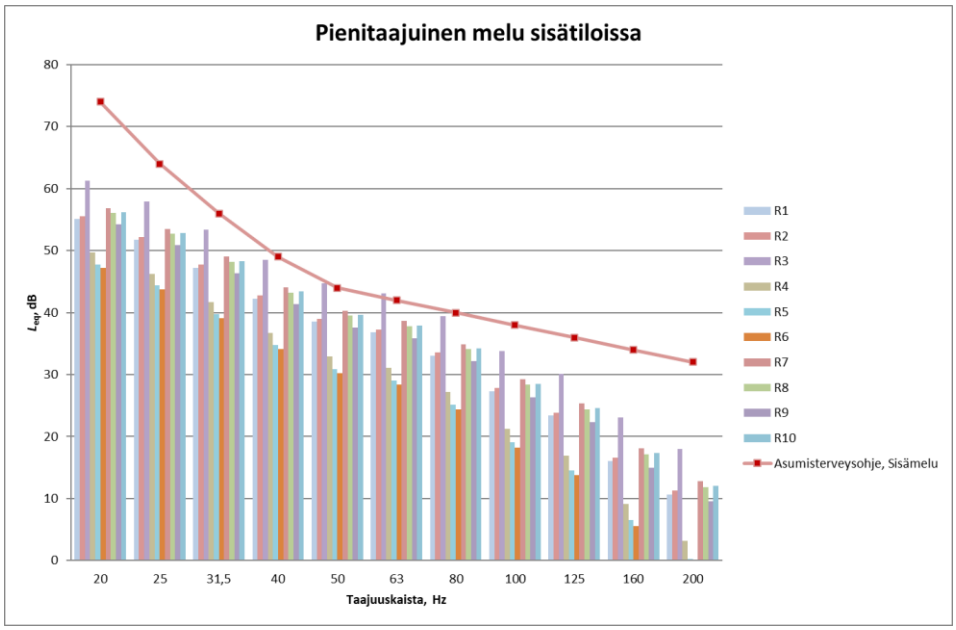
Receiver	dB(A)
R1	35,8
R2	36,5
R3	44,8
R4	27,6
R5	24,8
R6	23,9
R7	38,4
R8	37,1
R9	34,7
R10	37,7

Kuva 24-4. Melumallinnus vaihtoehdolle VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu

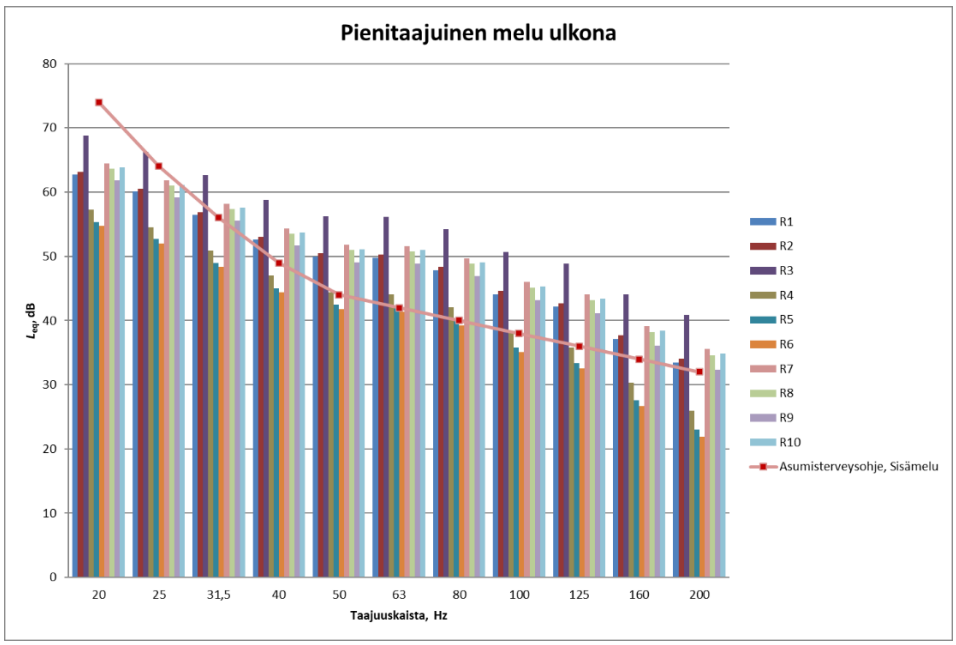
Vaihtoehdossa VE2 melun aiheuttaman muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen R3 osalta sekä **pieneksi kielteiseksi** muiden reseptoripisteiden osalta.

Pientaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä. Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE2 on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 24-5 ja Kuva 24-6). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 menetelmässä mainitut arvot, jokainen reseptoripiste alittaa terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat lukuun ottamatta reseptoripistettä R3, jossa toimenpideraja ylittyy.



Kuva 24-5. Pienitaajuisen melun laskentatulokset sisätiloissa reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE2.



Kuva 24-6. Pienitaajuisen melun laskentatulokset ulkona reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE2.

Vaihtoehdossa VE2 pienitaajuisen melun muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen R3 kohdalla ja **pieneksi kielteiseksi** muiden reseptoripisteiden osalta.

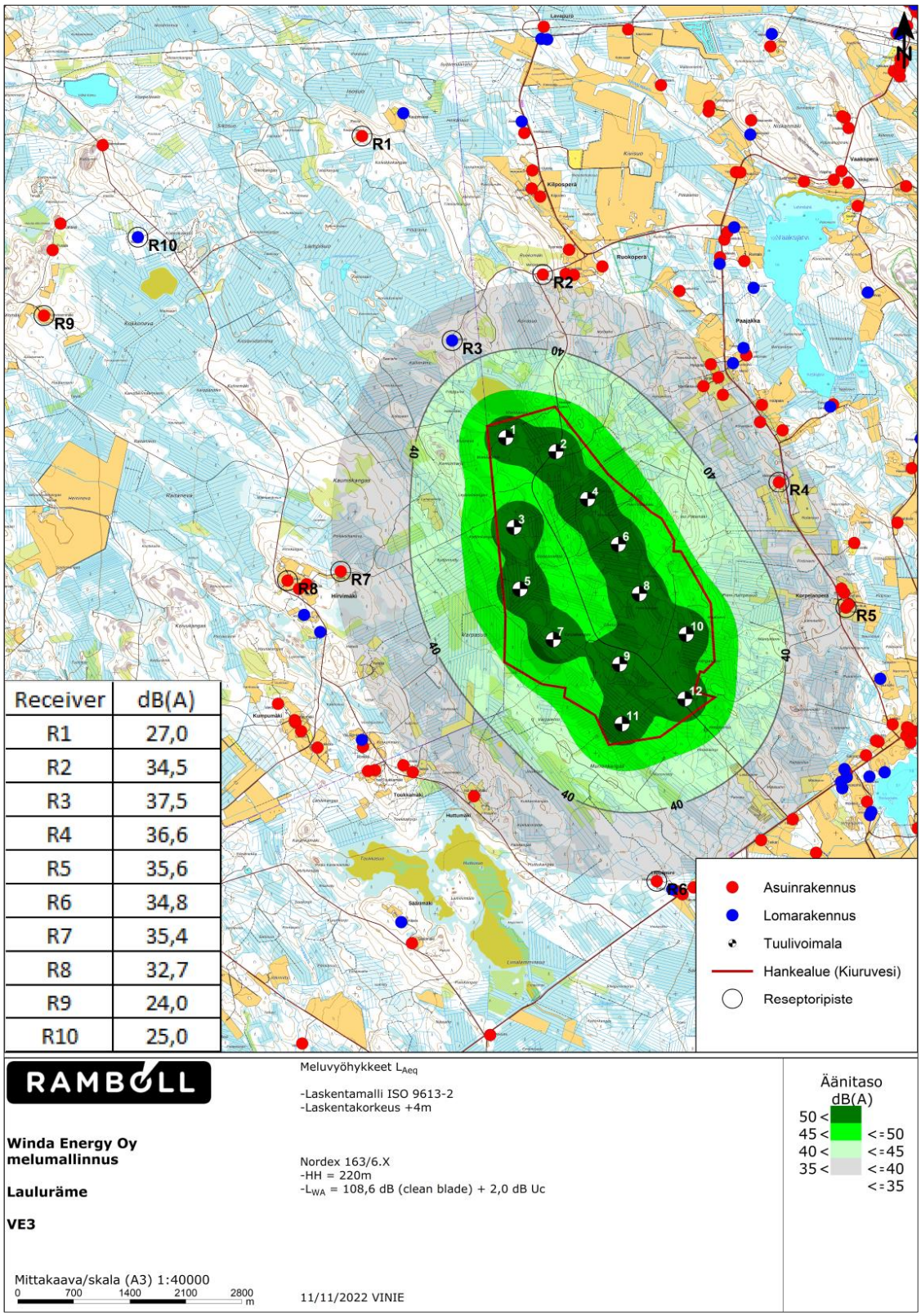
Vaihtoehto VE3

Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan yksikään reseptoripiste ei ylitä valtioneuvoston asetuksen mukaista 40 dB melutasoa asuin- tai lomarakennuksilla vaihtoehdossa VE3. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-6) sekä karttakuvalla (Kuva 24-7).

Taulukko 24-6. Hankevaihtoehdon VE3 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	L_{Aeq} (dB)
R1	27,0
R2	34,5
R3	37,5
R4	36,6
R5	35,6
R6	34,8
R7	35,4
R8	32,7
R9	24,0
R10	25,0



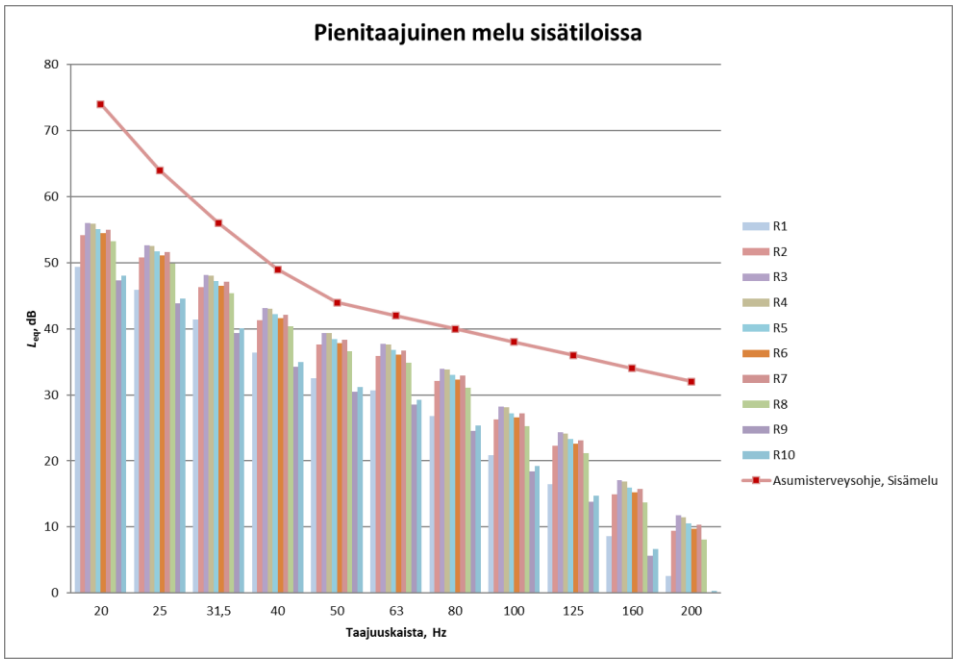
Receiver	dB(A)
R1	27,0
R2	34,5
R3	37,5
R4	36,6
R5	35,6
R6	34,8
R7	35,4
R8	32,7
R9	24,0
R10	25,0

Kuva 24-7. Melumallinnus vaihtoehdolle VE3. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu

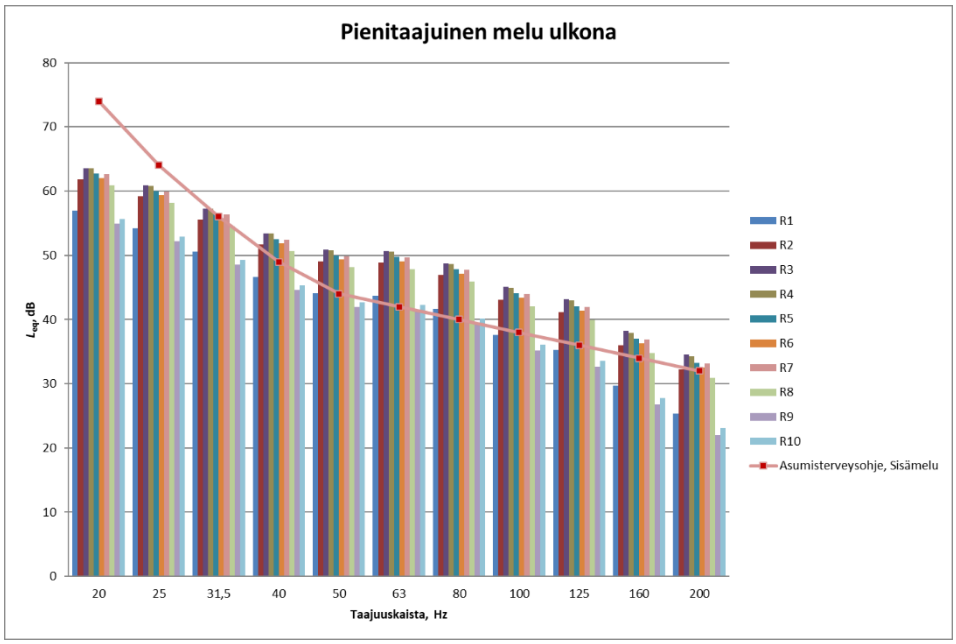
Tulosten perusteella ulkomelun muutoksen suuruus vaihtoehdolle VE3 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Pientaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä. Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE2 on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 24-8 ja Kuva 24-9). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 menetelmässä mainitut arvot, jokainen reseptoripiste alittaa terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.



Kuva 24-8. Pienitaajuisen melun laskentatulokset sisätiloissa reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE3.



Kuva 24-9. Pienitaajuisen melun laskentatulokset ulkona reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE3.

Pienitaajuisen melun muutoksen suuruus vaihtoehdolle VE3 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

24.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohdon rakentamisen aikana tehdään pieniä maanrakennustöitä, jotka eivät ole erityisen meluavia toimia. Fingrid Oyj teetti vuosina 2005 Tampereen teknillisen yliopiston kanssa tutkimustyönä 400 kV voimajohdon ja sähköasemien melumittauksia, joiden perusteella äänitaso oli johtoalueen reunalla noin 25–45 dB ja sähköasemia ympäröivän aidan vieressä 33–40 dB. Voimajohdon ja sähköaseman meluvaikutukset voitiin siten arvioida vähäisiksi ja paikallisiksi. Näiden tulosten valossa sähkönsiirron melutaso on johtoalueella ja aivan sähköaseman vieressä alle päivä (55 dB) - ja yöajan (50 dB) valtioneuvoston päätöksen (993/1995) ohjearvojen, joten vaikutusalue on hyvinkin rajallinen. Myös toiminnan päättymiseen liittyvät rakenteiden purkamisesta aiheutuva melu vastaa pystytysvaiheen tilannetta. Tästä syystä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 meluvaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan **pieniksi kielteisiksi**.

24.5.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 meluvaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-7).

Ulkomelun osalta mallinnusten mukaan vaihtoehto VE1 ylittää reseptoripisteillä R3 ja R7 valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB. Vaihtoehdossa VE2 ylitetään 40 dB ohjearvo reseptoripisteen R3 osalta. Vaihtoehdon VE3 osalta 40 dB ohjearvoa ei ylitetä yhdessäkään reseptoripisteessä. Ulkomelun vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdossa VE1 reseptoripisteissä R3 ja R7 sekä vaihtoehdossa VE2 reseptoripisteessä R3 **suureksi kielteiseksi** ja muissa reseptorispisteissä **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa VE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin myös pienitaajuiset melutasot huomioiden suomailaisien pientalojen äänieristävyydestä tehdyssä tutkimuksessa esitetyt arvot. Mallinnusten mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ylittyy asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajat reseptoripisteellä R3. Muissa reseptorispisteissä alitetaan sisätiloihin annetut 545/2015 mukaiset toimenpiderajat. Myös vaihtoehdossa VE3 jäädään toimenpiderajojen alapuolelle. Pienitaajuisen melun vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 reseptoripisteen R3 osalta **suureksi kielteiseksi** ja muissa reseptoripisteissä **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa VE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron osalta vaikutusten arvioitiin jäävän alle päivä- ja yöajan ohjearvojen niin johtoalueella kuin sähköaseman vieressä. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen meluvaikutukset arvioitiin merkityksettömäksi. Tämän perusteella sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi.**

Taulukko 24-7. Meluvaikutusten merkittävyys.

Muutoksen suuruus

Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE1 SVE2	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	VE1$^{UM, R3}$ VE1$^{UM, R7}$ VE2$^{UM, R3}$ VE1$^{PM, R3}$ VE2$^{PM, R3}$	Kohtalainen	VE1$^{UM, Muut}$ VE2$^{UM, Muut}$ VE1$^{PM, Muut}$ VE2$^{PM, Muut}$ VE3^{UM} VE3^{PM}	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

UM = Ulkomelu
PM = Pientaajuinen melu
R3 = Reseptoripiste 3
R7 = Reseptoripiste 7
Muut = Muut reseptoripisteet

24.6 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/voimaloiden poisto. Mikäli hanke toteutuu Pyhäjärven puolella, voimalapaikkojen suunnittelu toteutetaan niin, ettei meluarvojen ylitystä tapahdu asuin- tai lomarakennuksissa. Meluvaikutus todennetaan uudella melumallinnuksella. Hankekehittäjä on myös käynyt keskusteluja kahden ohjearvoja ylittävien kiinteistöjen omistajien kanssa. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulivoimapuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyypin valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Käytönohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakennuslupahakemuksen yhteydessä.

24.7 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 tuulivoimapuistosuunnitelmasta.

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 kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

25. VÄLKE

25.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kahden asuin- tai lomarakennuksen eli reseptoripisteen R6 ja R14 kohdalla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdon VE3 osalta 8 tuntia ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen osalta. Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 reseptoripisteiden R6 ja R14 osalta arvioitiin **suureksi kielteiseksi** sekä muiden reseptoripisteiden osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE3 välkevaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 **ei** aiheudu välkevaikutuksia eikä siten muutosta **nykytilaan**.

25.2 Vaikutusmekanismi

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu tuulivoimamallin 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.

25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta, sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua jopa 1–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu. Eräille herkille henkilöille se on häiritsevä, toisia henkilöitä se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä vakituinen asunto tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

Ilmiö on säästä riippuvainen. Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimalaitos ei ole käynnissä. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Varjostus- ja välkevaikutusten tarkastelussa arvioitiin alueet, jonne varjostus- ja välkevaikutukset kohdistuvat. Tuulivoimaloiden ympäristöönsä aiheuttaman ns. vilkkuvan varjostuksen esiintymisalue ja esiintymistiheys arvioitiin mallinnuksen avulla.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutus mallinnettiin WindPRO 3.5 -ohjelman SHADOW – moduulin avulla. Lähtötietoina mallinnuksessa käytettiin tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (layout, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytettiin Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulen-

suuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista. WindPRO -ohjelmalla tehtiin Real Case -laskelmat, jotka saadaan, kun Worst case -tuloksista tehdään vähennykset auringonpaistetietoihin ja käyttötuntitietoihin (tuulensuunta sektoreittain) perustuen. Worst Case (”pahin tapaus”) -tulokset antavat teoreettisen maksimivarjostuksen, koska ne perustuvat ainoastaan auringon korkeusasemaan suhteessa tuulivoimalaan ja olettavat auringon paistavan koko ajan, kun se on horisontin yläpuolella ja olettavat tuulivoimaloiden käyvän koko ajan ja olevan kohtisuorassa aurinkoon nähden.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa (2016c) Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia/vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

YVA-selostuksessa esitetään Real Case -laskelmien tuloksena syntyvät kartat. Välkkeen mahdollista esiintyvyyttä tuulivoima-alueiden ympäristössä tarkastellaan myös maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtävän näkymäalueanalyysin avulla. Tällä tavoin voidaan arvioida herkimmät tuulivoima-alueet, jossa on laajoja avoimia alueita ja toisaalta alueet, joilla välkevaikutukset jäävät todennäköisesti mallinnustuloksia vähäisemmiksi. Tältä pohjalta voidaan arvioida, aiheuttaako varjostus pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle merkittävää haittaa. Tarvittaessa voidaan vielä selvittää, mihin vuoden ja kellonaikaan varjostus tapahtuu. Herkkien kohteiden, kuten asuntojen ja loma-asuntojen alueen varjon vilkkumista verrataan kansainvälisiin suosituksiin, mikäli varjostusvaikutuksia kohdistuu tällaisiin kohteisiin.

Välkemallinnusraportti ja välkemallinnukset eri hankevaihtoehdoista on esitetty liitteessä 20.

25.3.1 Tuulivoiman välkkeen vertailuarvot

Tuulivoimaloista aiheutuvalle välkkeelle ei ole määritelty Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu – oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maisen suosituksia välkkeen rajoittamisesta. (Ympäristöministeriö 2016)

Eri maissa on annettu suunnitteluarvoja tai raja-arvoja välkkeen määrälle asutukselle tai muille altistuville kohteille. Saksassa on annettu ohjeistus mallintamiseen sekä raja-arvot maksimivälketilanteessa (Worst Case) sekä todellisessa tilanteessa (Real Case). Ruotsalaisessa suunnitteluohjeistuksessa viitataan saksalaiseen ohjeistukseen ja suositukset perustuvat pitkälti saksalaiseen ohjeistukseen. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä tulee rajoittaa kymmeneen tuntiin vuodessa. Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 25-1) on koottu esimerkkejä muiden maiden suosituksista ja raja-arvoista tuulivoimaloista aiheutuvan välkkeen osalta.

Taulukko 25-1. Kooste eri maiden suosituksista ja raja-arvoista välkkeen osalta.

Maa	Real Case	Worst Case
Saksa	8 tuntia/vuosi	30 tuntia/vuosi 30 min/päivä
Ruotsi	8 tuntia/vuosi 30 min/päivä	-
Tanska	10 tuntia/vuosi	-

25.4 Nykytila ja sen kehitys

25.4.1 Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin nykytila

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueelle ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä eikä sähkönsiirtoreitillä nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

25.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso välkevaikutuksille määräytyy alueen ja asutuksen luonteen mukaan. Tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys, virkistysaktiviteettien määrä ja luonne jne.

Hankealueen herkkyystaso välkevaikutuksille arvioitiin **kohtalaiseksi**, koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta. Vaikutusalueelle ei kuitenkaan sijaitse virallisia virkistysalueita, jotka nostaisivat alueen herkkyystasoa.

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.

25.5 Välkevaikutukset

25.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia. Sähkönsiirto ei aiheuta välkettä. Vaihtoehdosta VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan** välkkeen osalta. 14,78 cm

25.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

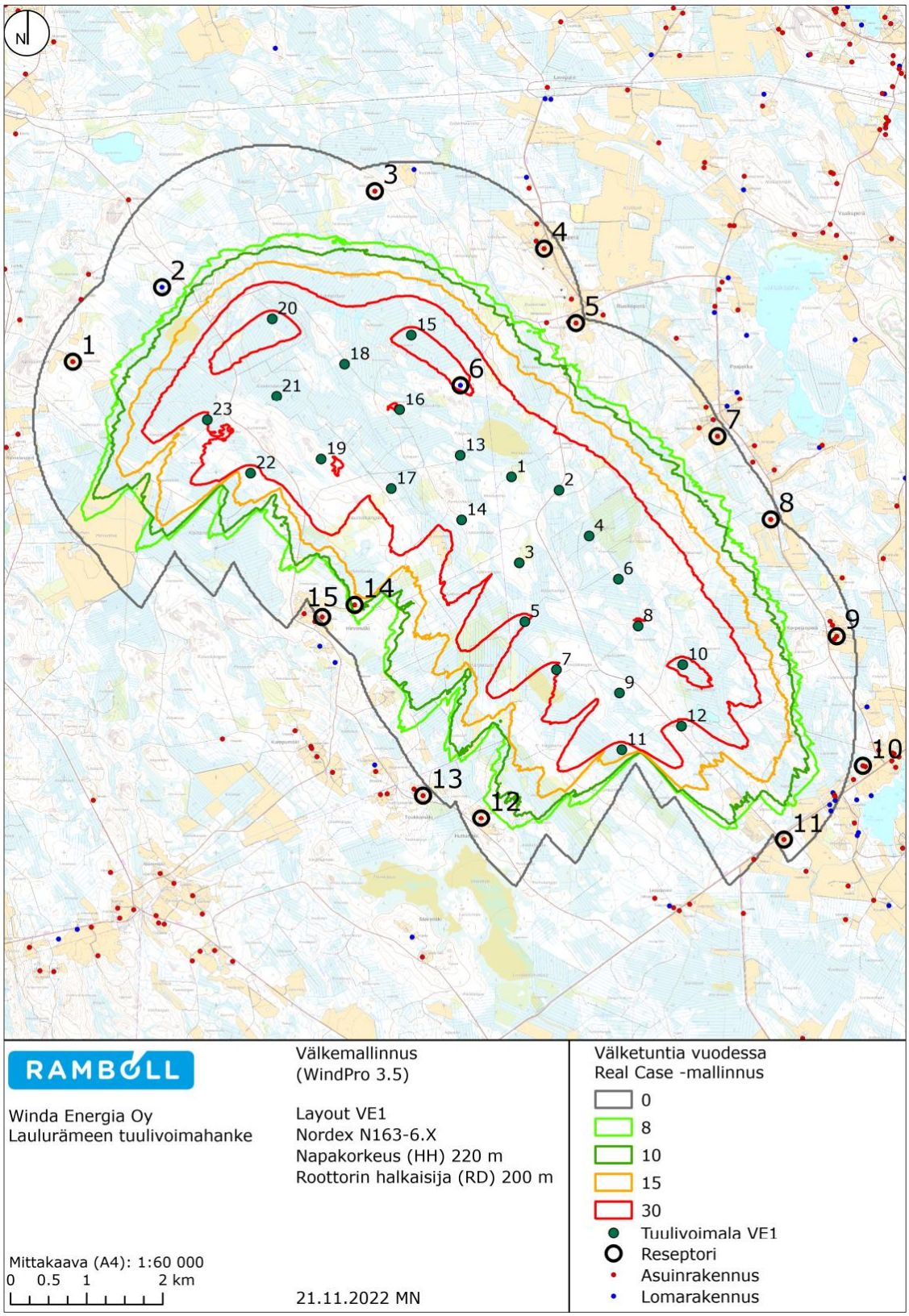
Vaihtoehto VE1

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia reseptoripisteiden R6 ja R14 kohdalla vaihtoehdossa VE1 (Taulukko 25-2 sekä Kuva 25-1). Vaihtoehdossa VE1 välkkeen aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin **erittäin suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen 6 osalta, **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen 14 osalta sekä **pieneksi kielteiseksi** muiden reseptoripisteiden osalta.

Taulukko 25-2. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE1.

Reseptori	Real Case, h/a*
1	1:42
2	5:52
3	2:28
4	1:16
5	3:45

Reseptori	Real Case, h/a*
6	**28:14**
7	2:29
8	3:25
9	1:38
10	0:00
11	2:00
12	3:08
13	0:00
14	**12:11**
15	3:33



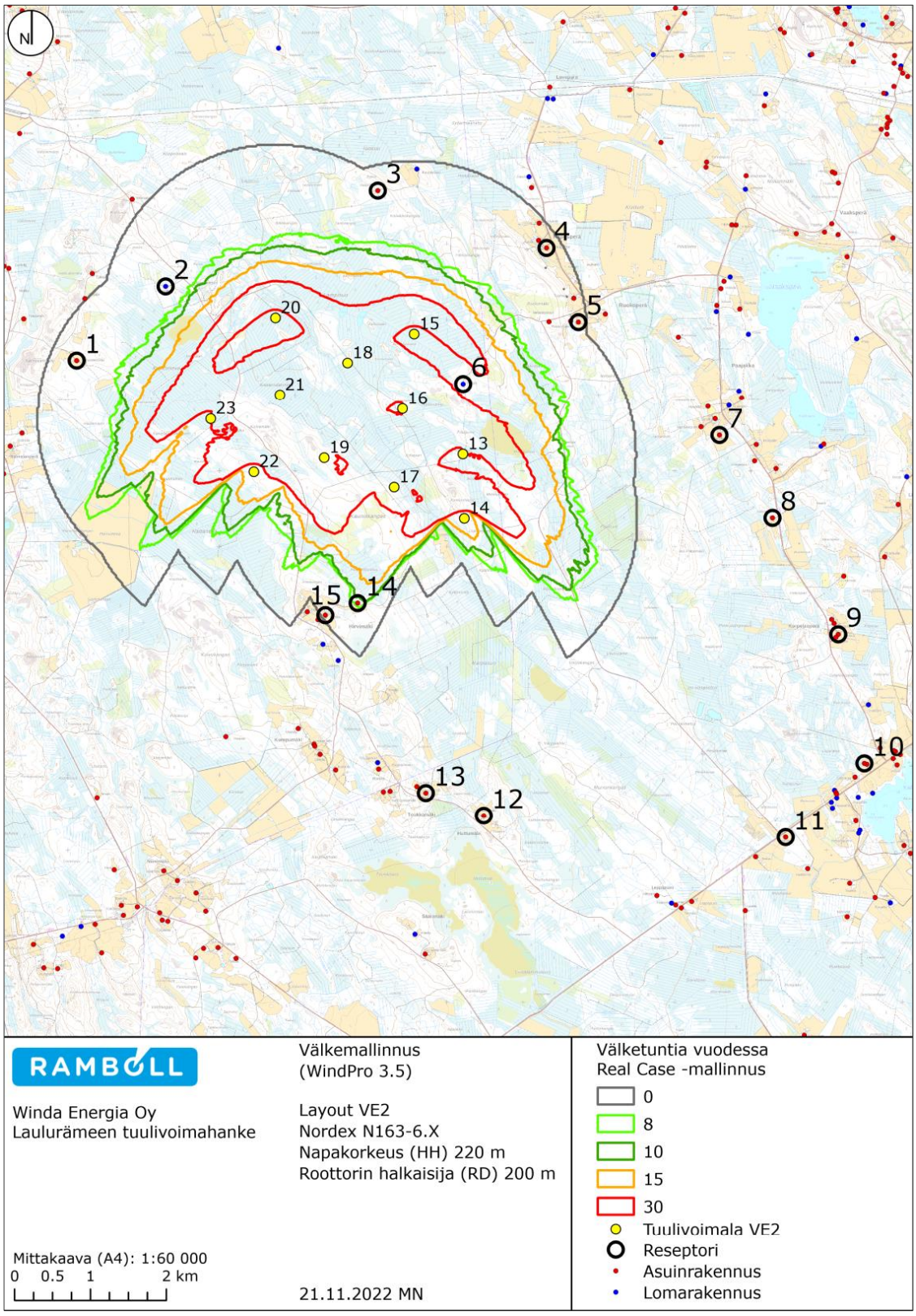
Kuva 25-1. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehto VE2

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia reseptoripisteiden R6 ja R14 kohdalla vaihtoehdossa VE2 (Taulukko 25-3 sekä Kuva 25-2). Vaihtoehdossa VE2 välkkeen aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin **erittäin suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen 6 osalta, **keskisuureksi kielteiseksi** reseptoripisteen 14 osalta sekä **pieneksi kielteiseksi** muiden reseptoripisteiden osalta.

Taulukko 25-3. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE2.

Reseptori	Real Case, h/a*
1	1:42
2	5:52
3	2:28
4	1:16
5	1:33
6	**23:48**
7	0:00
8	0:00
9	0:00
10	0:00
11	0:00
12	0:00
13	0:00
14	**8:59**
15	3:33



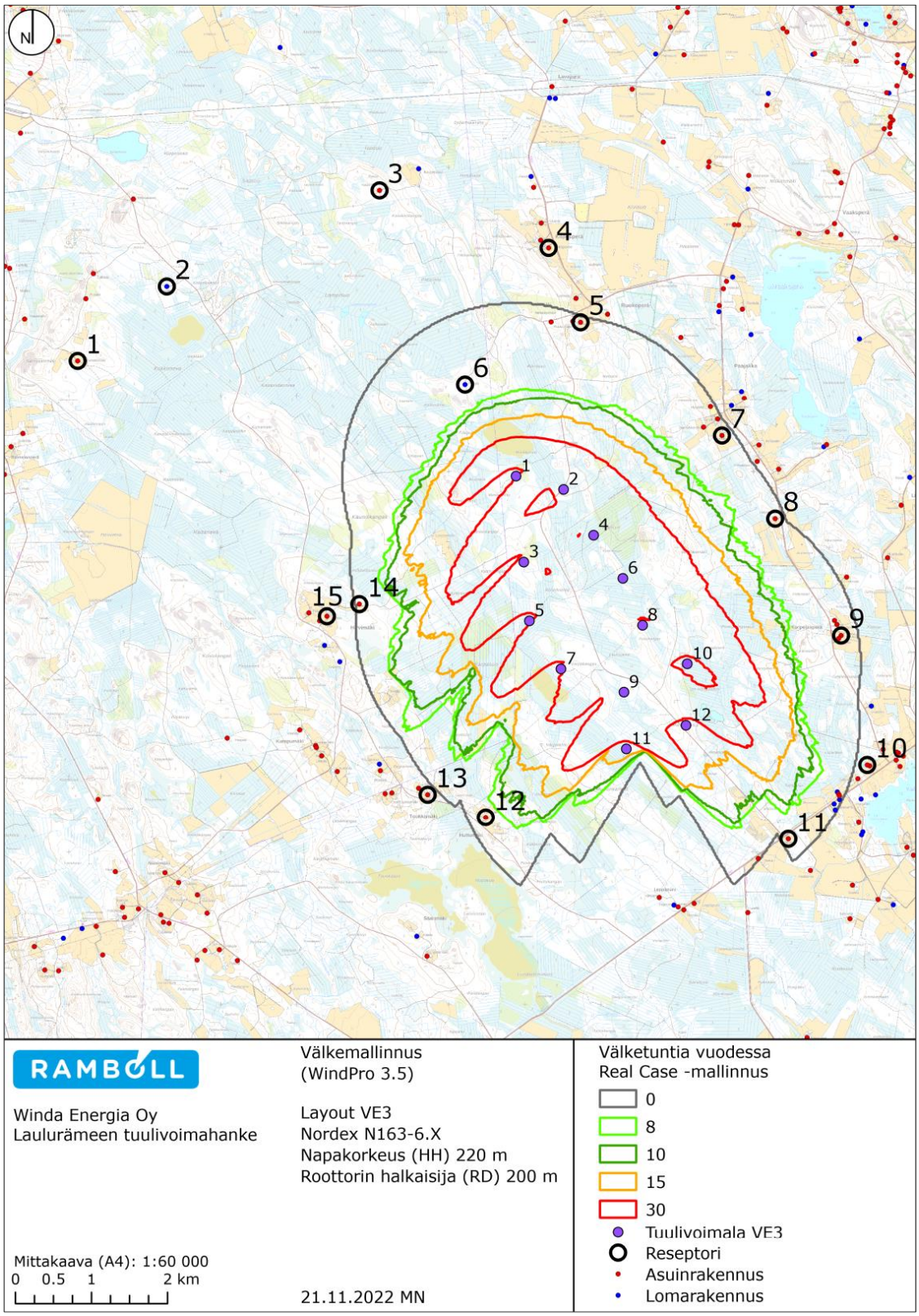
Kuva 25-2. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE2.

Vaihtoehto VE3

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdenkään reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa VE3 (Taulukko 25-4 sekä Kuva 25-3). Vaihtoehdossa VE3 välkkeen aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Taulukko 25-4. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE3.

Reseptori	Real Case, h/a*
1	0:00
2	0:00
3	0:00
4	0:00
5	2:08
6	4:24
7	2:29
8	3:25
9	1:38
10	0:00
11	2:00
12	3:08
13	0:00
14	3:12
15	0:00



Kuva 25-3. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE3.

25.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 **ei** aiheudu välkevaikutuksia eikä siten muutosta **nykytilaan**.

25.5.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 välkevaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-5).

Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu välkettä, jolloin **ei** myöskään **muodostu muutosta nykytilaan.**

Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 reseptoripisteiden R6 ja R14 osalta arvioitiin **suureksi kielteiseksi** sekä muiden reseptoripisteiden osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE3 välkevaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 **ei** aiheudu välkevaikutuksia eikä siten muutosta **nykytilaan**.

Taulukko 25-5. Välkevaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	SVE1 SVE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	VE1^{R6} VE2^{R6}	VE1^{R14} VE2^{R14}	Kohtalainen	VE1^{Muut} VE2^{Muut} VE3	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

R6 = Reseptoripiste 6
R14 = Reseptoripiste 14
Muut = Muut reseptoripisteet

25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Mikäli hanke toteutuu Pyhäjärven puolella, voimalapaikkojen suunnittelu toteutetaan niin, ettei välkearvojen ylitystä tapahdu asuin- tai lomarakennuksissa. Välkevaikutus todennetaan uudella välkemallinnuksella. Hankekehittäjä on myös käynyt keskusteluja kahden ohjearvoja ylittävien kiinteistöjen omistajien kanssa.

Tarvittaviin 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 esiintyy 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.

25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankeen toteutuessa valittava tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksessa käytetty voimalatyyppi. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. 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.

Todelliseen tilanteeseen perustuva mallinnus on tehty oletuksella, että metsän ja rakennusten peitevaikutusta ei ole olemassa. Tämä saattaa siten vaikuttaa toteutuvaan välkevaikutukseen; mikäli tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

26. IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS JA VIRKISTYSKÄYTTÖ

26.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä kaikista hankkeen ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi rakentamisen aikainen liikenne, toiminnan aikainen melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena. Laulurämeen tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys elinolojen ja viihtyvyyden sekä metsästyksen kannalta on arvioitu **kohtalaiseksi**. Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta, **ei**kä **muutosta nykytilaan** elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästykseen muodostu. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin olevan merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**. Vaihtoehtojen VE1, VE2 VE3 vaikutukset metsästykseen on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron osalta vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi.**

26.2 Vaikutusmekanismi

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä kaikista hankkeen ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen

aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimahankkeen toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia kunnalle syntyy vastaavasti kiinteistöverojen muodossa. Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineistona sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty laadittuja selvityksiä ja muita vaikutusarviointeja. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti liikenne-, melu-, välke- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus, aiheuttavatko vaikutukset muutoksia alueella toimimisessa ja miten pitkäaikaisia vaikutukset ovat. Kyseisiä arviointeja on käsitelty tarkemmin luvuissa 21 liikennevaikutukset, 24 meluvaikutukset, 25 välkevaikutukset ja 17 maisemavaikutukset. Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusarviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia. Lähtöaineistona on käytetty myös seurantaryhmässä, YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa sekä muissa neuvotteluissa saatua palautetta, asukaskyselyn tuloksia sekä YVA-ohjelmasta annettuja lausuntoja ja mielipiteitä. Esimerkiksi hankealueen nykyistä virkistyskäyttöä, jokamiehenoikeuksiin perustuvaa luonnonvarojen käyttöä (mm. marjastus, sienestys) ja metsästystoimintaa sekä hankkeen vaikutuksia niihin selvitettiin tarkemmin asukaskyselyn ja eri tilaisuuksissa saadun palautteen perusteella.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on lisäksi huomioitu eri tilaisuuksissa saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet, jotka kaikki on käyty läpi arviointia laadittaessa. Hankkeesta annettiin nähtävillä oloaikana (3.5.-2.6.2022) yhteensä 20 lausuntoa ja 6 mielipidettä. Mielipiteissä oli yhteensä 7 allekirjoittajaa. Yksi mielipiteistä saatiin Outokumpu Mining Oy:ltä. Mielipiteissä vastustettiin hankealueelta itään kulkevaa sähkönsiirron vaihtoehtoa.

Hankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 25.5.2022 samanaikaisesti Kiuruveden kirjasto- ja kulttuuritalon juhla- ja näyttelytilassa sekä Teamsin kautta etäyhteydellä. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa keskustelua herätti muun muassa tiedotus, hankkeen maisema- ja meluvaikutukset sekä tuulivoimaloiden perustukset.

Hankkeessa pidettiin kaksi seurantaryhmän kokousta. Seurantaryhmän toiminnasta ja kokoonpanosta on kerrottu tarkemmin luvussa 6.3.2. YVA-ohjelmavaiheen kokouksessa maaliskuussa 2022 keskustelua herätti mm. lähialueen muut tuulivoimasiirtohankkeet sekä yhteisvaikutukset ja paikallisten suhtautuminen hankkeeseen. Seurantaryhmän toisessa kokouksessa joulukuussa 2022 kommentoitiin muun muassa yhteisvaikutusten arviointia ja vaikutuksia metsästykseen.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely syys-lokakuussa 2022. Kysely toteutettiin kaikille avoimena sähköisenä Maptionnaire-karttakyselynä. Sähköisen kyselyn lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus vastata paperisesti kyselyyn. Paperilomakkeita oli saatavilla Pyhäjärven ja Kiuruveden kirjastoissa. Asukaskyselystä tiedotettiin alle 5 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 mu-

kaisista tuulivoimaloista sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten omistajia. Tiedote lähetettiin kirjeitse 227 asuin tai lomarakennuksen omistajalle ja asukaskyselyyn saatiin yhteensä 46 vastausta (43 sähköiseen ja 3 paperiseen kyselyyn). Tarkemmin kyselyn toteutuksesta ja tuloksista on kerrottu erillisessä raportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä (Liite 21).

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla pyritään tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia, eivätkä siksi ole mitattavissa. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. 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. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa verrataan hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon, ja sitä kautta tutkitaan niiden vastaavuutta. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen.

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan erityisesti tuulipuistoalueen lähialueella noin 3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Laajempi tarkastelualue määrittyy näkemäalueen perusteella.

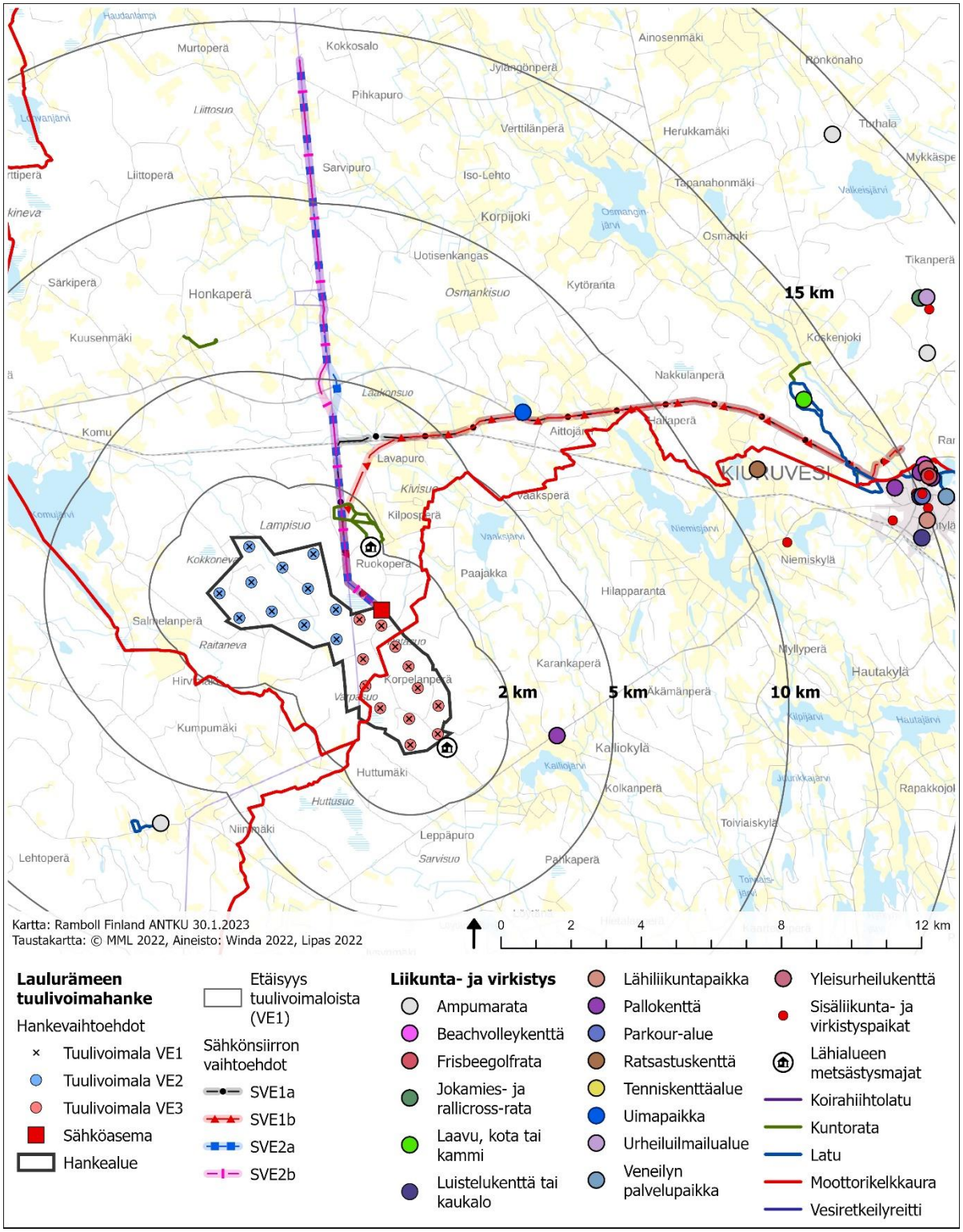
26.4 Nykytila ja kehitys

26.4.1 Hankealueen nykytila

Kuten maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta koskevassa luvussa 16 todettiin, hankealueella ei sijaitse rakennuksia (Kuva 16-2). Hankealueen ympäristössä alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta vaihtoehdosta VE1 sijaitsee 7 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta (Taulukko 16-1). Hankealueen ympäristössä sijaitsee Kalliojärven rannalla sekä Kuusenmäellä tiiviimpää asutusta. Loma-asutus painottuu järvien, kuten Komujärven rannalle.

Lähin koulu sijaitsee Kalliokylällä, noin 3 km hankealueen eteläosasta itään. Lähin varhaiskasvatuksen toimipaikka, ryhmäperhepäiväkoti Hiisimuorin hoiva sijaitsee noin 9 km hankealueelta luoteeseen Ruotasen kylällä.

Hankealueen läpi kulkee moottorikelkkaura Kiuruvesi-Pyhäjärvi, joka haarautuu hankealueen eteläpuolella jatkaen länteen Toivolanniemi-Toukkamäki-moottorikelkkaurana. Lisäksi hankealueesta noin 3 km itään päässä sijaitsee Kalliokylän koulun pallokenttä. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita virallisia virkistysreittejä tai -rakenteita. Hankealueen lähellä sijaitsevat liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat on esitetty alla (Kuva 26-1).

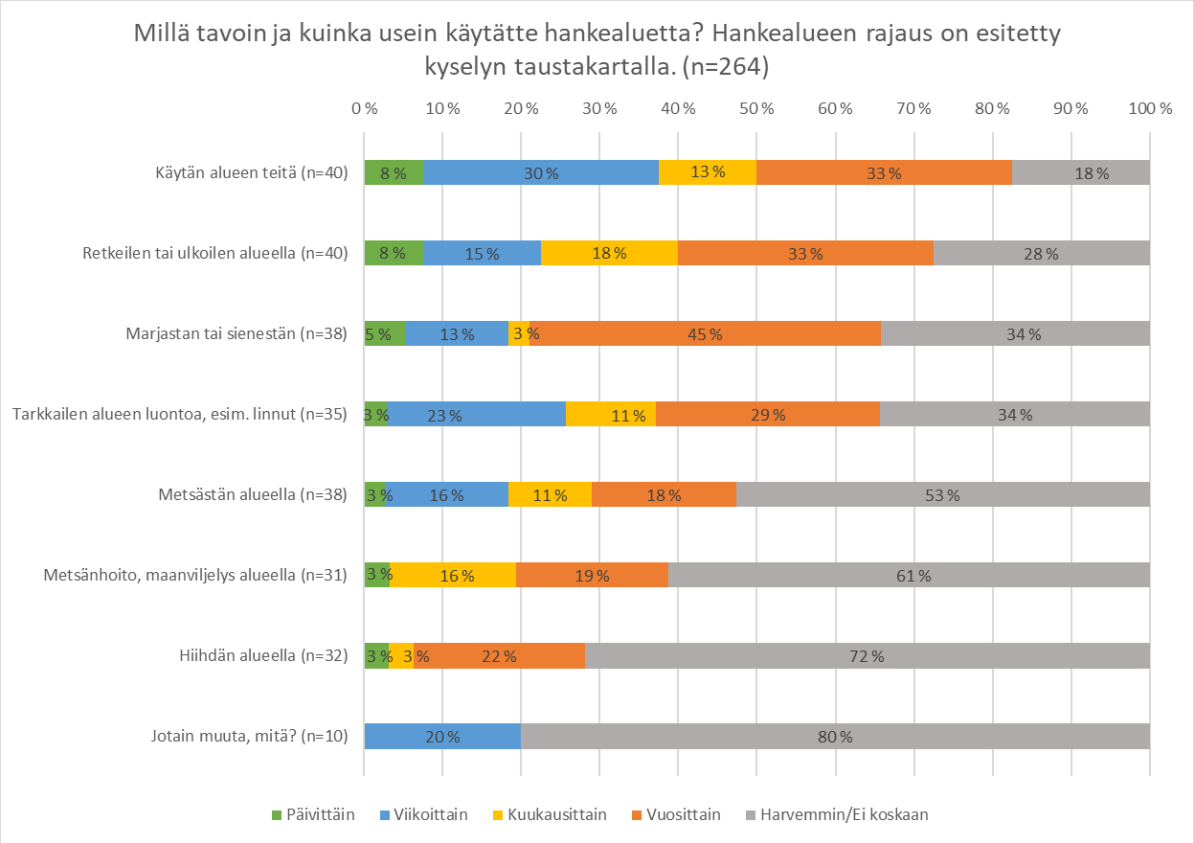


Kuva 26-1. LIPAS-tietokannan mukaiset liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto 2022). Hankealuetta lähin laavu (Miekkala) sijoittuu sähköaseman merkinnän alle.

Asukaskyselyn tulosten perusteella hankealueella ja sen lähiympäristöllä on kuitenkin paikallista virkistysarvoa. Vastausten perusteella hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään yleisimmin

kulkemiseen (käytän alueen teitä), luonnon tarkkailuun sekä retkeilyyn ja ulkoiluun. Myös metsästys sekä marjastus ja sienestys mainittiin keskeiseksi käyttötavaksi. Hankealueen käyttötavat ja käyttötapojen yleisyys on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 26-2). Asukaskyselyssä oli mahdollista merkitä tarkemmin kartalle alueen käyttötapoja ja muita huomioita. Karttamerkintöjä tehtiin pääasiassa hankealueen Kiuruveden puoliselle osalle. Asukaskyselyyn vastanneiden perusteella hankealueen Kalliokylän Eräpojat käyttävät Kiuruveden puolista aluetta metsästykseen. Kalliokylän Eräpoikien metsästysalue ulottuu myös laajemmin kohti Kiuruveden keskustaajamaa. Hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuu metsästysseuran metsästysmaja Penkkikankaantien varressa. Hankealueella toimii myös metsästysseura Paajakan Erämiehet, joiden metsästysmaja sijaitsee noin 1,4 km etäisyydellä hankealueesta. Metsästysseuran käyttävät aluetta pääosin hirven metsästykseen. Hankealueelle sijoittuu hirvitorneja etenkin Penkkikankaan metsätien varrella.

Asukaskyselyn aluemerkinnöillä osoitettiin myös alueita, joita käytetään marjastukseen, sienestykseen ja ulkoiluun. Merkittävinä paikkoina kartoille merkittiin esimerkiksi laavu, lähde, koulu sekä Kalliojärvi. Alueen järvet, kuten Komujärvi ja Kalliojärvi, ovat itsessään virkistyskäyttökohteita, jonka rannoilla on loma-asutusta, ja jolla harrastetaan veneilyä sekä kalastusta eri muodoissa. Hankealuetta lähimmät laavut sijaitsevat Miekkalassa ja Murronkankaalla.



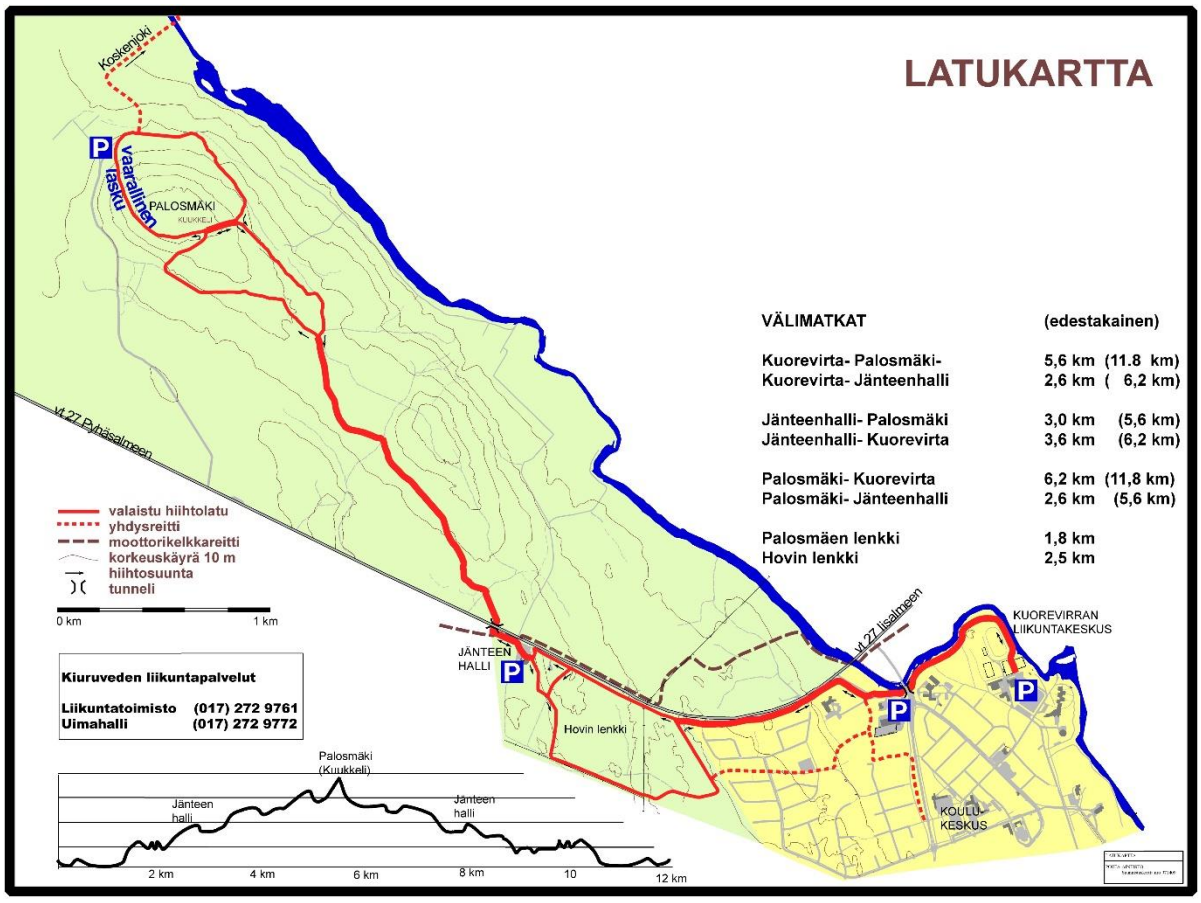
Kuva 26-2. Hankealueen ja sen lähiympäristön käyttö asukaskyselyyn vastanneiden mukaan.

Kyselyn perusteella vastaajat pitävät nykytilassa tärkeinä ja merkityksellisinä asioina luontoa, ihmisten terveyttä, linnustoa, maisemaa ja asumisviihtyvyyttä. Kysyttäessä samojen asioiden nykytilaa hankealueella tai sen lähiympäristössä parhaimpina pidettiin alueen melutilannetta, ilmanlaatua, metsästysmahdollisuuksia, retkeilyä, ulkoilua ja lomailumahdollisuuksia sekä ihmisten terveyttä. Nykytilassa huonoimpina koettiin kiinteistöjen arvo ja kunnan talous.

26.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta käsittelevän luvun taulukossa (Taulukko 16-2) kerrotaan, että alle 200 metrin päästä sähkönsiirron vaihtoehtojen linjauksista sijaitsee enintään 25 asuinrakennusta ja 4 lomarakennusta. Eniten asuinrakennuksia sijaitsee sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1a läheisyydessä ja vähiten vaihtoehdon SVE2b lähellä. Vaihtoehdoissa SVE2a ja SVE2b ei sijaitse ollenkaan lomarakennuksia 200 m etäisyydellä sähkönsiirron linjauksesta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b reitit kulkevat Aittojärven pienkylän läpi. Aittojärven kylätalo Kulma sijaitsee noin 1 km vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b reittien eteläpuolella. Vireä Aittojärvi yhdistys järjestää siellä esimerkiksi kesäkirpputoria. Aittojärvellä on uimaranta. Talvella 2022 kyläyhdistys teki ladun, jonka läpi kulkisi vaihtoehdot SVE1a ja SVE1b. Muita vaihtoehtoja lähimpiä kyliä ovat Halaperä ja Kiuruveden keskustaaja (SVE1a ja SVE1b) sekä Liittoperä (SVE2a ja SVE2b).

Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen varrella sijaitsee Räpsymäen lenkki -kuntorata. Lenkin varrella sijaitsee metsästysmaja. Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitit kulkevat Kiuruveden valaistun latureitin poikki (Kuva 26-1 ja Kuva 26-3). Latureitin varrella, sähkönsiirtoreitin linjausvaihtoehtojen pohjoispuolella sijaitsee laavu. Kesäisin reitti on muiden ulkoilijoiden käytössä. Sähkönsiirtoreitti SVE1 sivuaisi Kiuruvesi-Pyhäjärvi-moottorikelkkauraa Pohjanlahden pohjoispuolella. Räpsymäen reitin lisäksi muita liikunta- ja virkistysreittejä tai -paikkoja ei sähkönsiirron linjauksen SVE2 varrella sijaitse.



Kuva 26-3. Kiuruveden kaupungin latukartta (Kiuruveden kaupunki 2022a).

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 kulkevat pääasiassa metsä- ja maatalousalueella. Alueen metsiä hyödynnetään jokamiehenoikeuksin virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen ja luonnossa

liikkumiseen. Miekkalan alueen laavu sijaitsee siinä kohdassa, josta kaikki sähkönsiirtoreitit alkavat hankealueelta. Asukaskyselyn karttamerkinnöistä kävi myös ilmi, että kaikkia sähkönsiirtoreittejä hyödynnetään metsästykseen. Paajakan Erämiesten metsästysmaja sijaitsee noin 700 metriä kaikista sähkönsiirron vaihtoehtoisista linjauksista itään. Sähkönsiirtoreitti SVE1 ylittää Koskenjoen, jonka kalastoon kuuluvat mm. ahven ja särki.

YVA-ohjelmasta saaduissa mielipiteissä nousi vahvasti esiin sähkönsiirron linjauksen SVE1 rakentamisen kielteiset vaikutukset Koskenjoen kulttuuriympäristöön. Mielipiteiden perusteella voidaan arvioida, että kyseisellä alueella on merkitystä paikallisille.

26.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso vaikutuksille määräytyy asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten alueen asutuksen, palveluiden, väestörakenteen ja ympäristön palautuvuuden tai sopeutumiskyvyn mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat esimerkiksi herkkien kohteiden sijainti kyseisellä alueella, asukkaiden määrä, harrastus- ja virkistysmahdollisuudet, asumiseen nykyisellään kohdistuvat haitat sekä hankkeen herättämä yleinen kiinnostus, mahdolliset ristiriidat tai huolet. 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 arvio vaikutuskohteen herkkyydestä perustuu, on liitteenä 2.

Vaikutusalueella on vähän potentiaalisia haitankärsijöitä (7 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta on alle 2 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta). Suurin osa herkistä häiriintyvistä kohteista (esim. koulut ja terveyskeskukset) sijaitsevat etäämmällä hankealueesta, mutta Kalliokylän koulu sijaitsee hankealueen lähiympäristössä. Alueella on nykytilassa vähän ympäristöhäiriöitä (esim. melu, pöly ja liikenne) aiheuttavia toimintoja. Kyselytulosten perusteella hankkeen voidaan todeta herättävän lähialueen asukkaissa huolia. Toisaalta seurantaryhmän kokouksissa tai YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä ei paikallisten huoli noussut suuresti esiin.

Alueella on kyselytulosten perusteella hieman virkistys- ja hyötykäyttöarvoa (esim. ulkoilu, marjastus), mutta ei virallisia virkistysreittejä hankealuetta halkovaa moottorikelkkauraa lukuun ottamatta. Alueen virkistyskäyttö perustuu jokamiehen oikeuksien nojalla tapahtuvaan virkistyskäyttöön.

Laulurämeen tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys **elinolojen ja viihtyvyyden** kannalta on arvioitu **kohtalaiseksi**.

Hankealueella harrastetaan myös metsästystä ja alueella toimii ainakin kaksi metsästysseuraa, johon voi kohdistua vaikutuksia. Paajakan Erämiehet ry:n ja Kalliokylän Eräpoikien toimittamien metsästysalueiden rajausten perusteella metsästysseurojen metsästysalueiden pinta-alasta yhteensä noin 7 % sijoittuu hankealueelle. Kalliokylän Eräpojat ry:n metsästysalueesta suurempi osa sijoittuu tuulivoima-alueelle kuin Paajakan Erämiehet ry:n metsästysalueesta. Vaihtoehdossa VE2 vain noin 1 % Paajakan Erämiehet ry:n metsästysalueista sijoittuu hankealueelle. **Metsästyksen** kannalta herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi** vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

26.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

26.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

26.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin **muutosta nykytilaan ei** muodostu. Toisaalta hanke on voinut herättää paikallisissa asukkaissa ja muissa sidosryhmissä sekä huolia että toiveita, jotka jäävät toteutumatta. Asukaskyselyssä hanke sai sekä kannatusta että vastustusta. Myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllisyysvaikutukset ja kiinteistöverotuotot, jäävät toteutumatta.

26.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Elinolot ja viihtyvyys

Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen hankealueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Yli puolet asukaskyselyyn vastanneista (Kuva 26-4) kertoivat kokevansa hankkeen vaikuttavan kielteisesti asumisviihtyvyyteen rakentamisen aikana. Meluvaikutukset aiheutuvat normaalista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia, joten vaikutukset ovat vähäisiä elinolojen ja viihtyvyyden kannalta niin vakituinen kuin loma-asutus huomioiden. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu hankkeen työllistävän vaikutuksen kautta, kun rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyrityksiä. Elinkeinovaikutuksista on kerrottu enemmän luvussa 20.

Liikennevaikutukset vaihtoehdossa VE1 painottuvat nimenomaan rakentamisvaiheeseen aiheutuen esimerkiksi maanrakennustöistä, kun mursketta ja betonia kuljetetaan alueelle. Mitä lähempää rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan, sitä vähemmän siitä aiheutuu liikennettä. Maanrakennustöiden lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Liikennöinti alueelle tapahtuu ensisijaisesti vt 28, vt 27, vt 4 ja yhdystien 7693 (Suezintie/Haapamäentie/Kalliokyläntie) kautta. Merkittävimmät liikenteelliset vaikutukset kohdistuvat yhdystielle 7693, jonka raskaan liikenteen osuus kasvaa merkittävästi etenkin välillä Keiteleentie-Koivujärventie. Kyselytulosten perusteella noin 62 % vastanneista kokee hankkeen vaikuttavan kielteisesti liikenteeseen rakentamisen aikana, mutta toisaalta noin 30 % vastanneista ei kokenut vaikutuksia muodostuvan. Yhdystien 7693 varrelle sijoittuu maaseutumaista asutusta, johon rakentamisen aikainen liikenteen kasvu sekä sen vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja pölyämiseen kohdistuvat. Liikenne ei tule kulkemaan Kalliokylän koulun ohi vaan lähimmillään noin 2,4 km päästä koulusta. Lapset voivat kuitenkin käyttää yhdystietä 7693 koulumatkoihin myös siltä osin, mihin hankkeen ensisijaista kuljetusreittiä on suunniteltu. Tien varrella ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää, jolloin kävelijät ja pyöräilijät kulkevat tien pientareella. Raskaan liikenteen kasvulla tien varrella on kielteinen vaikutus liikenneturvallisuuteen niiden henkilöiden osalta, jotka käyttävät hankkeen liikennereittiä kävelyyn tai pyöräilyyn. Tämä voi aiheuttaa huolta ja pelkoa esimerkiksi niiden lasten vanhemmissa, jotka käyttävät tieosuutta koulumatkoihin.

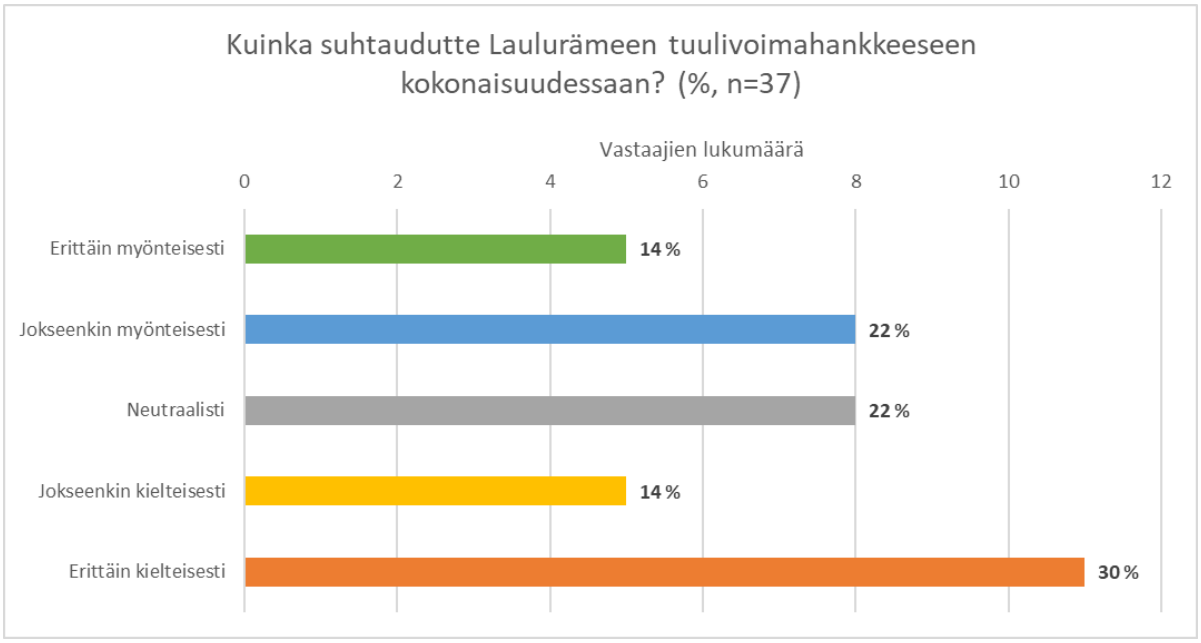
Tuulivoimahankkeen rakentamisen vaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioitiin suuruudeltaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi** johtuen etenkin rakentamisen aikaisesta liikenteestä yhdystiellä 7693.

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksiin. Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Laulurämeen tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (Kuva 26-4 ja Kuva 26-4). Vastaajat kokivat hankkeen vaikuttavan kielteisimmin maisemaan, melutilanteeseen, linnustoon, luonnosta nauttimiseen ja kiinteistöjen arvoon. Myönteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan kunnan talouteen. Kyselyyn vastanneista yli 60 % koki hankkeen vaikuttavat melko tai erittäin kielteisesti asumisviihtyisyyteen tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Toisaalta vajaa neljännes vastaavista koki, ettei hankkeella ole vaikutusta ja 3 % koki hankkeen vaikuttavan myönteisesti asumisviihtyisyyteen.



Kuva 26-4. Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (n=9–42).

Kyselyn lopussa oli mahdollisuus jättää avointa palautetta hankkeesta ja kyselystä. Vastauksia saatiin yhteensä 15 eri vastaajalta. Avovastauksissa esitettiin kommentteja hankkeen ympäristövaikutuksia ja tuotiin esiin alueen merkitys metsästysalueena. Vastauksissa tuotiin myös esille hankkeen liikenne-, maisema-, melu- ja välkevaikutukset. Yksi vastaaja esitti myös toiveita karttojen tekemiseen. Kaksi vastaajaa toivoi hankkeen toteuttamatta jättämistä ja yksi harmitteli vähäistä tiedottamista. Asukaskyselyssä kysyttiin myös kuinka vastaajat suhtautuvat Laulurämeen tuulivoimahankkeeseen kokonaisuudessaan. 13 vastaajaa kertoi suhtautuvansa erittäin tai jokseenkin myönteisesti, 8 vastaajaa neutraalisti 16 vastaajaa jokseenkin tai erittäin kielteisesti (Kuva 26-5).



Kuva 26-5. Asukaskyselyn vastaajien suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen kokonaisuudessaan (n=37).

Meluvaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteiseksi. Yhden loma- ja yhden asuinrakennuksen kohdalla ylittyy 40 dB ohjearvo. Suurin melutaso L_{aeq} 45,5 dB on mallinnuksen mukaan reseptoripisteen R3 kohdalla Koirasuon läheisyydessä. Reseptorien kohdalle on laskettu myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle lukuun ottamatta reseptoripistettä R3. Pyhäjärven kaupungilta saatujen tietojen perusteella kyseiset rakennukset eivät ole käytössä. Melumallinnuksen mukaan lähimpään herkkään häiriintyvään kohteeseen, Kalliokylän kouluun, kohdistuvat meluvaikutukset jäävät alle 35 dB.

Vaikka ohjearvot eivät muilla reseptoripisteillä ylity, se ei tarkoita sitä, ettei tuulivoimaloiden melu saattaisi ajoittain kuulua hankealueella tai sen lähiympäristössä. Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa. Huoli ympäristön äänimaiseman muuttumisesta nousi esiin myös asukaskyselyn vastauksissa. Kyselyyn vastanneista noin 70 % koki hankkeen vaikuttava kielteisesti alueen melutilanteeseen. Vaikka melulle annetut ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylittyisikään suuressa osassa havaintopisteitä, tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä asukkaita varsinkin ns. meluherkkiä, joita osan ihmisistä on todettu olevan (Haahla ja Heinonen-Guzejev 2012). Melun kokeminen on joka tapauksessa subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan.

Välkevaikutukset eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään suureksi kielteiseksi reseptoripisteiden 6 ja 14 kohdalla sekä vähäiseksi

kielteiseksi muiden reseptoripisteiden kohdalla. Välke voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä etenkin reseptoripisteiden 6 ja 14 kohdalla. Asukaskyselyn tai mielipiteiden perusteella välke ei ollut sellainen asia, mistä asukkaat olisivat olleet kovin huolissaan. Välkevaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät näin ollen pieniksi, sillä vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia ainoastaan rakennusten kohdalla, jotka eivät ole käytössä. Myöskään Kalliokylän kouluun ei aiheudu välkevaikutuksia.

Liikennevaikutuksia ei arvioitu toiminnan aikana aiheutuvan merkittävää muutosta nykytilaan. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista. Yleisti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta.

Ilmanlaatuvaikutukset on arvioitu vaihtoehdossa VE1 merkityksettömäksi. Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta hankkeen rakentamisvaiheessa muodostuu pölypäästöjä sekä päästöjä työkoneista ja muista kuljetuksista, mutta päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä alueen asutukseen, kouluihin, päiväkoteihin tai laitoksiin, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmin tarkasteltuna.

Maisemavaikutukset on arvioitu vaihtoehdossa VE1 lähimaisemassa (alle 6 km hankealueesta) enintään suureksi kielteiseksi ja enintään kohtalaiseksi kielteiseksi kaukomaisemassa (6–20 km hankealueesta). Asukaskyselyn vastausten perusteella tuulivoimahankkeen maisemavaikutukset herättävät huolta. Paikallisten huoli itselle tärkeänä ja kauniina koetun maiseman muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen. Asukaskyselyyn vastanneista 70 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti maisemaan.

Alle 3 km etäisyydellä hankealueesta maiseman muutos näkyy selkeimmin pihapiireistä, Kalliojärveltä ja teiden varsilta. Maisemavaikutukset saattavat vaikuttaa esimerkiksi halukkuuteen mökkeillä alueella. Myös kauempana lähimaisemassa (3–6 km hankealueesta) näkymiä tuulivoimaloihin aiheutuu avoimilta alueita, kuten järviltä, pihapiireistä ja teiltä. Alle 6 km etäisyydellä hankealueesta tuulivoimalat näkyvät muun muassa Kalliokylän, Komun ja Kuusmäen asumiskeskittymiin. Tuulivoimalat näkyvät lähes kaikkiin pihapiireihin alle 6 km etäisyydellä hankealueesta. Maisemalliset vaikutukset eivät estä asumista alueella, mutta ne muuttavat maisemakokemusta.

Laulurämeen tuulivoimahankkeen vaihtoehto VE1 ei muuta kaukomaiseman maisemarakennetta, mutta voimaloita näkyy pienelle osalle kaukomaisemasta. Kaukomaisemassa voimalat näkyvät merkittävimmin järvillä ja etenkin järvien rannoilla sijaitsevien asuin- tai lomarakennuksien maisema voi muuttua. YVA-ohjelmasta saaduissa mielipiteissä nousi esiin paikallisten huoli Koskenjoen kyläalueesta. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan tuulivoimalat eivät kuitenkaan juuri näy Koskenjoen maisemassa.

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyisyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Valot voidaan kokea häiritsevinä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalojen vaikutus voi heijastumisesta johtuen ulottua myös alueille, joille voimalat eivät muuten näy.

Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutukset on arvioitu vaihtoehdossa VE1 vähäisiksi kielteisiksi. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, mutta kahden lähialueen rakennuksen kohdalla 40 dB:n melualue ylittyy. Hanke rajoittaa uuden asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueella.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioitiin vaihtoehdossa VE1 kohtalaiseksi myönteiseksi, mikä osaltaan voi heijastua alueen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen työllisyyden kasvun tai kunnan elinvoimaisuuden lisääntymisen myötä. Hanke ei myöskään heikennä alueen nykyisten elinkeinojen harjoittamista.

Terveysvaikutukset on arvioitu vaihtoehdossa VE1 vähäisiksi kielteisiksi. Hankkeesta voi aiheutua melu- ja välkemallinnusten tulosten perusteella aiheudu terveysriskejä tai -haittoja kahden rakennuksen kohdalle. Myös vaikutusalueen ihmisten koettujen oireiden esiintyminen voi lisääntyä vähäisesti.

Toiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, huomioiden muiden vaikutusarviointien tulokset, hankkeesta saatu palaute ja asukaskyselyn tulokset, arvioitiin kokonaisuudessaan muutoksen suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi**. Melu- ja välkevaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään aina pienestä suureeksi kielteisiksi. Maiseman osalta vaikutukset ovat enintään suuria kielteisiä. Asukaskyselyyn saatiin melko vähäinen määrä vastauksia. Mielipiteitä saatiin 6 kpl. Hanke ei ole saadun palautteen ja sen määrän perusteella herättänyt erityisen suurta huolta asukkaissa. Asukaskyselyssä vaihtoehto VE1 sai lievän enemmistön kannatuksen verrattuna vaihtoehtoon VE2 ja vaihtoehtoon VE3 muun muassa sillä perusteella, että voimaloita tulisi enemmän.

Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois. Purkamisvaiheen vaikutukset arvioitiin **pieniksi kielteisiksi**, minkä jälkeen alue voidaan maisemoida, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle.

Erityisesti asukaskyselyn perusteella asukkaat ovat huolissaan kiinteistöjen arvon alenemisesta sekä kiinteistöjen käyttömahdollisuuksista tulevaisuudessa: asukaskyselyyn vastanneista noin kaksi kolmannesta koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti kiinteistöjen arvoon ja vain noin 8 % vastanneista koki vaikutuksen olevan myönteinen. Yli puolet vastanneista koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti kiinteistöjen käyttömahdollisuuksiin, reilu 10 % koki taas vaikutuksen olevan myönteinen. Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta kiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät. Tuulivoimahankkeen toteutumisen myötä osalla alueen kiinteistönomistajilla on mahdollista saada maanvuokratuloja. Lisäksi alueen tieverkon perusparannus ja uusien huoltoteiden rakentaminen lisäävät hakkuista saatavia tuloja, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Kokonaisuudessaan **yhteenvetona** vaihtoehdon VE1 **vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen**, huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset, arvioitiin muutoksen suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi**.

<u>Virkistyskäyttö</u>

Hankealueen ja sen lähiympäristön vapaa-ajan toiminta tai virkistyskäyttö perustuu luonnonläheisyyteen tai -rauhaan, joihin hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia. Luontoon perustuvaan harrastus- ja virkistystoimintaan kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pitkälti samoista asioista kuin vaikutukset asuinviihtyvyyteen eli muutos maisemassa, rakentamisen tai toiminnan aikainen melu, välke, rakentamisen aikainen liikenne ja ilmapäästöt sekä rakentamisen aikainen estevaikutus.

Rakentamisvaiheessa vaikutukset virkistyskäyttöön aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueiden pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja siihen liittyen rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevia teitä. Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen.

Rakentamisvaiheessa liikkuminen hankealueella on turvallisuussyistä hetkellisesti rajoitettua, mutta vaikutus kohdistuu vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Tämä voi vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön kuten sienestykseen tai moottorikelkkailuun. Sen sijaan alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia, esimerkiksi marjastuksen näkökulmasta, kun alue on helpommin saavutettavissa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioitiin suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi**.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikaiset** vaikutukset virkistyskäyttöön aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Toiminnan aikana melu ja välke sekä muutos maisemassa voivat häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja vaikuttavat alueen luontokokemukseen. Liikenteen aiheuttamat vaikutukset sen sijaan vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi ja myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus vähenee voimaloiden valmistuttua.

Melun tai välkkeen osalta viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Luontoon perustuvaa virkistyskäyttöä tapahtuu esimerkiksi hankealueen lähiympäristön laavuilla ja Kalliojärven ympäristössä. Miekkalan alueen laavu sijoittuu melumallinnuksen mukaan yli 45 dB:n melualueelle ja Murronkankaan laavu yli 40 dB:n melualueelle, jonka lisäksi molemmille laavuille aiheutuu mallinnuksen perusteella vähintään 30 välketuntia vuodessa. Myös Räpsynmäen reitti sijaitsee alueella, jossa melutaso mallinnuksen mukaan on 35–40 dB. Välkettä reitin varrelle aiheutuu alle 8 tuntia vuodessa, joka on kuitenkin merkittävä lisäys nykytilanteeseen. Asukaskyselyn karttamerkintöjen perusteella myös hankealuetta käytetään esimerkiksi marjastukseen ja luonnossa liikkumiseen. Virkistyskäyttäjät kokevat melu- ja välkevaikutukset lähempää verrattuna lähiasutukseen, joka sijoittuu kauemmas tuulivoimaloista. Kokemus melun tai välkkeen häiritsevyydestä on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Hanke voi vähentää halukkuutta ulkoilla alueella, vaikkakin alueen saavutettavuus paranee tiestön huollon myötä.

Maiseman muutoksen kannalta virkistyskäyttö hankealueella tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on paikallista. Hankealueen maisemanmuutos yhdistettynä voimaloista aiheutuvaan meluun ja välkkeeseen arvioitiin heikentävän hankealueen viihtyisyyttä virkistyskäyttöön. Maisemavaikutuksia hankealueen läheisyydessä sijaitseville Miekkalan ja Murronkankaan laavuille ei näkymäalueanalyysin perusteella arvioida aiheutuvan.

Maisemavaikutukset ulottuvat myös itse hankealuetta laajemmalle, ja kuten maisemavaikutusten arvioinnissa todettiin, vaikutukset virkistyskäyttöarvoltaan merkittävälle Kalliojärven ja Komujärven alueelle ovat suuria kielteisiä. Voimalat näkyvät laajasti esimerkiksi Kalliojärvellä sekä Komujärvellä veneileville ja kalastaville. Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuvalle Räpsynmäen lenkille tuulivoimalat tulevat näkymäalueanalyysin mukaan näkymään etenkin Kaupinmäentien läheisyydessä.

Yhteenvetona voidaan todeta, että melu-, välke- ja maisemavaikutukset muuttavat alueen luontokokemusta. Melun ja välkkeen voidaan todeta maisemamuutoksen ohella häiritsevän luonnonrauhaan hakeutuvan marjastavan tai ulkoilijan luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä kyseisellä alueella, vaikka alueen tiestö paranisikin hankkeen myötä. Melun tai välkkeen häiritsevyyden kokeminen on yksilöllistä, kuten myös voimaloiden aiheuttaman maisemanmuutoksen kokeminen: osaa alueen virkistyskäyttäjistä melu, välke tai maisemanmuutos voi häiritä, osaa ei lainkaan. Tähän vaikuttaa myös henkilön oma suhtautuminen tuulivoimaan. Hanke muuttaa alueen luonnetta kuitenkin rakennetummaksi. Hankealueen ulkopuolella vaikutuksia virkistyskäyttöön muodostuu etenkin maisemavaikutusten kautta, joita kohdistuu avoimille alueille, kuten järville. Edellä esitetyn perusteella toiminnan aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi.**

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan. Alueelta poistuu melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Alue palautuu jälleen virkistyskäyttöön. Vaikutukset arvioitiin muutoksen suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi.**

Kokonaisuudessaan **yhteenvetona** vaihtoehdon VE1 vaikutukset **virkistyskäyttöön** (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioitiin muutoksen suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi**. Muutoksen suuruuden arviointiin vaikutti erityisesti alueen luonteen muuttuminen rakennetummaksi ja se, että alue ei enää välttämättä houkuttele virkistäytymään, vaikka hanke ei virkistysmahdollisuuksia kuitenkaan estä.

Metsästys ja riistalajit

Metsästykseen ja riistalajeihin kohdistuva vaikutus muodostuvat pitkälti samoista tekijöistä kuin asumisviihtyvyyteen tai alueen muuhun virkistyskäyttöön vaikuttavista tekijöistä, joita on käsitelty edellä.

Rakentamisvaiheessa vaikutukset metsästykseen maankäytön muutoksesta ja alueiden pirstoutumisesta, kun alueelle rakennetaan uusia teitä tai perusparannetaan olemassa olevia teitä. Muita rakentamisen aikana metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, liikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen estevaikutus. Rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia Kalliokylän Eräpojat ry:n metsästysmajalle, joka sijaitsee hankealueelle liikennöitävän reitin varrella. Tarkemmassa tiesuunnitelmassa pyritään huomioimaan metsästysmaja niin, ettei sen käytölle aiheudu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.

Kuten edellä virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa todetaan, rakentamisvaiheessa liikkuminen hankealueella on turvallisuussyistä hetkellisesti rajoitettua. Rakentamisvaiheessa estevaikutus voi jonkin verran vaikuttaa metsästykseen, mutta hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Rakentamisen aikana alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat karttaa hankealuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi. Tilanne palautuu osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset metsästykseen ja riistalajeihin arvioitiin muutoksen suuruudeltaan korkeintaan **keskisuuriksi kielteisiksi**.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikaiset** vaikutukset metsästykseen aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Alueen maankäyttö muuttuu ja alueet pirstoutuvat, kun alueelle rakentuu voimalat ja näiden tukitoiminnot sekä uusia teitä. Toisaalta alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa metsästysalueille pääsyä. Toimintavaiheessa liikenteen aiheuttamat vaikutukset vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkit-

tävästi ja myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus poistuu työmaiden valmistuttua, kun liikkuminen ei ole enää rajoitettua turvallisuussyistä. Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla maillaan kieltäneet. Totuttuihin ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää.

Asukaskyselyyn vastanneista lähes 60 % koki tuulivoimahankkeen vaikuttavan metsästysmahdollisuuksiin kielteisesti ja vain 8 % koki vaikutuksen olevan myönteinen. Huoli hankkeen vaikutuksista metsästykseen kävi ilmi myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa ja seurantaryhmän kokouksissa.

Tietoa riistalajien sekä tuulivoimaloiden välisestä vuorovaikutuksesta on rajoitetusti ja tulokset ovat osin vaihtelevia riippuen tutkimuksen kohteena olevasta alueesta sekä riistalajista. Pääsääntöisesti kuitenkin tuulipuistot aiheuttavat suurinta haittaa metsästyksen kannalta alueen rakentamisen aikana, jolloin häiriövaikutus on suurimmillaan. Yleisesti ottaen tuulivoimalahankkeiden vaikutukset ovat vahvasti riippuvaisia lajista. Hirvieläimiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Välkkeestä ja melusta aiheutuu vaikutuksia hankealueen lähialueilla sijaitseville metsästysmajoille. Kaupinmäentien metsästysmajalle välkettä aiheutuu alle 8 tuntia vuodessa, mutta Penkkikankaantien metsästysmajan vuotuinen välkemäärä ylittää mallinnuksen perusteella 15 tuntia. Penkkikankaantien metsästysmajan kohdalla myös melutaso ylittää 45 dB, kun taas Kaupinmäentien metsästysmajan kohdalla melu on alle 40 dB. Melun ja välkkeen sekä maiseman muutoksen yhteisvaikutukset voivat heikentää metsästäjien viihtyvyyttä alueella. Vaikutuksia aiheutuu ainakin kahteen metsästysseuraan.

Seurantaryhmässä ja hankkeesta vastaavan kanssa käydyissä keskusteluissa Kalliokylän Eräpojat ry on esittänyt huolensa tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutuksista. Seuran metsästysmaja Penkkikankaantien varressa sijaitsee alle 500 metrin etäisyydellä. Onnettomuus- ja poikkeustilanteita on käsitelty luvussa 29.

Yhteenvetona voidaan todeta, että hankkeen rakentamisen vaikutukset metsästykseen ja riistaeläimiin ovat hyvin moninaisia. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan metsästykseen hankealueen ulkopuolella, mutta melu-, välke- ja maisemavaikutukset muuttavat metsästykseen olennaisesti liittyvää luontokokemusta. Toisaalta alueen tiestö ja tienhoito paranevat hankkeen myötä, jolloin alue on saavutettavampi myös metsästäjien näkökulmasta. Hanke muuttaa alueen luonnetta rakennetummaksi. Edellä esitetyn perusteella tuulivoimahankkeen toiminnan aiheuttama muutoksen suuruus metsästyskäyttöön ja riistalajeihin arvioitiin **keskisuureksi kielteisiksi**.

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen metsästyskäyttöön. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset arvioitiin suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi.**

Kokonaisuudessaan **yhteenvetona** vaihtoehdon VE1 **vaikutukset metsästykseen ja riistalajeihin** (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioitiin suuruudeltaan **keskisuureksi kielteisiksi.**

26.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 toteutetaan 11 tuulivoimalaa Pyhäjärven kaupungin alueelle. Erona vaihtoehtoon VE1 voimalamäärä on pienempi.

Rakentamisaikaiset kuljetukset aiheuttavat väliaikaista haittaa yhdystien 7693 varrella asuville ja siellä liikkuville, sillä raskaan liikenteen osuus vähintään kaksinkertaistuu. **Liikennevaikutukset** on arvioitu myös vaihtoehdossa VE2 kohtalaisiksi kielteisiksi vaikutusten ollessa hyvin vastaavat kaikissa toteuttamisvaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE2 liikennemäärät kasvavat vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 ja sillä on merkitystä etenkin yhdystien 7693 liikenneturvallisuuteen ja sujuvuuteen. Liikenteen lisäys on merkittävä ja liikenne tulisi kulkemaan Penkkikankaantien metsästysmajan ohi. Rakentamisvaiheen mahdolliset vaikutukset liikkumiseen hankealueella kohdistuvat suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Kuitenkin rakentamisen aikainen estevaikutus voi vaikuttaa kielteisesti myös vaihtoehdossa VE2 esimerkiksi ulkoiluun tai moottorikelkkailuun alueella. Sen vuoksi rakentamisvaiheen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön sekä metsästykseen arvioitiin vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1 eli **keskisuureksi kielteiseksi**.

Meluvaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteiseksi, kuten vaihtoehdossa VE1. Melumallinnuksen mukaan ainoastaan havaintopiste R3 jää 40 dB:n melualueelle. Suurin melutaso L_{aeq} 44,8 dB on mallinnuksen mukaan samassa reseptoripisteessä kuin vaihtoehdon VE1 tilanteessa. Sisämelutasot jäävät asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle muissa havaintopisteissä paitsi R3. Melun leviämisalue on pienempi vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1. Toiminnan aikaisesta melusta aiheutuu vaihtoehdossa VE2 vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin vaihtoehdossa VE1 Kiuruveden kaupungin puolelle, erityisesti Kalliokylän suuntaan. Meluvaikutukset jäävät syntymättä esimerkiksi Toukkamäen alueen taloille, Penkkikankaantien metsästysmajalle sekä Murronkankaalla sijaitsevalle laavulle. Melua kuitenkin aiheutuu vaihtoehdon VE2 mukaisella hankealueella ja sen ympäristössä vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1. Paajakan Erämiehet ry:n ja Kalliokylän Eräpojat ry:n metsästysalueelle tuulivoimaloiden melusta aiheutuva vaikutus jää vähäisemmäksi kuin vaihtoehdossa VE1. Kuten vaihtoehdon VE1 osalta on todettu, voi melu ohjearvojen alittumisesta huolimatta häiritä alueen virkistyskäyttöä, kuten marjastusta ja sienestystä sekä metsästystä. Vaihtoehdon VE2 melun vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön sekä metsästykseen on pienempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Välkevaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteisiksi, kuten vaihtoehdossa VE1. Välkemallinnuksen perusteella myöskin vaihtoehdossa VE2 vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kahden reseptoripisteen kohdalla, mutta näiden rakennusten käyttö on Pyhäjärvin kaupungin tietojen mukaan vähäistä. Välkevaikutusalue on pienempi vaihtoehdossa VE2 kuin VE1 johtuen pienemmästä voimalamäärästä. Vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa välkevaikutukset jäävät pienemmiksi erityisesti hankealueen kaakkoispuolelle, esimerkiksi Kalliokylän suunnalla. Kuten yllä mainittu melun osalta, myös välkevaikutukset jäävät aiheutumatta Toukkamäen alueen taloille, Penkkikankaantien metsästysmajalle sekä Murronkankaan laavulle. Välkkeestä aiheutuva haitta elinoloille, viihtyvyydelle ja virkistyskäytölle sijoittuu pääosin Pyhäjärven kaupungin puolelle.

Ilmanlaatuvaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa vastaavanlaisiksi (merkityksetön) kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden kannalta kohdistuvat rakentamis- ja purkamisaikaan, jolloin hetkellisesti ja paikallisesti voi aiheutua pölypäästöjä sekä työnkoneiden ja muun liikenteen päästöjä. Vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi.

Maankäyttövaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa pääosin vastaavanlaisiksi (vähäisiä kielteisiä) kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset **elinkeinoelämään ja palveluihin** arvioitiin vaihtoehdossa VE2 vähäisiksi myönteisiksi samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 aiheuttamat **terveysvaikutukset** on arvioitu samankaltaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1, eli terveysvaikutusten arvioitiin jäävän vähäisiksi kielteisiksi.

Maisemavaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa vastaavanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikka vaihtoehdossa VE2 onkin vähemmän voimaloita, on 11 tuulivoimalan lisäys maisemaan, jossa ei tällä hetkellä ole vielä voimaloita, merkittävä. Vaihtoehdon VE2 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan suuri kielteinen alle 6 km etäisyydellä ja enintään kohtalainen kielteinen 6–20 km etäisyydellä. Voimaloiden määrän muutos näkyy maisemassa selkeinten Kiuruveden puolelta otetuissa havainnekuvissa Lavapurontien ja Järventauksentien varrelta (havainnekuvat 10 ja 14). Niiden perusteella voidaan arvioida vaihtoehdon VE2 maisemavaikutusten olevan pienempi Kiuruveden puolella sijaitsevaan Kalliokylään kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 maisemavaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden sekä virkistyskäytön ja metsästyksen kannalta ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1 Pyhäjärven osalta ja pienemmät kuin VE1 Kiuruveden osalta.

Virkistyskäytön näkökulmasta vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei sijoitu hankealueen kaakkoisosaan, jolloin erityisesti Kalliokylän alueella vaikutukset jäävät vähäisemmäksi. Samoin kuin virkistyskäytön kohdalla, myös vaikutukset **metsästykseen** jäävät vähäisemmiksi, sillä tiedossa olevien metsästysseurojen alueita sijaitsee vain vähän Pyhäjärven puolisella hankealueella.

Kokonaisuudessaan **yhteenvetona** vaikutukset **elinoloihin ja viihtyvyyteen** alueella arvioitiin vaihtoehdossa VE2 vastaavaksi kuin vaihtoehdossa VE1. Näin ollen myös vaihtoehdon VE2 elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvan muutoksen suuruuden (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioitiin olevan **keskisuuri kielteinen**. Vaikutukset vaihtoehdossa VE2 ovat pienemmät Kiuruveden kaupungin puolella johtuen voimaloiden sijoittumisesta pelkästään Pyhäjärven kaupungin puolelle.

26.5.1.4 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 toteutetaan 12 tuulivoimalaa. Erona vaihtoehtoon VE1 voimalamäärä on pienempi, minkä lisäksi voimalapaikat sijoittuvat vain Kiuruveden kaupungin alueelle.

Rakentamisvaiheen liikennevaikutukset on arvioitu myös vaihtoehdossa VE3 kohtalaisiksi kielteisiksi vaikutusten ollessa hyvin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 liikennemäärät kasvavat vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE2. Sen vuoksi rakentamisvaiheen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön sekä metsästykseen arvioitiin vastaaviksi kuin muissa vaihtoehdoissa eli **keskisuureksi kielteiseksi**.

Meluvaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE3 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi, eli vähäisemmäksi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Melumallinnuksen mukaan yksikään havaintopiste ei jää 40 dB:n melualueelle. Suurin melutaso L_{aeq} 37,5 dB on mallinnuksen mukaan samassa reseptoripisteessä kuin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tilanteissa. Sisämelutasot jäävät asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle. Melun leviämisalue on pienempi vaihtoehdossa VE3 kuin vaihtoehdossa VE1. Toiminnan aikaisesta melusta arvioitiin aiheutuvan vaihtoehdossa VE3 vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Pyhäjärven kaupungin puolelle. Meluvaikutukset jäävät mallinnuksen mukaan syntymättä esimerkiksi suurelle osalle Hirvimäen alueen taloista, Kaupinmäentien metsästysmajalle sekä Räpsynmäen lenkille. Melua kuitenkin arvioitiin aiheutuvan vaihtoehdon VE3 mukaisella hankealueella ja sen ympäristössä vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1. Melumäärä kasvaa nykyisestä Kalliokylän Eräpojat ry:n metsästysalueella, mutta Paajakan Erämiehet ry:n metsästysalueelle tuulivoimaloiden melusta aiheutuvan vaikutuksen arvioitiin jäävän vähäisemmäksi kuin vaihtoehdossa VE1. Kuten vaihtoehdon VE1 osalta on todettu, voi melu ohjearvojen alittumisesta huolimatta häiritä alueen virkistyskäyttöä, kuten marjastusta ja sienestystä sekä metsästystä. Vaihtoehdon VE3 melun vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön sekä metsästykseen arvioitiin olevan pienempi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta suurempi Kiuruveden alueella kuin vaihtoehdossa VE2.

Välkevaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään vähäiseksi kielteisiksi, eli vähäisemmäksi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Välkemallinnuksen perusteella myöskin vaihtoehdossa VE3 vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdenkään reseptoripisteen kohdalla. Välkevaikutusalue on pienempi vaihtoehdossa VE3 kuin vaihtoehdossa VE1 johtuen pienemmästä voimalamäärästä. Vaihtoehdon VE3 mukaisessa tilanteessa välkevaikutusten arvioitiin jäävän pienemmiksi Pyhäjärven alueella. Kuten yllä mainittu melun osalta, myös välkevaikutukset jäävät aiheutumatta suurimpaan osaan Hirvimäen alueen taloista. Kaupinmäentien metsästysmajalle ja Räpsynmäen lenkin varrelle aiheutuvat välkevaikutukset arvioitiin jäävän vähäisiksi. Välkkeestä aiheutuva haitta elinoloille, viihtyvyydelle ja virkistyskäytölle sijoittuu pääosin Kiuruveden kaupungin puolelle.

Ilmanlaatuvaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE3 mukaisessa tilanteessa vastaavanlaisiksi (merkityksetön) kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden kannalta kohdistuvat rakentamis- ja purkamisaikaan, jolloin hetkellisesti ja paikallisesti voi aiheutua pölypäästöjä sekä työnkoneiden ja muun liikenteen päästöjä. Vaikutusten arvioitiin kuitenkin jäävän vähäisiksi.

Maankäyttövaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE3 mukaisessa tilanteessa pääosin vastaavanlaisiksi (vähäisiä kielteisiä) kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. **Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin** arvioitiin vaihtoehdossa VE3 vähäisiksi myönteisiksi samoin perustein kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdon VE2 aiheuttamat **terveysvaikutukset** on arvioitu samankaltaisiksi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, eli terveysvaikutusten arvioitiin jäävän vähäisiksi kielteisiksi.

Maisemavaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE3 mukaisessa tilanteessa vastaavanlaisiksi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdon VE3 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan suuri kielteinen alle 6 km etäisyydellä ja enintään kohtalainen kielteinen 6–20 km etäisyydellä. Voimaloiden määrän muutos näkyy maisemassa selkeinten Pyhäjärven Puronperäntieltä (havainnekuva 19) otetussa kuvassa. Vaihtoehdon VE3 maisemavaikutusten arvioitiin olevan pienempi Pyhäjärven puolella Komun alueelle kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdon VE3 maisemavaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden sekä virkistyskäytön ja metsästyksen kannalta arvioitiin olevan vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1 Kiuruveden osalta ja pienemmät kuin VE1 Pyhäjärven osalta.

Virkistyskäytön näkökulmasta vaihtoehdossa VE3 voimaloita ei sijoitu hankealueen luoteisosaan, jolloin Komunjärven läheisyyteen vaikutukset arvioitiin jäävän vähäisemmäksi. Samoin kuin virkistyskäytön kohdalla, myös vaikutukset **metsästykseen** arvioitiin jäävän vähäisemmiksi hankealueen Pyhäjärven puolelle, jonne voimaloita ei vaihtoehdossa sijoitu. Vaikutukset Kiuruveden puolisen alueen metsästykseen ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1.

Kokonaisuudessaan **yhteenvetona** vaikutukset **elinoloihin ja viihtyvyyteen** arvioitiin vaihtoehdossa VE3 vastaavaksi kuin vaihtoehdossa VE1. Näin ollen myös vaihtoehdon VE3 elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvan muutoksen suuruuden (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioitiin olevan **keskisuuri kielteinen**. Vastaavasti vaikutukset **metsästykseen** Kiuruvedellä arvioitiin vaihtoehdossa VE3 vastaavaksi kuin vaihtoehdossa VE1 eli metsästyskäytön osalta muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **keskisuuri kielteinen**. Vaikutukset vaihtoehdossa VE3 ovat pienemmät Pyhäjärven kaupungin puolella johtuen voimaloiden sijoittumisesta pelkästään Kiuruveden kaupungin puolelle.

26.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

26.5.2.1 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Elinolot ja viihtyvyys

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan uusi noin 21–22 km pitkä voimajohto Kiuruveden sähköasemalle. Vaihtoehto käsittää kaksi alavaihtoehtoa.

Suunnitellun sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitin vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen **rakentamisen** aikana aiheutuvat pääasiallisesti liikenteestä, melusta ja maiseman muutoksesta. Voimajohtolinjan rakentamisesta voi aiheutua lyhytaikaisia ja paikallisia kielteisiä vaikutuksia pohja- ja pintavesiin. Rakentamisen aikana voi aiheutua hetkellisiä ja paikallisia ilmanlaatuvaikutuksia (pölyäminen). Rakentamisen aikaan aiheutuu myös maisemallisia muutoksia Koskenjoen alueelle, josta paikalliset olivat YVA-ohjelmasta annettujen mielipiteiden perusteella huolissaan. Sähkönsiirron maisemavaikutukset Koskenjoelle ovat lyhytaikaisia ja ajoittuvat rakentamisen aikaan, eivätkä täten heikennä asumisviihtyvyyttä pysyvästi. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 rakentamisen aikana liikenteen määrä lisääntyy. Tämä heikentää paikallisesti liikenneturvallisuutta ja liiketeen sujuvuutta, siten heikentäen alueen viihtyvyyttä.

Toiminnan aikana sähkönsiirrosta ei aiheudu huoltotoimenpiteiden lisäksi liikennettä. Huoltotoimenpiteistä aiheutuva liikenne on kuitenkin satunnaisia ja paikallisia, mutta siitä huolimatta voivat vaikuttaa paikallisten asuinviihtyvyyteen vähän kielteisesti.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b reiteille sijoittuu hyvin vähäisesti asuin- ja lomarakennuksia: alavaihtoehdossa SVE1a 2 ja SVE1b 3 asuin- tai lomarakennusta 100 metrin etäisyydelle ilmajohdon reitistä. Lisäksi kummankin alavaihtoehdon Kiuruveden päässä sijaitsee 7 asuinrakennusta linjauksen maakaapeliosuudella. Sähkönsiirronlinjausten SVE1a-b läheisyyteen sijoittuvat Aittojärven ja Halaperän kylät sekä Puolakan taajama-alue. Ilmajohto kulkee noin 60 metrin etäisyydellä lähimmästä vakituisesta asunnosta. Suunnitellun voimajohdon rakenteet ovat näkyvissä alueiden asukkaille ja alueen teille. Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 johtuva maiseman muutos yhdessä tuulivoimaloista aiheutuvan maiseman muutoksen kanssa voi heikentää alueen maisemakokemusta, vaikka muutos ei kohdistukaan laajalle. YVA-ohjelman lausunnoissa vastustettiin sähkönsiirron linjauksia SVE1a-b, sillä se sijoittuu Koskenjoen kulttuuriympäristöön. YVA-menettelyn aikana vaihtoehtoja on päivitetty siten, että Koskenojan kulttuuriympäristössä sijoittuva sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1a ja SVE1b toteutetaan maakaapelein. Maakaapeleista johtuen Koskenkylän kohdalla ei aiheudu maisemaan vaikutuksia.

Sähkönsiirron rakentamisen aikana aiheutuu melua, joka ei kuitenkaan ole erityisen meluavaa (ks. luku 24). Itse toiminnan aikana voimajohdosta ja sähköasemasta aiheutuva melu on vähäistä ja paikallista, eikä sen arvioida vaikuttavan merkittävästi elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Eri kautta saadusta palautteesta kävi ilmi, että paikalliset ovat huolissaan sähkönsiirtolinjauksen vaikutuksista elinkeinoihinsa, etenkin metsätalouteen. Vaikutuksia elinkeinoihin käsitellään tarkemmin luvussa 20. Huoli omasta elinkeinosta voi heikentää metsätaloutta harjoittavien elinoloja ja viihtyvyyttä.

Sähkönsiirtolinjauksen rakentamisesta arvioitiin aiheutuvan muutoksen suuruudeltaan **pientä kielteistä** vaikutusta elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Virkistyskäyttö

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b reittien varteen ja läheisyyteen sijoittuu virkistysreittejä ja muita virkistysalueita. Siirtoreitit eivät kuitenkaan estä virkistysalueiden käyttöä, vaan tarkemmassa suunnittelussa voidaan huomioida johtokäytävien ja virkistysreittien yhteensovittaminen ja reittien, kuten latujen ja moottorikelkkauran, risteäminen. Voimalinja ei estä esimerkiksi marjastusta, sienestystä tai ulkoilua niiden läheisyydessä.

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset voivat hetkellisesti heikentää vesistöjen virkistyskäyttömahdollisuuksia, mutta vesistöjen tilan arvioitiin palaavan tavalliseen tilaansa pian. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 heikentää mahdollisuuksia kalastaa Koskenjoen alueella rakentamisen aikana.

Reitin rakentamisen aikana voi aiheutua ajoittaista ja paikallista melu-, pöly- ja liikennehaittaa. Suunnitellun voimajohdon rakenteet ovat näkyvissä alueen virkistyskäyttäjille, mutta niiden linjaus kulkee pitkälti joko rautatien tai valtatien 27 varressa, jolloin tämän hankkeen reittien aiheuttama muutos maisemassa arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.

Metsästys

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 on arvioitu olevan hirvieläinten kannalta merkityksetön. Osaltaan metsästyskokemukseen vaikuttavat samat asiat kuin virkistyskäyttöön, eli rakentamisen aikainen melu sekä toiminnan aikana maiseman muutos. Uuden voimajohtolinjan rakentaminen voi aiheuttaa rajoitteita maastossa liikkumisessa. Siirtoreitin valmistuessa metsästys voi jatkua alueella entiseen tapaan maanomistajan luvalla. Vaikutukset metsästykseen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1a ja SVE1b osalta jäävät pieniksi kielteisiksi.

Yhteenveto

Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruus elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseen on arvioitu **pieniksi kielteiseksi**.

26.5.2.2 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan uusi noin 16 km pitkä voimajohto Murtomäen sähköasemalle. Vaihtoehto käsittää kaksi alavaihtoehtoa. Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen, liikenteeseen, ilmanlaatuun, meluun ja välkkeen vaikutukset on arvioitu vastaavaksi kuin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta.

Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ovat sen sijaan pienempiä kuin vaihtoehdossa SVE1, sillä se kulkee pääosin talousmetsässä. Sähkönsiirron SVE2 voimajohtoreitille sijoittuu hyvin vähäisesti asuin- ja lomarakennuksia: alavaihtoehdossa SVE2a kaksi ja SVE2b yksi asuinlomarakennus 100 metrin etäisyydelle johdon reitistä. Sähkönsiirronlinjauksen SVE2 lähin kylä (Liittoperä) sijaitsee noin 2 km etäisyydellä linjauksesta. Maiseman muutosta voi kohdistua siten pieneen määrään pihapiirejä ja alueen virkistyskäyttäjiä, joka heikentää vähäisesti alueen viihtyvyyttä.

Yhteenveto

Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 muutoksen suuruus elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseen on arvioitu vastaavaksi kuin vaihtoehdossa SVE1 eli **pieniksi kielteiseksi**.

26.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-1).

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta, **eikä muutosta nykytilaan** elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästykseen muodostu.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 keskisuureksi kielteiseksi. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuu liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta, joten vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**.

Metsästyksen kannalta herkkyys on arvioitu vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 kohtalaiseksi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 metsästysseurojen metsästysmaiden pinta-alasta yhteensä noin 7 % sijoittuu hankealueelle ja pääosin Kiuruveden puolelle. Vaihtoehdossa VE2 Pyhäjärven puolella metsästysmaita on vain 1 %. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset metsästykseen on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Toteuttamisvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä merkittävin ero sosiaalisten vaikutusten suhteen on voimalamäärä. Vaihtoehdosta VE2 aiheutuu enemmän kielteisiä vaikutuksia esimerkiksi maisemaan, meluun ja liikenteeseen Kiuruveden puolelle ja vaihtoehdossa VE3 Pyhäjärven puolelle.

Sähkönsiirron osalta molempien vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi.**

Taulukko 26-1 Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 VE2 VE3	SVE1 SVE2	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristös-

sään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Puolet asukaskyselyyn vastanneista toivoi lisää tiedottamista. Asukaskyselyn tulosten perusteella myös kotiin lähetettävät tiedotteet ovat toivotuimpia tiedottamiskeinoja.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen voidaan vähentää hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista sekä esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla kuljetuksista, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä (mm. melu ja välke). Meluvaikutusten osalta on jatkossa kiinnitettävä huomiota ohjearvoylityksiin, koska mallinnusten perusteella melutasot ovat joidenkin lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla lähellä ohjearvoja. Välkevaikutusten osalta on syytä seurata välkemäärän ylityksiä ja rajoittaa välkettä esim. teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia, vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään, jos saatua yksilökohtaista palautetta on runsaasti. Tämän hankkeen kohdalla palautetta on saatu melko paljon. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuuteen osallistui yli 40 henkilöä. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta annettiin 6 kpl. Asukaskysely tavoitti 46 vastaajaa, mutta kaikki eivät vastanneet jokaiseen kysymykseen. Kyselystä pyydettiin tiedottamaan Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupunkien verkkosivuilla, mutta vain Kiuruveden kunta lisäsi ilmoituksen asukaskyselyn alkamisesta kunnan Facebook-sivuille. Tällä on vaikutuksia asukaskyselyn vastausten jakaumaan, sillä esimerkiksi karttamerkinnät painottuvat Kiuruveden kaupungin alueelle.

Yksittäisten ihmisten näkemykset eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen, mikä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa. Esimerkiksi kyselyn vapaamuotoisissa vastauksissa usein korostuvat hankkeeseen kielteisesti suhtautuvien mielipiteet ja näkemykset, vaikka muutoin kyselyn tulosten perusteella hankkeeseen myönteisesti suhtautuvia olikin yli 40 % vastanneista. Vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävä. Muiden vaikutusarviointien (esim. melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset) epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Lisäksi tieto Paajakan Erämiehet ry:n metsästämisestä hankealueella selvisi vasta toisen seurantaryhmän kokouksen jälkeen, joten heillä ei ollut mahdollisuutta tuoda siellä esiin mielipiteitänsä hankkeesta ja sen vaikutuksista metsästykseen. Tässä arvioinnissa esiin nostettujen metsästyseurojen lisäksi hankealueen Pyhäjärven puolella toimii mahdollisesti metsästysseura tai useampia. Pyhäjärven puoleisella hankealueella metsästävistä metsästysseuroista, niiden metsästysalueesta tai mahdollisista metsästysmajoista ei ole saatu tietoa arvioinnin tueksi. Nämä aiheuttavat epävarmuuksia metsästykseen kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

27. TERVEYS

27.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimaloista voi aiheutua vaikutuksia terveyteen melusta ja välkkeestä. Lisäksi voi koitua erilaisia riskejä ja häiriötilanteita, joilla voi olla vaikutusta terveyteen. Tuulivoimaloiden rakennus ja purkuvaiheen terveysvaikutukset muodostuvat työvaiheiden aiheuttamasta liikenteen melusta sekä mahdollisista pölyämisestä. Haitat kohdistuvat vain tuulivoimaloiden välittömään lähisyyteen ja ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja vähäisiä. Kuultavan melun lisäksi tuulivoimat tuottavat myös alle 20 Hz:n infraääntä, joka on ihmisen kuulokynnyksen alapuolella. Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttama ääni, välke sekä infraäänen vaikutus ihmisten terveyteen. Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen myötä liikenteessä tapahtuvan muutoksen vaikutukset. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa käytettiin hankkeelle tehtyjä melu ja välkemallinnuksia. Vaihtoehdoista VE0 **ei aiheudu vaikutuksia** terveyteen. Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset lähialueen asukkaille eivät merkittävästi ylitä niille asetettuja ohjearvoja eivätkä ne kohdistu laajalle alueelle. Hankkeesta syntyvien terveysvaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 osalta **vähäisiksi kielteisiksi.** Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 tilanne pysyy nykyisen kaltaisena, ja terveysvaikutusten arvioitiin olevan **merkityksettömiä.**

27.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto tai voimaloiden rakentaminen eivät aiheuta ihmisten terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua melu- ja välkevaikutusta, joiden suuruutta mitataan erilaisilla ohjearvoilla ja suosituksilla. Lisäksi hankkeesta voi koitua erilaisia riskejä ja häiriötilanteita, joista voi koitua terveydelle haittaa, mikä on kuitenkin äärimmäisen harvinaista. Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 24 ja välkevaikutuksia luvussa 25.

Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen terveysvaikutukset muodostuvat työvaiheiden aiheuttamasta liikenteen melusta sekä mahdollisista pölyämisestä, mutta haitat kohdistuvat vain tuulivoimaloiden välittömään lähisyyteen ja ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja vähäisiä. Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin melu- ja välkevaikutuksiin.

Työ- ja elinkeinoministeriön teettämän selvityksen (Lanki ym. 2017) mukaan kuultavan melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Myös tuulivoimaloiden kuultava ääni on yhteydessä häiritsevyyden kokemiseen, mutta näyttöä yhteydestä unihäiriöihin on vähemmän. Tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroa häiritsevyyden yleisyydessä. Häiritsevyyteen vaikuttavat äänenpainetason lisäksi myös monet muut tekijät. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuultavan äänen vaikutuksista sairauksien esiintymiseen ei ole.

Kuultavan melun lisäksi tuulivoimat tuottavat myös alle 20 Hz:n infraääntä, joka on ihmisen kuulokynnyksen alapuolella. Selvityksen mukaan osa tuulivoimaloiden lähellä asuvista saa oireita, jotka osa yhdistää tuulivoimaloiden infraääneen. Tuulivoimaloiden infraäänien mahdollisia terveysvaikutuksia on tutkittu viime vuosina laajasti, mutta tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänen terveysvaikutuksista. Infraäänitasot tuulivoimaloiden läheisyydessä ovat samaa tasoa tai pienempiä kuin kaupunkikeskustoissa. Selvityksen mukaan ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tällaisissa ympäristöissä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa, eikä esimerkiksi toistaiseksi tehdyissä väestötutkimuksissa oireilun ole havaittu olevan yleisempää lähellä tuulivoimaloita. Mittausten mukaan tuulivoimalan infraäänet eivät eroa muita meitä ympäröivistä infraäänistä. Samaa tulosta vahvistaa tuore tutkimus (Hongisto ym. 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot asukkaiden pihamaalla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, mutta korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia.

Tuulivoiman infraäänen terveysvaikutuksia selvitti myös valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan rahoittama ja Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT), Terveyden ja Hyvinvointi laitoksen (THL), Työterveyslaitoksen (TTL) ja Helsingin yliopiston toteuttama kaksivuotinen tutkimus (Maijala ym. 2020), joka hyödynsi pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita. Hankkeessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänen terveysvaikutuksista. Mittausten mukaan noin 1,5 km:n etäisyydellä sijaitsevien asuntojen äänenpainetasojen ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänen esiintymistä ei kyetty havaitsemaan, eikä se 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 ja van den Berg 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisista vaikutuksista terveyteen ole olemassa tieteellisesti pätevästi todistettua näyttöä.

Terveysvaikutuksia voidaan arvioida myös tutkimalla reseptilääkkeiden käyttöä ja niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia. THL:n, Itä-Suomen yliopiston ja Turun yliopiston tekemässä tutkimuksessa (Turunen ym. 2022) ei havaittu tuulivoimaloiden lähellä asumiseen liittyvää terveyshaittaa, joka näkyisi lääkehoitoa (mm. sydän- ja verisuonitauti-, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavat lääkkeet) vaativina oireina tai sairauksina.

On myös huomion arvoista, että tutkimuksissa tuodaan esille myös kuinka erilaisissa raporteissa ja selostuksissa esitellään kuvauksia tuulivoimaloiden lähialueiden asukkaiden subjektiivisista kokemista terveysongelmista ja -haitoista, vaikka niille ei löytyisi selvää tieteellistä selitystä. Tuulivoimaloilla saattaa siis olla vaikutuksia koetun terveyden alueella.

Välkevaikutuksella ei ole tunnettuja terveyshaittoja, mutta välkkeen vaikutusalueella asuvat voivat kokea sen häiritseväksi, aiheuttaen mielipahaa. Välkkeen ei pitäisi aiheuttaa fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden lapojen pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Pintaveden kautta muodostuvia terveydellisiä vaikutuksia ei arvioida syntyvän, koska vaikutukset pintavesiin arvioitiin vähäisiksi. Myöskään pohjaveden kautta terveydellisiä vaikutuksia ei muodostu, koska normaalitoiminnassa päästöjä ei aiheudu.

27.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttama ääni ja välke sekä voimajohdon sähkö- ja magneettikentät. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja- arvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Tarkastelussa huomioitiin myös tuuli- voimalan tuottaman infraäänen vaikutus ihmisten terveyteen.

Lähtöaineistona ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetään laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty tehtyjä melu- ja välkemallinnuksia sekä niistä laadittuja vaikutusten arviointeja. Mallinnusten tuloksia on verrattu ohjearvoihin ja suosituksiin.

27.4 Nykytila ja kehitys

27.4.1 Hankealueen nykytila

Laulurämeen hankealue sijaitsee Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupungeissa, Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon maakunnissa. Pyhäjärven asukasluku oli vuonna 2021 4964. Väestöstä oli vuonna 2021 17,4 % 0–17-vuotiaita, 46,5 % 18–64-vuotiaita ja 36,1 % 65 vuotta täyttäneitä. Kiuruveden asukasluku oli vuonna 2021 7759. Väestöstä 17,6 % 0–17-vuotiaita, 50,4 % 18–64-vuotiaita ja 32,0 % 65 vuotta täyttäneitä

THL:n ikävakioitu sairastavuusindeksi on ollut vuonna 2017–2019 Pyhäjärven kaupungissa 165,9 ja Kiuruveden kaupungissa 144,8. Sairastavuusindeksi kuvaa suomalaisten kuntien väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100 uusimpana tilastovuonna. Indeksin arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on. Pyhäjärven ja Kiuruveden suhteessa korkeampi indeksi ei ole poikkeava aiemmasta laajemmasta alueellisesta trendistä, missä Pohjois-Pohjanmaan ja Itä-Suomi on perinteisesti ollut korkeamman sairastavuusindeksin aluetta.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä Laulurämeen suunnitelluista tuulivoimalapaikoista sijaitsee 7 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta, joiden asukkaat ovat hankkeen lähivaikutusalueella.

27.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupunkien alueelle. Kaupunkien nykytilaa terveyden osalta on kuvattu edellä luvussa 27.4.1.

Alle 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 sijaitsee 9 asuinrakennusta, joista 7 on reitin maakaapeliosuudella. Vaihtoehdon SVE2 osalta alle 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirtolinjauksesta sijoittuu yksi asuinrakennus. Alle 100 metrin etäisyydellä vaihtoehdoissa SVE1a, SVE2a, SVE2b ei sijaitse lomarakennuksia, mutta SVE1b sijaitsee yksi lomarakennus.

27.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuulivoimapuiston vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähellä ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala). Alueella ei ole muuta sellaista terveysvaikutuksia aiheuttavaa toimintaa, joka voisi johtaa raja-arvojen (melu, välke, ilmansaaste, vesistöpäästöt) ylittymiseen hankkeen toteutuessa. Vaikutuskohteen herkkyys on terveyden näkökulmasta arvioitu **vähäiseksi**.

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

27.5 Vaikutukset terveyteen

27.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

VE0 vaihtoehdossa hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytila pysyy ennallaan **ei**kä ihmisiin kohdistuvia terveysvaikutuksia **muodostu**.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupunkien alueille rakennetaan enintään 23 tuulivoimalasta koostuva tuulivoimapuisto. Suomessa ei ole välkkeelle asetettuja 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. Välkemallinnusten mukaan yhteen lomarakennukseen (reseptoripiste 6) ja yhteen asuinrakennukseen (reseptoripiste 14) aiheutuu yli 8 tunnin vuosittainen välkevaikutus, kun puustoa ei huomioida. Pyhäjärven kaupungin tietojen mukaan lomarakennus hylätty ränsistymisen vuoksi ja asuinrakennus on tyhjillään. Tämän vuoksi arvioitiin, ettei kyseisissä rakennuksissa vietetä aikaa säännöllisesti, jolloin vaikutukset terveyteen jäävät korkeintaan vähäisiksi.

Melumallinnusten mukaan yksi lomarakennus (R3) ja yksi asuinrakennus (R7) sijaitsee yli 40 dB:n äänitason alueella. Lomarakennuksen kohdalla (R3) myös pienitaajuisen melun asumisterveysasetuksen toimenpiderajat ylittyvät. Nämä rakennukset ovat samat hylätyt ja tyhjillään olevan rakennukset kuin edellä. Myös melun osalta rakennusten käyttämättömyys vähentää niihin kohdistuvia terveydellisiä vaikutuksia. Kuljetusreittien lähistöllä asuville kohdistuu lisäksi rakentamis- ja purkamisvaiheen aikana liikenteestä johtuvaa melua, mutta tämä melutason nousu on vain väliaikaista.

Hankealueen lähettyvillä sijaitsee Kalliokylän Eräpojat ry:n ja Paajakan Erämiehet ry:n metsästysmajat. Kalliokylän Eräpoikien metsästysmaja sijaitsee 45 dB:n melualueella ja sinne kohdistuva vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia. Metsästysmajan käyttötarkoitus on Kiuruveden kaupungin tietojen mukaan ”muut asuntolarakennukset”. Metsästysmajalla ei vietetä yhtäjaksoisesti pitkää aikaa, jolloin vaikutukset terveyteen jäävät vähäiseksi.

Altistuminen melun ja välkkeen aiheuttamille vaikutuksille ylittää yhden lomarakennuksen ja yhden asuinrakennuksen kohdalla haitattomaksi arvioidun tason. Pyhäjärven kaupungin tietojen perusteella ihmiset eivät vietä säännöllisesti aikaa rakennuksissa, joissa 40 dB:n melualue ylittyy. Sen takia vaikutukset ihmisten terveyteen arvioitiin korkeintaan **pieniksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehto VE2

Välkemallinnusten mukaan yksi lomarakennus (havaintopiste 6) ja yksi asuinrakennus (havaintopiste 14) sijoittuu alueelle, johon kohdistuu vuodessa yli 8 tuntia välkevaikutusta, kun puustoa ei huomioida. Melumallinnuksen perusteella yhden lomarakennus (R3) kohdalla ylittyy 40 dB:n äänitason alue sekä pientaajuisen melun toimenpiderajat. Kuten vaihtoehdossa VE1, myös vaihtoehdossa VE2 melua aiheutuu myös liikenteestä. Myös vaihtoehdossa VE2 melu- ja välkemallinnusten perusteella syntyy ylityksiä todennäköisesti ei säännöllisessä käytössä olevien rakennusten kohdalla.

Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset ihmisten terveyteen arvioitiin olevan **pieniä kielteisiä**. Vaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vähäisempiä pienemmästä vaikutusalueesta ja vähäisemmästä voimalamäärästä johtuen.

Vaihtoehto VE3

Välkemallinnusten mukaan yhteenkään rakennukseen ei kohdistu yli 8 tunnin ohjearvon ylittävää välkevaikutusta eikä yksikään rakennus sijaitse yli 40 dB:n melualueella. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset Kalliokylän Eräpojat ry:n metsästysmajaan arvioitiin vastaavaksi kuin vaihtoehdossa VE1.

Hankevaihtoehdossa VE3 vaikutukset ihmisten terveyteen arvioitiin olevan suuruudeltaan **pieniä kielteisiä**. Vaikka melun ja välkkeen ohje-/raja-arvot eivät ylitykään, voi niistä silti vähäisissä määrin aiheutua kielteisiä vaikutuksia terveyteen.

27.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Uudesta suunnitellusta voimajohtolinjauksesta on etäisyyttä noin 60 metriä lähimpään loma-asuntoon. Fingridin (2020b) mukaan magneettikenttäaltistuksen toimenpidetaso 200 mikroteslaa ei ylity edes suoraan voimajohtojen alla. Säteilyturvakeskus (2011, 2015) suosittelee, että 110kV sähkönsiirron linjauksen etäisyys asunnoista, päiväkodeista, kouluista ja muista lapsille tarkoitetuista tiloista olisi noin 40 metriä, jotta magneettikenttä ei todennäköisesti ylitä 0,4 mikroteslaa. Tässä hankkeessa tämä etäisyys ylittyy, joten magneettikentästä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen.

Voimajohtojen sähkökenttien raja-arvoihin ei sovelleta sosiaali- ja terveysministeriön asetusta ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta (1045/2015), sillä sähköturvallisuuslain ja sen nojalla säädetään voimajohdolle vaatimuksia, joita noudattaessa sähkökentän voimakkuus voimajohdon ympäristössä on turvallisella tasolla (Fingrid 2020b).

Muutosta nykytilanteeseen ei arvioida aihetuvan.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Kuten vaihtoehdossa SVE1, myös vaihtoehdossa SVE2 etäisyys sähkönsiirron linjauksesta lähimpiin rakennuksiin ylittää 40 metriä. Tällöin magneettikentästä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen.

Myöskään sähkökentistä ei arvioida aiheutuvan terveydellisiä vaikutuksia. Näin ollen vaihtoehdosta SVE2 **ei arvioida aiheutuvan muutosta nykytilaan**.

27.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1 ja SVE2 terveyden vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 27-1 ja Taulukko 26-1).

VE0 vaihtoehdossa hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytila pysyy ennallaan **ei**kä ihmisiin kohdistuvia terveysvaikutuksia **muodostu.**

Terveysvaikutukset on arvioitu vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 suuruudeltaan pieniksi kielteisiksi, sillä tuulivoimahankkeen ei mallinnusten perusteella arvioida aiheuttavan merkittävää melu- tai

välkehaittaa, ja myös muut hankkeesta aiheutuvat riskit jäävät vähäisiksi. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset terveyteen on todennäköisesti suuremmat kuin muissa vaihtoehdoissa, sillä kyseisessä vaihtoehdossa hankealueelle sijoittuu eniten voimaloita. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin vähäiseksi, joten vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä.**

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta **ei** synny **muutosta nykytilaan** nähden. Sähkönsiirron terveysvaikutusten merkittävyys on siten merkityksetön.

Taulukko 27-1. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Muutoksen suuruus

Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2 VE3**	**VE0 SVE1 SVE2**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	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

27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoiman terveysvaikutukset muodostuvat lähinnä meluvaikutusten kautta ja niiden lieventämiskeinoja on esitetty meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä. Avoin tiedottaminen ja tiedon lisääminen tuulivoiman terveysvaikutuksista voi hälventää myös terveysvaikutuksiin liittyviä huolia, kuten myös vaikutusalueen asukkaiden osallistaminen hankkeen suunnitteluun.

27.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa 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 tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä, eikä tuulivoimaloista ole välttämättä aikaisempaa kokemusta. Esimerkiksi tuulivoimaloista aiheutuva ääni voi monille asukkaille vieras.

Arvioinnissa ei ole ollut tietoa Eräpoikien metsästysmajan tarkemmasta käyttöasteesta ja tavasta. Esimerkiksi käytetäänkö rakennusta yöpymiseen ja kuinka monena päivänä vuodesta rakennus on käytössä.

28. MUUT VAIKUTUKSET

28.1 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.

Lausuntopyyntö ohjelmasta on jätetty viranomaisen toimesta Puolustusvoimille. Puolustusvoimat on lausunnoissaan Pyhäjärven puolesta hankealueesta 22.12.2021 ja Kiuruveden puoleisesta hankealueesta 23.12.2022 todennut, että Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Kiuruveden ja Pyhäjärven kaupunkien alueella sijaitsevalle Laulurämeen alueelle. Laulurämeen hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan arvioitiin vähäisiksi.

28.2 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.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Kuopiossa noin 97 km etäisyydellä, joten Laulurämeen tuulivoimahankkeen vaikutuksia säätutkiin ei ole arvioitu tarkemmin. Ilmatieteenlaitos ei ole antanut lausuntoa YVA-ohjelmasta. Vaikutukset säätutkien toimintaa arviointiin merkityksettömiksi.

28.3 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 viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää tai vähentää ongelmia.

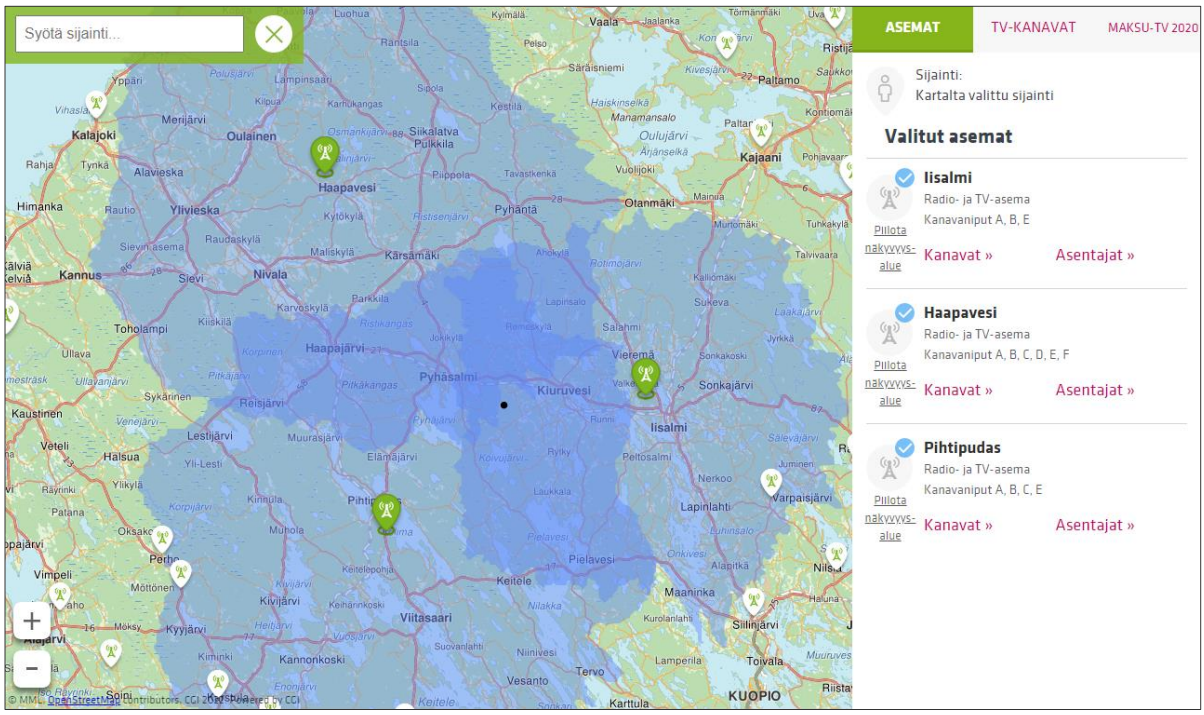
Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.

Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydetään YVA-menettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, joka vas-

taa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulivoimapuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja.

Traficom on lausunnossaan (27.6.2022) YVA-ohjelmasta todennut, että on suositeltavaa, että tuulivoimahankkeesta vastaavat ovat yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin lähialueilla. Riittävänä koordinointietäisyytenä on pidetty noin 30 kilometriä. Radiopaikannusjärjestelmien ja radiolinkkien käyttäjiä sekä teleoperaattoreita tulisi aina informoida tuulivoimahankkeesta. Suomen erillisverkot ja Suomen turvallisuusverkot eivät lausuneet ohjelmasta.

Hankealueella tai sen läheisyydessä radio- ja tv-vastaanotto tapahtuu noin 39 km hankealueesta itään Iisalmella, noin 48 km hankealueesta lounaaseen Pihtiputaalla sekä noin 79 km hankealueesta luoteeseen Haapavedellä sijaitsevilta lähetinasemilta (Kuva 28-1). Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse täytelähetinasemia, joiden näkyvyysalueelle hanke sijoittuisi. Iisalmen, Pihtiputaan ja Haapaveden lähetinasemat kattavat kauttaaltaan hankealueen ja sitä ympäröivät alueet. Lähetinasemien kattamat alueet myös leikkaavat osin toisensa hankealueen pohjoispuolella. Hankkeesta ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia tv- tai radiojärjestelmiin. Mikäli jonkin lähetinaseman kattamaan alueeseen syntyisi katvealue, toisen lähetinaseman kattama alue peittäisi sen. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen.



Kuva 28-1. Antenni-tv-vastaanottoasemat hankealueen ympäristössä (Digita 2022).

29. 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 talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Esitetään myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

29.1 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan siiven kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä eikä Laulurämeen tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

29.2 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa käytännössä vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin kuten siipilämmityksellä.

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteista riippuen eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa 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).

Vaarallisinta jäätä on 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).

Jäänheittomatkaa laskettaessa tärkeimmät tekijät ovat lähtönopeus ja -suunta, jotka riippuvat irtoamisajankohdan kehänopeudesta. Ilmanvastus hidastaa jään lentoa ja tuuli kääntää lentorataa myötätuuleen. Pisimmät lentomatkat voivat olla 100–200 metriä riippuen paikallisista olosuhteista ja voimalasta. Mitä helpommin jäät irtoavat, sitä pienempinä palasina ne irtoavat ja sitä lyhyempi on 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: tornin kohdalla lapaan kohdistuva paineisku täräyttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa.

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: 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. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisoessa tai lähes heti käyntiin lähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa. Yhtään valitusta lentävien jäiden aiheuttamista vahingoista ei tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliömetriä 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 sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. 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 tapa pienentää riskejä sekä tuotannon menetyksiä.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Riskin mahdollisuutta pienentää se, että hankealueen käyttö talviaikana on vähäistä, mutta ei olematonta sillä hankealueen Kiuruveden puoleisella osalla sijaitsee myös peruskarttaa merkitty moottorikelkkareitti sekä Miekkalan laavu. Muita virallisia virkistysreittejä tai -alueita ei ole. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle.

29.3 Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa 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. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

29.4 Voimajohdot ja sähköasema

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mittausten mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunniteltujen 110 kV:n voimajohdoilla ylitetä. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon.

29.5 Ilmastonmuutos

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).

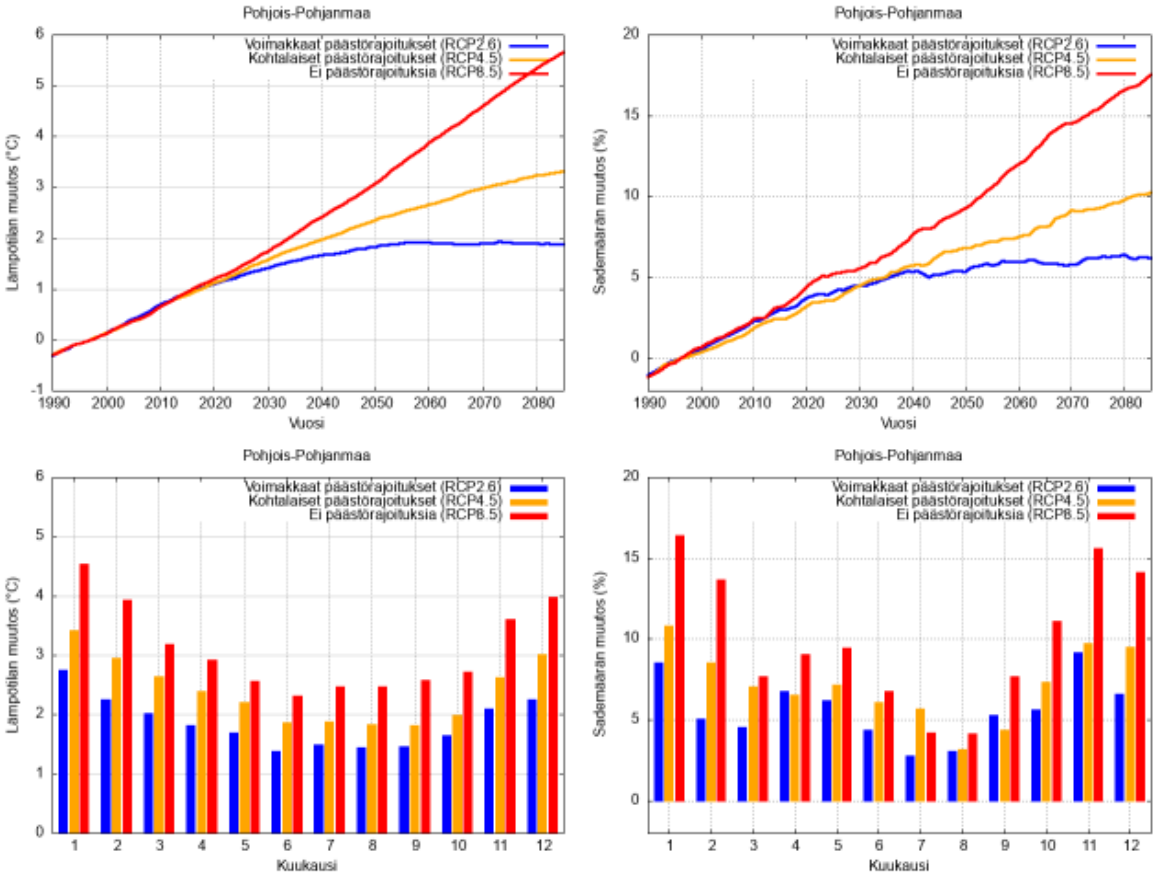
Skenaarioiden päästöjen kehityskulkua on arvioitu seuraavasti:

- 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. (Ympäristöhallinto 2015)
- 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. (Ympäristöhallinto 2015)
- 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)

29.5.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset maakuntien ilmastoon

<u>Ilmastonmuutoksen vaikutukset Pohjois-Pohjanmaalla</u>

Ilmastopaneelin skenaarioiden mukaan, ilmaston arvioitiin lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella kuluvan vuosisadan aikana alla olevan kuvan (Kuva 29-1) mukaisesti. Lumen määrä vähenee erityisesti merenläheisellä Pohjanmaalla, mutta sen sijaan itään siirryttäessä lumen määrä voi kasvaa ja tykkylumikertymät voivat jatkossakin olla suuret vaaravyöhykkeellä ja Koillismaalla. On myös hyvä huomata, että ilmasto on jo lämmennyt joiltain osin ja vuosien 1991–2020 jakso on noin 0,6°C lämpimämpi kuin vuosien 1981–2010 jakso. Riippuen tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä maailmanlaajuisesti, keskilämpötila arvioitiin olevan vuonna 2050 noin 1,9–3,0°C korkeampi kuin 2020-luvulla. On kuitenkin huomioitava, että suurin epävarmuus liittyy kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen. Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioitiin kasvavan Pohjois-Pohjanmaan alueella 6–9 prosenttia eli sademäärät olisivat keskimäärin 580–760 mm vuodessa.



Kuva 29-1. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset Pohjois-Pohjanmaalla erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (ylärivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain vuoteen 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym. 2021)

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan vuodenaikoihin sekä sään muutoksiin on arvioitu Ilmastopaneelin raportissa 2/2021. Arvioit ulottuvat vuodelle 2050 asti ja ne pohjautuvat tieteellisiin julkaisuihin ja artikkeleihin (Kuva 29-2). (Gregow ym. 2021)

Pohjois-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 104 % verrattuna 1981-2010.
Termisen vuodenajan pituus	-	/	+	/	*	Talvi lyhenee 30 - 40 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, kesä pidentyy noin 20-30 vrk:lla, kevät ja syksy muutamilla vrk:lla tai pituus ei juuri muutu.
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 0,5°C korkeampi kuin 1981-2010.
Pakkaspäivien määrä	-	-	-	-	-	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 5 päivällä verrattuna 1981-2010.
Lumi	-	--	*	--	-	Lumensyvyys vähentynyt noin 2 - 4 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 29-2. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Pohjois-Pohjanmaan alueella 2050-luvulle mentäessä (Gregow ym. 2021).

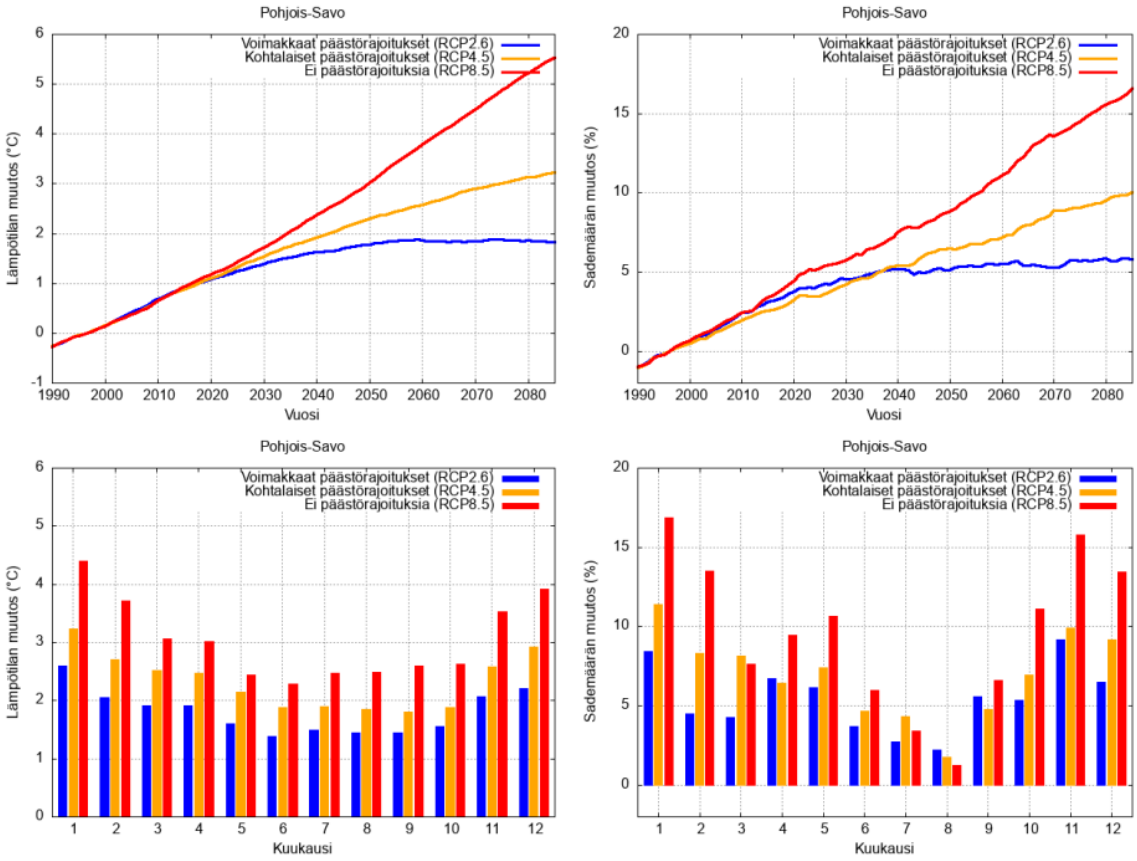
Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu tulvariskialueita. Maa- ja metsätalousministeriö on joulukuussa 2018 nimennyt Pohjois-Pohjanmaalle kolme merkittävää tulvariskialuetta ELY-keskuksen ehdotuksen perusteella. Merkittävät tulvariskialueet ovat Alavieska – Ylivieska (Kalajoki), Pyhäjoen alaosa (Pyhäjoki) sekä Pudasjärven taajama (Iijoki). Lisäksi ELY-keskus on tulvariskien alustavassa arvioinnissa tunnistanut muita tulvariskialueita, jotka eivät kuitenkaan täytä merkittävien tulvariskialueiden kriteerejä. Näillä alueilla ELY-keskus huolehtii tarpeen mukaan muusta suunnittelusta tulvariskien estämiseksi ja vähentämiseksi. (Ympäristöhallinto 2019)

Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta vesistöjen tulvariskien arvioitiin pysyvän ennallaan tai muuttuvan vaihtelevasti eri vesistöalueilla vuoteen 2050 mennessä, mutta arvioon liittyy paljon epävarmuutta. Lumen väheneminen todennäköisesti pienentää kevättulvia, mutta etenkin Iijoella ja Kiiminkijoella voi vielä esiintyä hyvin runsaslumisiakin talvia. Kala-, Siika-, Pyhä- ja Oulujoella sekä Oulujärvellä syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä. Jääpatojen riski mahdollisesti pienenee tulevaisuudessa, kun jään määrä vähenee, mutta jääpatojen muodostumista ja tilanteen muuttumista tunnetaan vielä huonosti, joten arvio on hyvin epävarma. (Gregow ym. 2021)

Ilmastonmuutoksen vaikutukset Pohjois-Savossa

Ilmastopaneelin raportissa 2/21 esitettyjen skenaarioiden mukaan, ilmaston arvioitiin lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella kuluvan vuosisadan aikana alla olevan kuvan (Kuva 29-3) mukaisesti. Ilmasto Pohjois-Savossa on jo lämmennyt joiltain osin ja vuosien 1991–2020 jakso on

noin 0,6°C lämpimämpi kuin vuosien 1981–2010 jakso. Myös Pohjois-Savossa keskilämpötila arvioitiin olevan vuonna 2050 noin 1,9–3,0°C korkeampi kuin 2020-luvulla. On kuitenkin huomioitava, että suurin epävarmuus liittyy kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen. Nykyisin keskimääräinen sademäärä Pohjois-Savossa on laajalti 550–650 millimetriä ja korkeimmilla alueilla sademäärä nousee 700 millimetriin. Vuotuisten sademäärien arvioitiin kasvavan Pohjois-Savon alueella 6–9 prosenttia. Lumensyvyys on vähentynyt Pohjois-Savossa 2–4 cm vuosikymmenessä. (Gregow ym. 2021)



Kuva 29-3. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset Pohjois-Savossa erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (ylärivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain vuoteen 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym. 20221)

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia Pohjois-Savon vuodenaikoihin sekä sään muutoksiin on arvioitu Ilmastopaneelin raportissa 2/2021. Arvioit ulottuvat vuodelle 2050 asti ja ne pohjautuvat tieteellisiin julkaisuihin ja artikkeleihin (Kuva 29-4). Pohjois-Savossa ei sijaitse merkittäviä tulvariskialueita. (Gregow 2021)

Pohjois-Savo						
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 likimain sama kuin 1981-2010.
Termisen vuodenajan pituus	--	+	+	+	*	Talvi lyhenee 40 - 50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat 10… 20 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 0,5°C korkeampi kuin 1981-2010.
Pakkaspäivien määrä	-	--	-	--	--	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 5 päivällä verrattuna 1981-2010.
Lumi	--	--	*	--	--	Lumensyvyys vähentynyt noin 2 - 4 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 29-4. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Pohjois-Savon alueella 2050-luvulle mentäessä (Gregow ym.2021).

29.5.2 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)

29.5.3 Alueellinen ilmastonmuutoksen sopeutuminen

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartassa on eritelty maakuntaa koskevia sopeutumistoimia. Ilmastotiekartan mukaan tavoitteina on toteuttaa valmius- ja varautumissuunnitelmat joka kuntaan. Tulvien ja hulevesien hallintaa on tarkoitus parantaa ja energianjakelua turvata sään ääri-ilmiöissä. Sopeutumistoimiin kuulu myös maankäytön ennakoiva suunnittelu, metsäpalojen ehkäisy sekä ilmastonmuutoksen sopeutumisen viestinnän tehostaminen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021c)

Pohjois-Savon ilmastotiekartassa määritetään maakunnallisen ilmastotyön tavoitteet, painopisteet ja kärkitoimenpiteet. Toimenpiteissä on huomioitu ilmastonmuutoksen hillintä sekä ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja varautuminen. Tiekartta on jaettu viiteen painopisteeseen, jotka ovat

vahva ilmastokulttuuri, kiertotaloudella kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestävää käyttöä, kasvavat hiilinielut ja varastot, puhdasta energian edistäminen sekä yhteistyö ilmastoturvallisuuden ja luonnon monimuotoisuuden puolesta. (ELY-keskus 2023)

Positiivisiin ilmastonmuutoksen vaikutuksiin Pohjois-Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa voisivat lukeutua esimerkiksi maatalouden kasvukauden pidentyminen, lämmitystarpeen väheneminen talvella sekä metsien kasvun ja bioenergian, vesivoiman ja tuulivoiman tuotantoedellytysten paraneminen, kuten mahdollisesti myös Koillisväylän avautuminen. Mahdollisuuksien hyödyntämiseen tulee valmistautua. (Gregow ym. 2021)

29.5.4 Ilmastonmuutos ja tuulivoima

Ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia tuotantomahdollisuuksiin tuulivoiman osalta. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmin keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää lapojen ja paneelien jäätymistä. Jään kertyminen kasvattaa tuulivoimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen. Puolestaan lumi- ja jääpeite vähentää paneelin saavuttamaa säteilymäärää ja vähentää paneelin tuottamaa energiaa talvikuukausien aikana.

Ilmastonmuutos 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 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, ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 prosentilla (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).

Ilmastonmuutos lisää myös metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Ilmatieteenlaitos 2021). Tulevaisuuden metsäpaloriskialueita ei ole toistaiseksi tulvariskialueiden tavoin kartoitettu. Maa- ja metsätalousministeriön keväällä 2020 käynnistämän MARISKA-hankkeen tarkoituksena on tuottaa karttapalvelu maastopalojen torjumiseksi. Hanketta toteuttavat Suomen metsäkeskus, Pelastusopisto sekä Arbonaut ja sen on määrä kestää vuoden 2022 loppuun saakka. (Metsäkeskus 2022) Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulipuiston infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. (SPPL 2022)

29.5.5 Ilmastonmuutos ja sähkönsiirto

Sähkönsiirron osalta Fingridin vuonna 2019 julkaisemassa ilmastonmuutokseen varautumista käsittelevässä lehdessä todetaan, ettei lämpötilojen nousu ja helteet ole ongelma kantaverkolle, mutta myrskytuuli ja ukkonen voivat olla. Toistaiseksi ei kuitenkaan ole näköpiirissä sellaisia ukkosmyrskyjä, joita kantaverkko ei kestäisi. Metsäpalot ovat riski kantaverkolle ja niiden torjunnassa raivaus on tehokkain tapa. Merenpinnan nousu tai tulvat eivät ainakaan lähivuosina tule vaikutta-

maan kantaverkkoon, koska voimajohdot ja sähköasemat sijaitsevat harvoin lähellä vesistöjä. Nykytiedon valossa Suomen kantaverkko kestää tulevat sääilmiöt hyvin ainakin seuraavien vuosikymmenten ajan. Ilmastoriskeihin kuitenkin varaudutaan. Kantaverkko toimii osana yhteiskuntaa ja sen toimivuus vaatii esimerkiksi tietoliikenneyhteyksiä, jotka voivat olla herkempiä säämuutoksille. Fingridin varautumistiimin puheenjohtajan arvion mukaan ilmastosta johtuvaa valtakunnallista kantaverkon vioittumista ei lähivuosikymmeninä tapahdu. (Fingrid 2019)

29.5.6 Epävarmuustekijät

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 riippuen olemassa olevat 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.

29.6 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

29.7 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

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, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Trafin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäästä varoittavilla kylteillä.

30. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri toiminnot aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa selvitetään, 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 kootaan tiedot lähialueen muiden tuulivoimapuistohankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti kiinnitetään huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin. Asiantuntija-arviona esitetään ennakkoarvio lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulivoimapuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

Arvioinnin suorittaa Ramboll Finland Oy:n asiantuntijaryhmä yhdessä. Asiantuntija-arviona esitetään ennakkoarvio lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulipuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

30.1 Tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset

30.1.1 Lähialueen tuulivoimahankkeet

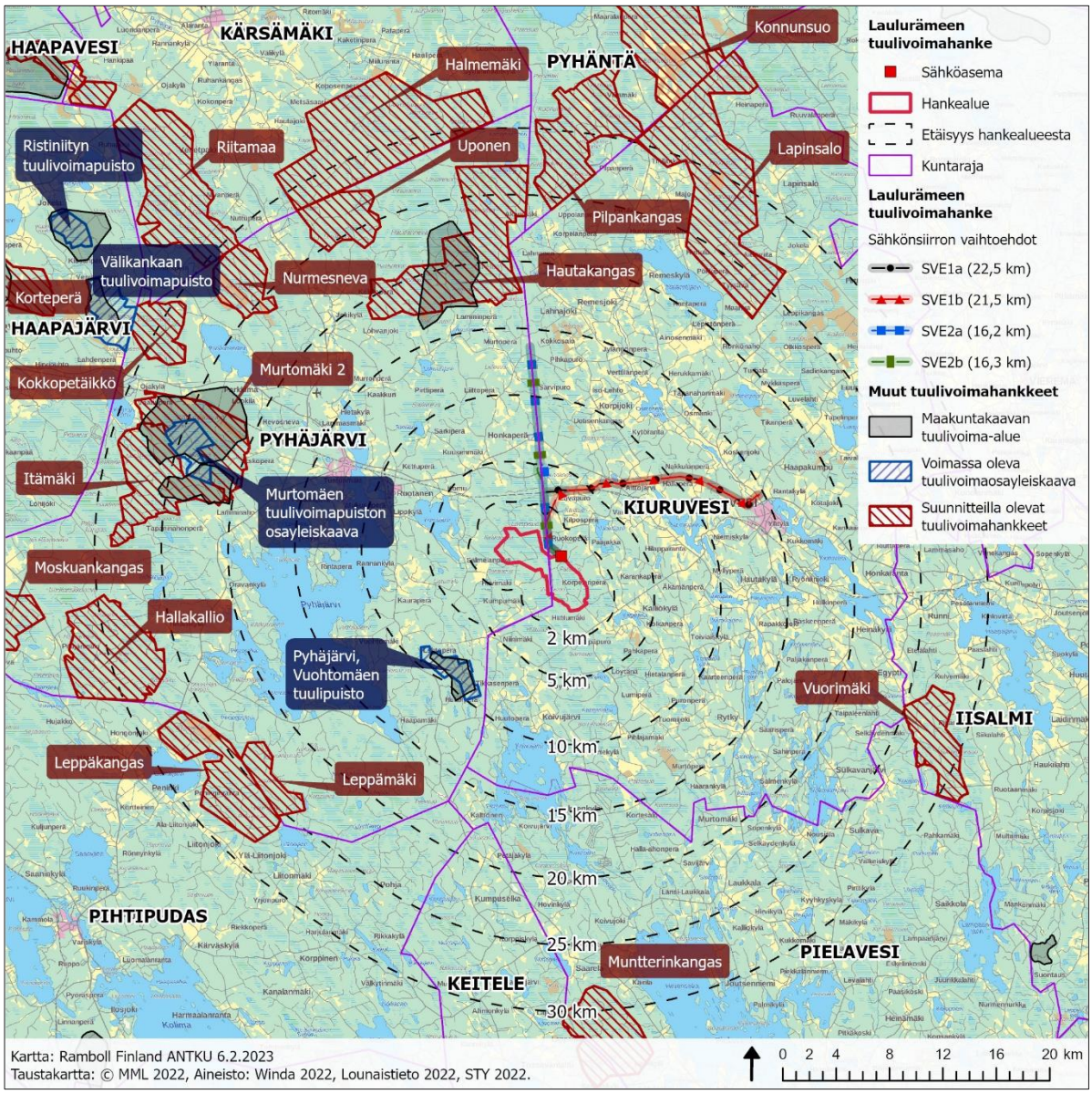
Lähimmäksi Laulurämeen suunniteltua tuulivoimahanketta sijoittuvat tuulivoimahankkeet on esitetty alla (Taulukko 30-1). Tummennetulla on esitetty ne hankkeet, jotka huomioidaan Laulurämeen tuulivoimahankkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 30-1. Laulurämeen tuulivoimahankkeen lähellä tiedossa olevat tuulivoimahankkeet.

Hanke	Toimija	Voimaloiden enimmäis-määrä	Tila	Etäisyys hankealueesta	Ilman-suunta
Vuohtomäki	**Puhuri Oy**	**8**	**Luvitettu**	**8 km**	**Lounas**
Hautakangas	Infinergies Finland Oy	53	YVA/Kaava	17 km	Pohjoinen
Murtomäki 2	YIT Suomi Oy	17	YVA/Kaava	20 km	Länsi
Itämäki	Neon Renewables Finland Oy	35	Kaavoitus	21 km	Länsi
Murtomäki	Ålandsbanken	15	Rakenteilla	22 km	Länsi
Leppämäki	Megatuuli Oy	5	Kaavoitus	22 km	Lounas
Lapinsalo	Megatuuli Oy	23	YVA/Kaava	23 km	Luode
Uponen	Infinergies Finland Oy	18	Esiselvitys	23 km	Luode
Nurmesneva	Infinergies Finland Oy	14	YVA/Kaava	24 km	Luode
Pilpakangas	Myrsky Energia Oy	30	YVA/Kaava	24 km	Pohjoinen
Leppäkangas	Tuulikolmio Oy	25	Esiselvitys	25 km	Lounas
Vuorimäki	ABO Wind Oy	27	YVA/Kaava	25 km	Kaakko
Hallakallio	Metsähallitus	30	Esisuunnittelu	26 km	Lounas

Hanke	Toimija	Voimaloiden enimmäis-määrä	Tila	Etäisyys hankealueesta	Ilman-suunta
Kokkopetäikkö	Infinergies Fin-land Oy	14	YVA/Kaava	27 km	Luode
Halmemäki	Infinergies Finland Oy	60	YVA	28 km	Pohjoinen
Muntterikangas	Ilmatar Pielavesi Oy	20	YVA/Kaava	28 km	Etelä
Riitamaa	Myrsky Energia Oy	39	YVA/Kaava	29 km	Luode
Välikangas	ABO Wind Oy/Luxcara	24	Tuotannossa	31 km	Luode
Konnunsuo	Metsähallitus ja Neova Group	34	YVA/Kaava	33 km	Pohjoinen
Moskuankangas	Metsähallitus	30	Esisuunnittelu	34 km	Lounas
Korteperä	Infinergies Finland Oy	18	Esisuunnittelu	37 km	Länsi
Ristiniitty	Infinergies Finland Oy	34	Luvitettu	37 km	Luode

Tuulivoimahankkeet on esitetty myös kartalla (Kuva 30-1).



Kuva 30-1. Hankealueen lähellä tiedossa olevat tuulivoimahankkeet.

30.1.2 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Laulurämeen tuulivoimahankkeella ei arvioida olen maankäytöllisiä tai yhdyskuntarakenteellisia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankealueen lähin tuulivoimahanke on Pyhäjärven Vuohtomäen tuulipuisto noin 8 kilometrin päässä Laulurämeen hankealueen lounaispuolella. Laulurämeen tuulivoimapuiston sekä Vuohtomäen tuulipuiston välinen alue on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, joka on yhdyskuntarakenteellisesti jaoteltu maaseutumaisiksi ja harvaan-asutuiksi alueiksi (ks. Kuva 16-1). Laulurämeen tuulivoimapuiston ja Vuohtomäen tuulipuiston välinen alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta keskeinen suunta.

30.1.3 Maisema

Hankealueen läheisiin kuntiin on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja, jotka toteutuessaan muuttavat maisemaa laajalla alueella tuulivoiman tuotantomaisemaksi. Laulurämeen tuulivoimapuistosta katsottuna lähin ja jo tuotannossa oleva tuulivoimahanke on Pyhäjärven Vuohtomäki, joka sijoittuu

Laulurämeen hankkeen kaukomaisemaan noin 8 km etäisyydelle. Tämän takia Laulurämeen maisemallisia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin Vuohtomäen hankkeen kanssa. Muut hankkeet sijoittuvat Laulurämeestä noin 17–37 km etäisyyksille, jonka perusteella arvioitiin, ettei Lauluräme todennäköisesti muodosta näiden kanssa yhtenäistä ryhmää maisemassa. Laulurämeen hankkeen arvioitiin erottuvan maisemasta omana ryhmänään.

Laulurämeen ja Vuohtomäen tuulivoimahankkeiden välisellä alueella molemmat hankkeet näkyvät näkymäalueanalyysien perusteella monelta osin samoissa paikoissa, joita ovat avoimet järvialueet, peltoaukeat ja niiden tuntumassa sijaitsevat pihapiirit. Näkymäalueelle ei sijoitu tunnettuja valtakunnallisia, maakunnallisia tai paikallisia maisema- tai kulttuuriympäristöarvoja. Keskeisimmät alueet, joihin yhteisvaikutuksia arvioitiin kohdistuvan, ovat Niinimäentien, Hirvimäentien ja Toukkamäentien viljelysmaisemat pihapiireineen. Yhteisvaikutuksia arvioitiin kohdistuvan myös Kalliokylään ja Kalliojärvelle sekä niiden viljelysmaisemiin. Näillä alueilla Laulurämeen tuulivoimaloiden arvioitiin korostuvan enemmän, koska ne sijaitsevat selvästi lähempänä kohteita. Vastaavasti yhteisvaikutuksia arvioitiin kohdistuvan Vuohtomäen kylään ja sen viljelysaukeille, mutta Vuohtomäen tuulivoimaloiden arvioitiin korostuvan siellä enemmän.

Laulurämeen ja Vuohtomäen tuulivoimahankkeiden väliselle alueelle sijoittuu noin 50 asuin- ja lomarakennuksen pihapiiriä, joista osaan näkyy molempien hankkeiden tuulivoimaloita tai osia niistä. Asuin- ja lomarakennuksien pihapiireihin kohdistuvien maisemallisten yhteisvaikutusten arvioitiin olevan **suuria kielteisiä**, koska alueet jäävät kahden tuulivoimalahankkeen noin 8 kilometriä leveälle välivyöhykkeelle ja jossa etäisyys lähimpään hankealueeseen on noin 0–4 km. Nämä pihapiirit ja viljelymaisemat sijoittuvat täten joko kahden tuulivoimahankkeen lähimaisemaan tai yhden tuulivoimahankkeen välittömään lähimaisemaan ja toisen hankkeen lähimaisemaan, jolloin molempien hankkeiden tuulivoimalat voivat näkyä niihin läheltä ja kookkaina. Näkyessään tuulivoimalat voidaan arvioin mukaan kokea vaikuttavan heikentävästi maisemaan, kuten tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Maiseman luonteen voidaan kokea muuttuvan selvästi kielteiseen suuntaan.

Vuohtomäen, Kalliokylän ja Kalliojärven kohdistuvissa maiseman yhteisvaikutuksissa arvioitiin korostuvan lähimmän tuulivoimahankkeen maisemavaikutukset, joita kauempana sijaitsevan hanke kasvattaa. Laulurämeen hankkeen maisemavaikutuksen merkittävyyden on arvioitu olevan erittäin suuri tai suuri kielteinen Kalliokylässä ja Kalliojärvellä etäisyydestä riippuen. Yhteisvaikutusten myötä maisemassa näkyvät tuulivoimalat lisääntyvät, mutta tämän ei arvioitu nostavan Kalliokylässä ja Kalliojärven ympäristössä koettavaa kielteistä vaikutusta maisemaan. Laulurämeen ja Vuohtomäen maisemallisten ja kulttuurimaisemallisten yhteisvaikutusten arvioitiin olevan merkittävyydeltään enintään **vähäisiä kielteisiä.** On kuitenkin syytä huomioida, että etäisyydestä riippuen toisen hankkeen vaikutukset saattavat yksistään aiheuttaa tätä merkittävämmät kielteiset maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset.

Pyhäjärven, Kärsämäen ja Pyhännän tuulivoimahankkeista muodostuu lounaasta koilliseen kulkeva, yli 65 km pitkä tuulivoimaloiden muodostama rintama. Rintamaa on tuskin havaittavissa kokonaisuutena mistään ilmansuunnasta, mutta maisemallisesti erityisesti rintaman pituus on merkittävä. Pyhäjärven ja Kiuruveden järvenselillä saattaa olla alueita, joissa täydestä 360 asteen näkymästä yli puolessa näkyy erikokoisia ja eri etäisyyksillä olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloille avautuvissa näkymissä lähimpien tuulivoimaloiden vaikuttavuus korostuu ja kauimmaisena sijaitsevien tuulivoimaloiden vaikuttavuus todennäköisesti vähenee. Toisaalta tuulivoimaloiden korkeuksissa hankkeiden välillä on isojakin eroja, mikä vaikuttaa niiden näkymiseen ja vaikeuttaa tuulivoimaloiden etäisyyksien hahmottamista.

Pyhäjärven, Kärsämäen ja Pyhännän tuulivoimahankkeista saattaa muodostua maisemallisia yhteisvaikutuksia Laulurämeen hankkeen kanssa erityisesti laajoille ja avoimille alueille, kuten yhtenäisille peltoalueille, sekä maisemallisesti herkille alueille, kuten Pyhäjärven, Komujärven, Koivujärven ja Kiuruveden maisema-alueille.

30.1.4 Luonnonympäristö

Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään luonnonympäristöä 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 metsien pinta-alaan ja yleisesti luonnonympäristön tilaan arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Paikallisella sekä alueellisella tasolla tarkasteltuna alueella esiintyvät elinympäristöt metsä- ja vesistöalueilla muodostavat lajeille ekologisia verkostoja, jotka ylläpitävät elinympäristöjen välistä kytkeytyneisyyttä. Ekologinen verkosto mahdollistaa luonnon monimuotoisuuden säilymisen, eliöiden liikkumisen ja levittäytymisen ja siten myös geenivirran säilymisen, usein ihmistoiminnan pirstomassa ympäristössä. Ekologisen verkoston voidaan laajemmin sisällyttää luonnon ydinalueita ja niiden välisiä yhteyksiä. Luonnon ydinalueet ovat monimuotoisia, rauhallisia, yhtenäisiä alueita, jotka pitävät sisällään mm. metsäkäytäviä, purolaaksoja, mutta myös alueita, jotka ovat tavanomaisen maa- ja metsätalouden piirissä (Väre ja Rekola 2007).

Pohjois-Pohjanmaan liiton alueella on tehty TUULI-hankkeen yhteydessä Viherrakentaminen ja ekosysteemipalvelut –selvitys (2021b), jonka yhteydessä määritettiin alueella sijaitsevia merkittäviä ekologisia yhteyksiä. Yhteyksien tavoitteena on turvata maalla liikkuvien eläinten siirtyminen elinalueiden välillä ja ensisijaisen tärkeitä ovat luonnonsuojelualueiden väliset yhteydet. Luonnonsuojelualueiden väliset yhteydet ovat tärkeitä etenkin Pohjois-Pohjanmaan maakunnan eteläosassa, missä suojelualueita on vähän ja missä on tarpeen turvata yhtenäisten metsäalueiden väliset yhteydet. Maakuntatason ekologiset yhteydet mahdollistavat tietyille lajeille välttämättömät vuotuiset vaellukset ja turvaavat eläinten levittäytymisen. Hankealuetta lähin selvityksessä määritetty ekologinen yhteys on Pyhäjärvi–Syöte-yhteys, joka saa alkunsa Keski-Suomen maakunnan rajalta päättyen Syötteen kautta Lapin maakunnan rajalle. Eteläosassa yhteys sijoittuu Pyhäjärven itäpuolelle ja yhdistää toisiinsa maakunnan itäreunan laajat ja yhtenäiset metsäalueet sekä luonnonsuojelualueet. Selvityksessä määritetyt yhteydet eivät sijoitu Laulurämeen hankealueelle. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b). Luonnon ydinalueisiin lukeutuvat luonnonsuojelualueet sekä Natura-2000 alueet on huomioitu tuulivoimalasijoittelussa, jonka perusteella niihin ei arvioida kohdistuvan haitallisia yhteisvaikutuksia. Hankkeiden toteuttamisen jälkeen lajistolle arvioitiin jäävän riittävästi ominaisuuksiltaan ekologista vyöhykettä liikkumiseen elinympäristöjen välillä.

Kaikkien hankkeiden toteuttaminen voi kohdistua yhteisvaikutuksia sellaisten lajien ekologisiin yhteyksiin, jotka liikkuvat laajalla alueella ja ovat herkkiä muutoksille, kuten suurpetoihin ja **metsäpeuraan**. Hankkeiden toteuttamisen voi vähentää näille lajeille tarpeellisten häiriöttömien ympäristöjen määrää. Laulurämeen hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole tehty havaintoja metsäpeurasta (Luonnonvarakeskus 2022a). Tarkastellun Vuohtomäen hankealueen ympäristöstä on karkeistettuja havaintoja metsäpeurasta. Panta-aineiston perusteella metsäpeuraa esiintyy Pyhäjärven länsi- ja eteläpuolella (Luonnonvarakeskus 2022b). Täten tarkastellut hankkeet eivät panta-aineiston perusteella sijoitu lajin keskeisimmille esiintymisalueelle tai vaellusreiteille (Luonnonvarakeskus

2022b). Metsäpeuraa voi esiintyä hankkeiden vaikutusalueella satunnaisesti (Suomen Lajitietokeskus 2022b) ja jossain määrin hankealueiden läheisyyteen sijoittuu lajille soveltuvia elinympäristöjä (Leppiniemi ja Loponen 2022). Tuulivoimalarakentaminen kohdistaa metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksien ja lajin elinympäristöjen pirstoutumisen riskejä. Yleinen ihmistoiminnan määrä tai liikenne ei todennäköisesti hankealueilla merkittävästi lisäänny. Molempien hankkeiden toteuttaminen aikaansaa yksittäistä hanketta enemmän paikallisesti lisääntyviä maankäytön muutos-, meluja välkehäiriötä. Yhteisvaikutusten ei arvioida katkaisevan metsäpeuran mahdollisia siirtymäreittejä. Vaikutukset kohdistuvat sekä rakentamisen- että toiminnanaikaisiin vaiheisiin, jonka perusteella metsäpeuraan arvioitiin mahdollisesti kohdistuvan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

Hankealueille sijoittuu havaintoja **suurpedoista** (ahma, susi, ilves) karhua lukuun ottamatta (Luonnonvarakeskus 2022a; Hokkanen ja Rissanen 2023). Vuohtomäen hankealue sijoittuu Rytkyn susiparin reviirin läheisyyteen, jonka pohjoisosa on vuosina 2020–2021 ulottunut Laulurämeen hankealueelle (Luonnonvarakeskus 2022a). Pantaseuranta-aineiston perusteella hankealueet eivät kuitenkaan ole keskeisintä susireviirin ydinalueita (Luonnonvarakeskus 2022d; Luonnonvarakeskus 2022a). Alueella myös liikkuu ilveksiä ja sen pentue/pentueita (Hokkanen ja Rissanen 2023; Luonnonvarakeskus 2022a). Lähtötietojen perusteella ei voida arvioida yhteisvaikutuksia suurpetojen mahdollisiin pesäpaikkoihin. Suurpetojen reviirit ovat laajoja ja pitävät sisällään erityyppisiä ympäristöjä, myös ihmistoiminnan muuttamia alueita. Kaikkien hankkeiden toteuttaminen saattaa heikentää suurpetojen mahdollisuutta hyödyntää kyseisiä alueita. Maankäytön muutos kohdistuu kuitenkin suhteellisesti pienelle alalle suurpetojen kymmenien ja satojen neliökilometrien laajuisia reviirejä eikä sen aikaansaama pirstoutuminen merkittävästi eroa tavanomaisen metsätalouden aikaansaamasta muutoksesta ympäristössä. Lisääntynyt ihmistoiminta ja melu voivat karkottaa lajeja laajemmalta alueelta. Vaikutus on kuitenkin arvioitavissa kohdistuvan rakentamisvaiheeseen sekä toiminnan ensimmäisiin vuosiin, jonka jälkeen vaikutuksien arvioitiin vähentyvän. Yhteisvaikutusten arvioitiin merkitsevyydeltään olevan **kohtalaisia kielteisiä.**

Tarkastellut hankealueet ovat pääasiassa voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan ihmistoimintaa. Hankkeiden toteuttamisen edellyttämä maankäytön muutos kohdistuu pienelle alalle, jonka yhteisvaikutukset alueen **tavanomaiseen eläimistöön** arvioitiin jäävän merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Tarkasteltujen tuulivoimalahankkeiden alueiden läheisyydestä on vähäisiä havaintoja **liito-oravasta**. **Viitasammakosta** ei ole aikaisempia havaintotietoja. Hankealueille sijoittuu lajeille soveltuvia elinympäristöjä hyvin vähän. Hankkeella **ei** arvioitu olevan **nykytilaa muuttavia** haitallisia yhteisvaikutuksia liito-oravaan tai viitasammakkoon.

Tarkasteltujen rinnakkaishankkeiden alueilla lepakkotiheys on hyvin pieni eikä alueilta tunnistettu **lepakoiden** kannalta erityisen merkityksellisiä alueita. Kaikkien hankkeiden toteutumisesta voi aiheutua lepakoihin lisääntynyttä törmäysriskiä ja maankäytön muutokset voivat muuttaa lajien elinympäristöjä yksittäistä hanketta laajemmin. Lisääntynyt törmäysriski kohdistuu erityisesti muuttaviin lepakoihin. Lepakoiden muuttoreitit ja -käyttäytyminen tunnetaan kuitenkin Suomessa huonosti. Hankealueille ei sijoitu lähtötietojen perusteella lepakoiden muuttoa erityisesti ohjaavia maastonmuotoja ja lepakkoaktiivisuuden ollessa alhainen, voidaan hankealueiden läpi olettaa kulkevan vain satunnaista ja vähäistä lepakoiden muuttoa. Maankäytön muutokset voivat olla myös jossain määrin myönteisiä lajeille, jotka hyödyntävät aukeita alueita saalistukseen. Tuulivoimalatoiminnan aikaansaama melun yhteisvaikutus lepakoihin on todennäköisesti vähäisiä. Yhteisvaikutuksien merkitsevyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

30.1.5 Linnusto

Pesimälinnusto

Jokaisella erillisellä tuulivoimahankkeella on omat, paikalliset vaikutuksensa pesimälinnustoon. Kun lasketaan yhteen eri hankkeissa paikallisesti muodostuvia vaikutuksia linnustoon tai muihin vaikutuksen alaisena oleviin kohteisiin, usean hankkeen yhteenlaskettu vaikutus on luonnollisesti suurempi kuin yksittäisen hankkeen. Tässä ei ole kuitenkaan kyse yhteisvaikutuksesta siinä mielessä, miten termi tulee ymmärtää, vaan toisiinsa kytkeytymättömien hankkeiden paikallisten vaikutusten summaamisesta. Yhteisvaikutusten arviointi on perusteltua rajata vain sellaisiin tapauksiin, jossa kaksi tai useampi hanke tai suunnitelma aiheuttavat vaikutuksia samalle tarkastelualueelle tai paikalliselle lajien populaatiolle.

Tuulivoimaa on suunnitteilla runsaasti Laulurämeen pohjois- ja länsipuolelle. Eri hankkeista voi muodostua yhteisvaikutuksia niissä tilanteissa, missä pesivien lajien reviirit ovat niin laajoja, että yksilöt liikkuvat useiden eri tuulivoimapuistojen alueilla jossain elinkierron vaiheessaan. Muuhun kuin muuttomatkaan liittyvää haitallista yhteisvaikutusta voi syntyä tilanteissa, missä yksilöiden ravinnonhakulennot suuntautuvat useamman tuulivoimahankkeen lävitse, tai mikäli laaja pesimisreviiri sijoittuu kahden tai useamman tuulivoimahankkeen välialueelle. Esimerkiksi metsäkanalintujen osalta on lisäksi otettava huomioon, että talvella yksilöt käyttävät eri alueita ravinnonhakuun ja oleskeluun kuin kesällä pesintäkaudella.

Maatuulipuistoissa tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutukset metsäisten alueiden pesimälinnuston kantoihin ovat lähtökohtaisesti pieniä, rajoittuen rakentamisalueeseen ja sen lähiympäristöön.

Lähin tuulivoima-alue on Vuohtomäen tuulivoimapuisto, joka sijaitsee noin 8 km päässä Laulurämeen hankealueesta. Suuresta välimatkasta johtuen näiden hankkeiden välialueille sijoittuvien pesimälintujen reviirit eivät altistu kahden eri tuulivoimahankkeen aiheuttamille yhteisvaikutuksille (mm. melu, visuaalinen häiriö, törmäykset), lukuun ottamatta sääkseä. Sääksen ruokailulennot saattavat yltää yli 10 km päähän pesäpaikaltaan. Kuitenkin vaikutusta ei pidetä merkittävänä etäisyydestä johtuen. Laulurämeen hanke ei aiheuta yhteisvaikutuksia pesimälinnustoon muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Muuttolinnusto

Tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa läpimuuttaviin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia populaatiotasolla. Vaikutuksia aiheutuu mahdollisista törmäyksistä, estevaikutuksesta ja muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden häiriintymisestä. Viimeaikainen tutkimus tuulivoiman linnustovaikutuksista on osoittanut, että useat aiempina vuosina Suomessa ja ulkomailla tehdyt vaikutusten arvioinnit ovat yliarvioineet tuulivoimahankkeiden linnustovaikutuksia (TEM 2017; Finnish Consulting Group Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017; Suorsa 2019). Tähän mennessä rakennettujen tuulivoimaloiden ei ole juurikaan havaittu pienentäneen lintupopulaatioita missään maassa (TEM 2017; Rydell ym. 2012). Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta onkin oleellista keskittyä läpimuuttavan linnuston törmäysmäärien arvioimisen sijasta arvioimaan, voivatko useat lähekkäiset tuulivoimapuistot vaikeuttaa lintujen muuttomatkoja niin voimakkaasti, että tällä olisi populaatiotason vaikutuksia. Vaikutus voi syntyä joko muuttomatkaa voimakkaasti estävästä estevaikutuksesta tai levähdys-, talvehtimis- tai ruokailualueille aiheutuvasta voimakkaasta häiriöstä, mikä vaikeuttaisi lintujen ravinnonsaantia ja näin ollen heikentäisi yksilöiden elossapysymistä tai lisääntymiskykyä.

Vuohtomäen tuulivoimapuisto sijaitsee noin 8 km päässä Laulurämeen hankealueen lounaispuolella. Muut toteutettavat tai suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot sijaitsevat Laulurämeen pohjoispuolella sijaitseva Hautakangas noin 17 km päässä ja länsipuolella noin 22 km päässä sijaitsevat Murtomäki (ns. Murtomäki 1) ja Murtomäki 2 hankkeet. Vuohtomäen luvitettu tuulivoimapuisto kattaa enimmillään 8 voimalaa. Suunnitteilla oleva Hautakankaan tuulivoimapuisto kattaa enimmillään 53 voimalaa ja Murtomäki 2 tuulivoimahanke (enintään 17 voimalaa) sekä rakenteilla oleva Murtomäki tuulivoimahankkeeseen, joka käsittää 15 voimalaa.

Laulurämeen hankealue ei sijoitu minkään lajin päämuuttoreitille eikä muutonseurannoissa havaittu merkittävää muuttoa tai lintujen levähdys- tai ruokailualueita (Toivanen 2014). Laulurämeen ja muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset jäävät tästä syystä vähäiseksi.

30.1.6 Melu

Laulurämeen hanketta läheisin tuulivoimahanke on Vuotomäen tuulivoimapuisto ja hankkeiden välinen etäisyys on noin 8 kilometriä. Tarkastelun perusteella arvioitiin, että melun osalta **ei muodostu yhteisvaikutuksia** lähihankkeiden voimaloiden kanssa yhdessäkään Laulurämeen hankevaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3.

30.1.7 Välke

Laulurämeen hanketta läheisin tuulivoimahanke on Vuotomäen tuulivoimapuisto ja hankkeiden välinen etäisyys on noin 8 kilometriä. Tarkastelun perusteella arvioitiin, että välkkeen osalta **ei muodostu yhteisvaikutuksia** lähihankkeiden voimaloiden kanssa yhdessäkään Laulurämeen hankevaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3.

30.1.8 Liikenne

Jos lähekkäin sijaitsevat hankkeiden rakennusaika osuu samalle ajankohdalle, voi hankkeiden rakennusajasta aiheutua yhteisvaikutuksia. Tällä voi olla kielteisiä vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen rakentamisen aikana. Yhteisvaikutukset kohdistuvat pääasiassa päätieverkolle, sillä alemmalla tieverkolla tuulivoima-alueille kuljetaan pääosin eri reittejä. Useiden hankkeiden rakentuminen samanaikaisesti voi heikentää liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta rakentamisen aikana, mutta rakentamisvaiheen jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen. Liikenteeseen kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta hankevaihtoehdoilla ei käytännössä ole eroa. Liikenteen yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioon on otettu erityisesti erikoisliikenteestä ja raskaasta liikenteestä aiheutuvat muutokset. Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Laulurämeen sekä lähialueen hankkeiden osalta liikenteen yhteisvaikutuksia syntyy lähinnä suuremmille valtateille tuulivoimakomponentteja vastaanottavien satamien sekä muiden lähialueella sijaitsevien hankekuntien välille. Laulurämeen tuulivoimahankkeen rakennustyöt sijoittuvat vuosille 2025–2026. Aikavälille sijoittuu kokonaisuudessaan sekä osittain myös muiden lähialueen hankkeiden rakennusvaiheita. Hankkeiden rakennusvaiheiden päällekkäisyydet Laulurämeen hankkeen rakennusvaiheen kanssa on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 30-2).

Taulukko 30-2. Laulurämeen rakennusvaiheen päällekkäisyydet muiden lähialueiden hankkeiden rakennusvaiheiden kanssa.

Hanke	Sijaintikunta	Etäisyys Laulurämeen hankkeesta	Arvioitu rakennusvaihe
Laulurämе	**Kiuruvesi, Pyhäjärvi**	**-**	**2025–2026**

Hanke	Sijaintikunta	Etäisyys Laulurämeen hankkeesta	Arvioitu rakennusvaihe
Hautakangas	Pyhäjärvi	17 km	2025–2027
Murtomäki 2	Pyhäjärvi	20 km	2025–2026
Numersneva	Pyhäjärvi	25 km	2025–2026
Mutterinkangas	Pielavesi, Keitele	27 km	2025–2026
Riitamaa	Kärsämäki	29 km	2025–2026
Vuorimäki	Iisalmi	29 km	2024–2026
Konnunsuo	Pyhäntä	35 km	2026–2027

Yhteisvaikutusten osalta reittivaihtoehtoja on useita, jotka alkavat tuulivoimakomponenttien vastaanottavasta satamasta. Satamavaihtoehtoja ovat Kokkolan, Raahen ja Oulun satamat. Satamista kuljetuksien reittivaihtoehdot kulkevat Kokkolan sataman tapauksesta valtatietä 28, valtatietä 27 ja tarvittaessa myös valtatietä 4. Raahen satamasta komponentit kuljetetaan kantatie 88 kautta valtatielle 4 ja Oulun satamasta reitti kulkee valtatietä 4 etelään. Yhteisvaikutusten tarkastelu rajataan reittivaihtoehtojen valta- ja kantateille. Lähempänä hankealuetta reitit hajaantuvat pienemmille teille, jolloin yhteisvaikutuksia liikenteeseen ei arvioida syntyvän.

Valtateiden arvioitiin voivan ottaa vastaan kaikki tuulivoimalakuljetukset hyvin. Mahdollisesti hetkittäin, varsinkin erikoiskuljetusten osalta valtatien 28, 27 ja 4 sekä kantatien 88 liikenteen sujuvuus voi heikentyä. Tuulivoimakomponenttien vastaanottosatamat ovat hankekohtaisia, jolloin erikoiskuljetuksien reitit voivat vaihdella. Vaikutusten arvioitiin jakautuvan useammalle valta- ja kantateille, jonka johdosta muutoksen suuruus tiekohtaisesti on pienempi. Sujuvuuden arvioitiin heikentyvän eniten vuoden 2026 aikana, kun rakentamisvaiheessa on Laulurämeen lisäksi arvioltaan Murtomäki 2, Vuorimäki, Konnunsuo, Hautakangas, Riitamaa, Mutterinkangas ja Nurmesneva tuulivoimahankkeet. Vaikutusten arvioitiin olevan lyhytaikaisia, sillä tuulivoimaloiden rakennusvaiheet kestävät noin kaksi vuotta. Rakennusvaiheen aiheuttama liikenne koostuu pääosin kuorma-auto- sekä erikoisliikennekuljetuksista. Hankkeiden yhteisvaikutukset liikenteeseen on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

30.1.9 Sosiaaliset vaikutukset

Asukaskyselyssä oli mahdollisuus kertoa näkemyksensä mahdollisista yhteisvaikutuksista muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Vastaajat esittivät niissä huolensa liian monista hankkeista tai liian monesta tuulivoimalasta samalle alueelle. Merkittävimpinä yhteisvaikutuksina asukaskyselyyn vastanneet pitivät vaikutuksia maisemaan.

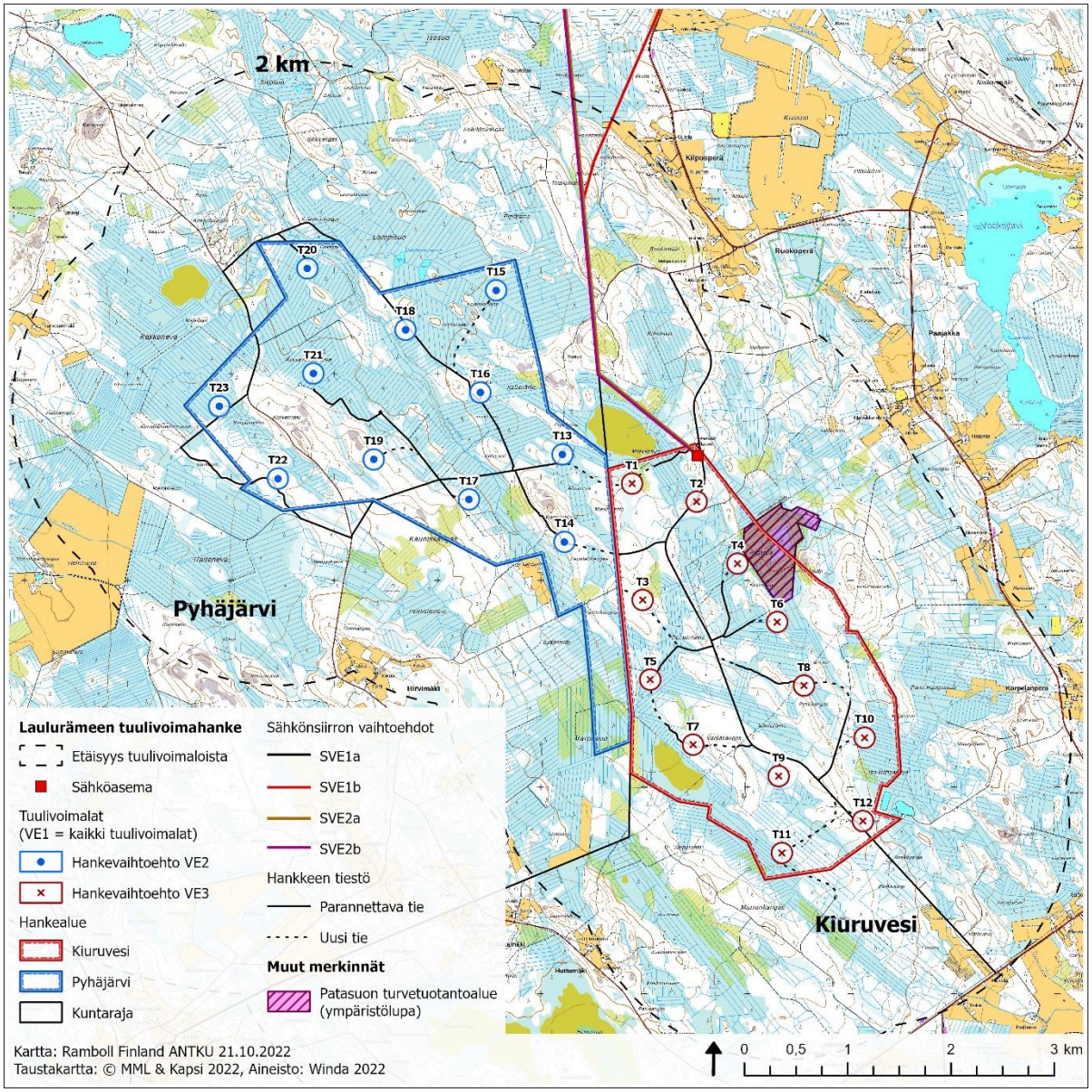
Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muodostuu maisemanmuutoksen ja rakentamisen aikaisen liikenteen kasvamisen viihtyisyysvaikutuksen kautta. Melun ja välkkeen osalta etäisyys lähimpään tuulivoimahankkeeseen on niin pitkä, että yhteisvaikutuksia ei muodostu. Liikennevaikutusten osalta Laulurämeen ja seitsemän muun tuulivoimahankkeiden alustava rakentamisaika ajoittuu osittain tai täysin samalle ajankohdille lisäten yhteisvaikutuksia. Hankkeiden liikennöintireitit ovat kuitenkin pääosin erilaisia, joten yhteisvaikutuksia aiheutuu lähinnä pääteille. Pääteille voi aiheutua vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, mutta vaikutukset on arvioitu vain vähäisiksi kielteiseksi. Liikenteellisten yhteisvaikutusten vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioitiin korkeintaan vähäiseksi.

Maisemallisia yhteisvaikutuksia syntyy etenkin hankealueen etelä-, lounais- ja länsipuolelle. Maisemallinen muutos kohdistuu myös Pyhäjärven ja Kiuruveden järvenselille. Laulurämeen ja Vuohtomäen tuulipuiston väliin jää Niinimäen kylä. Muita näiden kahden tuulivoimalan läheisyydessä sijaitsevia kyliä on Vuohtomäki, Koivujärvi ja Rannankylä. Lähikyliin kohdistuvat maisemavaikutukset voivat heikentää asumisviihtyvyyttä. Niinimäen kylällä sijaitsevia virkistyskohteita on ampumarata ja latu. Tuulivoimahankkeet muodostavat yhdessä alueen, jonka luonne muuttuu rakennetummaksi ja voi heikentää esimerkiksi näiden houkuttelevuutta virkistyskäyttöön, vaikka alueen käyttö ei esty. Myös alueen metsästäjät saattavat kokea yhteisvaikutukset metsästykseen merkittäviksi metsästysalueiden luonteen muuttuessa.

30.2 Muiden hankkeiden yhteisvaikutukset

30.2.1 Patasuon turvetuotantoalueeseen

Hankealueen itäpuolella sijaitsee Peat Power Oy:n Patasuon turvetuotantoalue, jolle on myönnetty ympäristölupa (ISAVI/1385/2016). Patasuon hankealueen pinta-ala on 37 ha, josta tuotantoaluetta on noin 33 ha. Patasuo on ojitettu ja suotyypiltään muuttuma- tai turvekangasvaiheessa olevaa ruohoista ja varsinaista saranevaa sekä sararämettä. Alueella on tehty avohakkuita. Tuotantoa valmistelevat työt, kuten alueen ojitus, on aloitettu ja tuotanto voidaan arvion mukaan aloittaa kesällä 2023 (Peat Power 2023). Ympäristöluvan mukaan Patasuon turvetuotantoalueen ja pintavalutuskentän alueen vuokrasopimukset ovat voimassa vuoteen 2041. Laulurämeen hankealue sijoittuu osittain turvetuotantoalueelle sekä kaksi alustavasti suunnitteluista voimalapaikoista T4 ja T6 turvetuotantoalueen välittömään läheisyyteen. Patasuon turvetuotantoalueen sijoittuminen Laulurämeen hankealueelle on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 30-2).

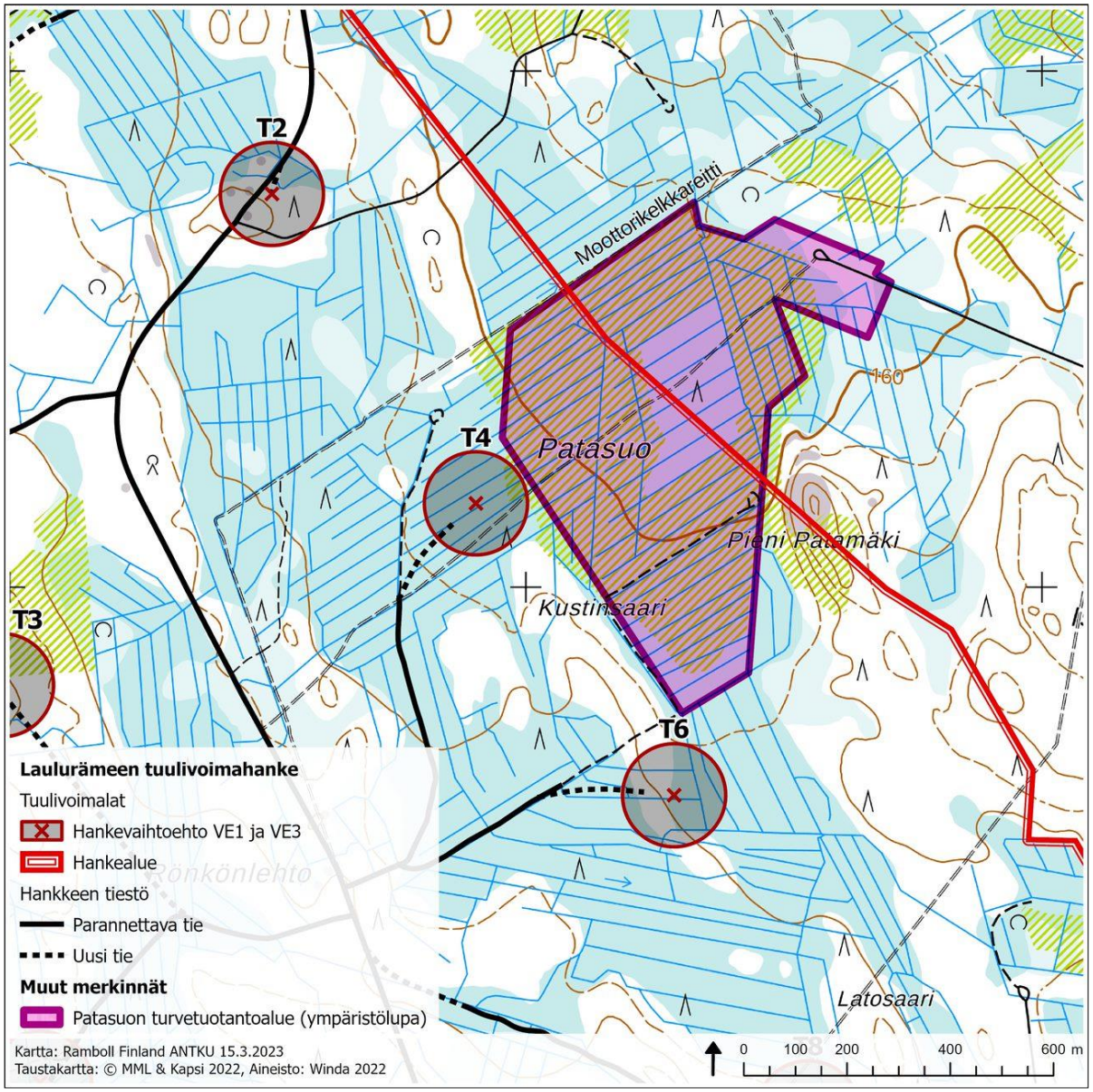


Kuva 30-2. Patasuon turvetuotantoalueen sijoittuminen Laulurämeen tuulivoimahankkeeseen nähden.

Vaihtoehtojen VE0 ja VE2 ei arvioitu vaikuttavan Patasuon turvetuotantoalueeseen. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 hankealue sijoittuu osittain Patasuon turvetuotantoalueelle. Tuulivoimapuiston hankealueelle parannettavaa ja uusia huoltoteitä voidaan käyttää ympärivuotisesti myös turvetuotantoalueelle kuljettaessa, vaikka turvetuotantoalueen kulkuyhteydet onkin ympäristöluvan mukaan suunniteltu toteutettavaksi tuulivoimahankkeen ulkopuolelta turvetuotantoalueen itäosasta. Tuulivoimahankealueen tiestöä voidaan hyödyntää turvetuotantoalueen kuntoonpanovaiheessa eli kun turvetuotantoaluetta rakennetaan. Tiestö helpottaa myös turvekuljetuksia ja pelastustoimen kulkua paloherkälle turvetuotantoalueelle. Tuulivoimahankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin rajoittaa kulkemista turvetuotantoalueelle turvetuotantoalueen länsipuolelta tuulivoimapuiston rakentamisaikana.

Tuulivoimapuiston normaali toiminta ei vaikuta Patasuon turvetuotantoalueeseen. Tuulivoimaloiden T4 ja T6 suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat alle 300 metrin päähän turvetuotantoalueesta, mutta voimalapaikkojen rakentamisen ei arvioitu lisäävään turpeen pölyämistä. Laulurämeen hankkeen

tuulivoimaloiden lapojen arvioitiin pyörivän noin 120–320 metrissä, joten pyörivän tuulivoimalan aiheuttama turbulenssi vaimenee merkittävästi ennen maanpinnan tasoa. Alla olevassa kuvassa (Kuva 30-3) on esitetty suunniteltujen voimalapaikkojen T4 ja T6 sijoittuminen Patasuon tuotantoalueeseen nähden.



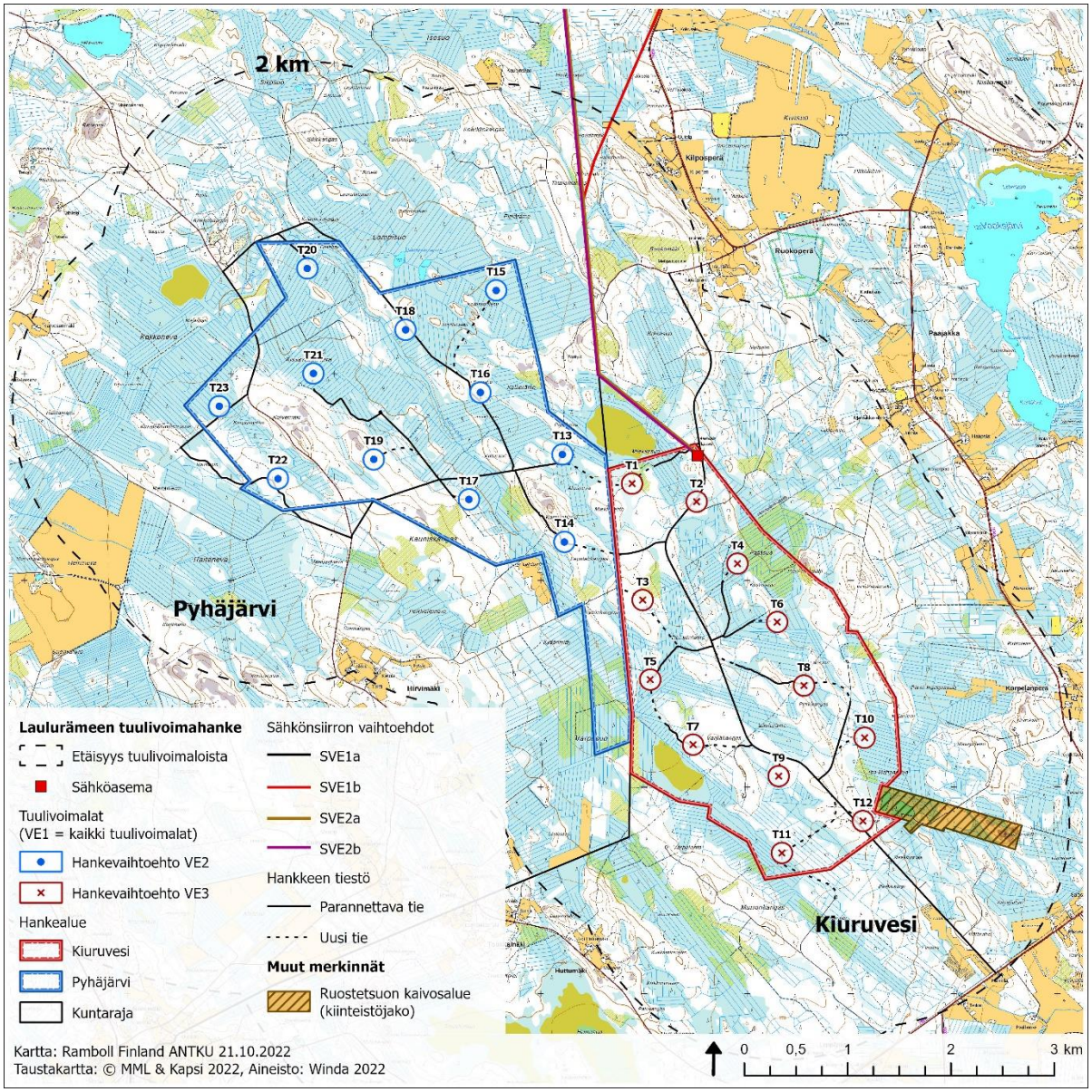
Kuva 30-3. Laulurämeen tuulivoimahankkeen voimaloiden tarkempi sijoittuminen Patasuon turvetuotantoalueen suhteen.

Tuulivoimapuiston merkittävimmät vaikutukset turvetuotantoalueeseen liittyvät onnettomuus- ja poikkeustilanteisiin. Tällaisia voivat olla hyvin epätodennäköiset voimalan rikkoontuminen tai kaatuminen. Voimalan rikkoontuessa siitä voi irrota osia, jotka voivat lentää tai pudota. Voimalan kaatuessa tai sen osan lentäessä turvetuotantoalueen päälle, voivat turvetuotantoalueen rakenteet rikkoutua. Luvanmukaiset turvetuotantoaluetta kiertävät eristysojat sekä kokoojaojat, sarkaojat ja turvetuotantoalueen eteläosan auma-alue ovat alle 300 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista T4 ja T6. Turvetuotantoalueen pintavalutuskenttä on suunniteltu turvetuotantoalueen luoteisnurkkaan, eikä se sijaitse voimaloiden läheisyydessä (etäisyys yli 300 m). Onnettomuustilanteessa,

jossa voimalan kaatuminen tai voimalan osan irtoaminen rikkoo turvetuotantoalueen eristysojia ja kokoojaojia, voivat turvetuotantoalueen vedet ohivirrata ympäröiviin pintavesiin. Turvetuotantoalueen vedet voivat lisätä alapuolisen vesistön kiintoaine-, humus-, ravinne- tai rautapitoisuuksia. Kuormituksen määrä ja laatu ovat riippuvaisia vahingon laajuudesta, turvetuotantoalueen ominaisuuksista sekä virtaamaolosuhteista. Voimala voi onnettomuustilanteessa vahingoittaa myös aumaaluetta ja turveaumaa, jolloin on mahdollista, että turvetta leviää ympäristöön.

30.2.2 Suljettu Ruostesuon sinkkikaivokseen

Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee Outokumpu Mining Oy:n suljettu Ruostesuon sinkkikaivos. Kaivosalueen pinta-ala on noin 55 hehtaaria. Kalliokylän ja Kalliojärven läheisyydessä sijaitsevalla kaivoksella harjoitettiin kaivostoimintaa vuosina 1988–1989. Itä-Suomen ympäristölupavirasto on antanut 19.4.2006 lupapäätöksen nro 33/06/2 kaivosalueen kunnostamisesta ja jälkihoitotoimenpiteistä. Laulurämeen hankealue rajautuu Ruostesuon kaivosalueeseen. Ruostesuon kaivoksen sijoittuminen Laulurämeen hankealueen suhteen on esitetty alla (Kuva 30-4).



Kuva 30-4. Ruostesuon suljetun sinkkikaivoksen sijoittuminen suhteessa Laulurämeen tuulivoimahankkeeseen nähden.

Ruostesuolla on toteutettu jälkihoitotoimenpiteitä lupapäätöksen mukaisesti. Sivukivet sekä sivukivien läjitysalueen irtonainen maa-aines on siirretty avolouhokseen. Pohja on neutraloitu ja peitetty turvepitoisella maa-aineksella, minkä jälkeen avolouhos on täytetty vedellä. Louhoksen ylivuotovedet johdetaan kosteikolle, josta ne virtaavat painovoimaisesti edelleen kaivosalueen ojia pitkin Kortepuroon ja edelleen Kalliojärveen. Ruostesuon suljettu kaivos on yksi Pirkanmaan ELY-keskuksen luotsaaman KAJAK-hankkeen kohteista. Kansallinen KAJAK-hanke perustuu EU:n kaivannaisjätedirektiiviin. Sen mukaisesti käytöstä poistetuista kaivannaisjätealueista, joista voi aiheutua riskiä ympäristölle tai terveydelle, tulee laatia luettelo. Ruostesuon osalta lähivuosina tullaan tekemään tarkempia kohdetutkimuksia kaivannaisjätealueen tilasta. (Outokumpu Mining Oy 2023; Pirkanmaan ELY-keskus 2023)

Ruostesuon käytöstä poistettu kaivosalue rajautuu hankealueen kaakkoisrajaan. Lähin suunniteltu voimala (T12) sijaitsee 150 metrin etäisyydellä kaivosalueesta. Kaivosalue on huomioitu suunnitte-

lussa siten, että kaivosalueella ei tuulivoimapuiston tai tiestön rakentamiseksi tehdä maanmuokkaustoimenpiteitä, jotka voisivat aiheuttaa suljettuun kaivokseen liittyviä vesistövaikutuksia. Myöskään tuulivoimahankkeen vesitalouteen kohdistuvien vaikutusten ei arvioida vaikuttavan suljetun kaivoksen vesitalouteen. Laulurämeen vaikutukset pintavesiin on arvioitu luvussa 10.

Tuulivoimapuiston merkittävimmät vaikutukset kaivosalueeseen liittyvät onnettomuus- ja poikkeustilanteisiin. Tällaisia voivat olla hyvin epätodennäköiset voimalan rikkoontuminen tai kaatuminen. Voimalan rikkoontuessa siitä voi irrota osia, jotka voivat lentää tai pudota. Voimalan kaatuessa tai sen osan lentäessä suljetun kaivosalueen päälle, voivat kaivosalueen vesienkäsittelyrakenteet rikkoutua. Tällöin kaivosalueen vedet voivat ohivirrata ympäröiviin pintavesiin. Kuormituksen määrä ja laatu ovat riippuvaisia vahingon laajuudesta, kaivosalueen ominaisuuksista sekä virtaamaolosuhteista.

30.2.3 Pyylahti Oy:n tuotantolaitos ja varastot

Pyylahti Oy on suomalainen räjähteiden ja nallien valmistaja ja tukkumyyjä. Yritys on perustettu vuonna 2001 ja yrityksellä on tuotantoa Kiuruvedellä Kalliokylässä sekä varastoja useilla paikkakunnilla ympäri Suomea. (Pyylahti 2022) Pyylahden tuotantolaitos sijaitsee noin 1,4 km päässä lähimmästä voimalasta ja alueen varasto sijaitsee noin 1 km päässä lähimmästä voimalasta. Laulurämeen tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia tuotantolaitoksen ja sen varastojen toimintaan.

Pyylahti Oy:n toiminnot on huomioitu voimassa olevassa Pohjois-Savon maakuntakaavassa (Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 ja Pohjois-Savon maakuntakaava 2030), jossa toimintojen ympärille on osoitettu Seveso II -direktiivin mukainen tuotantolaitoksen konsultointivyöhyke (Suojavyöhyke, SV-11). Konsultointivyöhyke sijoittuu osittain Laulurämeen tuulivoimahankkeen hankealueen länsiosaan ja vyöhykkeen sisälle sijoittuu neljä tuulivoimalaa (T8, T9, T10 ja T12). Maakuntakaavan merkinnän määräysten mukaan suojavyöhykkeen sisällä alueen käytön suunnittelussa on selvitettävä tuotantolaitoksen toimintaan liittyvät riskit suuronnettomuusvaaran kannalta. Alueelle rakentamisen on tarkoitettu perustuvaksi yksityiskohtaisempaan suunnitteluun. Lupaharkinnan yhteydessä tulee huomioida erityisesti alueella oleva onnettomuusvaara ja ottaa huomioon turvallisuuden edellyttämät etäisyydet (MRA 57§). Suunniteltaessa alueen käyttöä on palo- ja pelastusviranomaisille, toiminnanharjoittajalle sekä tarvittaessa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (TUKES) varattava mahdollisuus lausunnon antamiselle. Alueelle ei tule sijoittaa toimintoja, jotka lisäävät merkittävästi suuronnettomuusriskille altistuvien määrää, kuten kouluja, päiväkoteja, sairaaloita tms. Alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai muuta vastaavaa toimintaa.

30.2.4 Pyhäsalmen kaivos

Pyhäjärvellä on Pyhäsalmen kaivos, jonka omistaa kanadalainen First Quantum Minerals. Kaivoksen käyttöikää on jatkettu kesäkuuhun 2021 ja sen sulkemissuunnitelmat, mukaan lukien purkaminen ja maanrakennustyöt, suunnitellaan lakisääteisten vaatimusten ja parhaiden käytäntöjen mukaisesti. Pyriitin, joka on kupari- ja sinkkirikasteen sivutuote, toimitus jatkuu vuoteen 2025 asti. (First Quantum 2023) Kaivoksen alueelle on luotu Pyhäjärven Callio, joka on monitieteinen tutkimus- ja kehitysympäristö (Pyhäjärven kaupunki 2022a). Pyhäjärven Callio sijaitsee arviolta noin 8,5 km päässä lähimmästä voimalasta. Laulurämeen tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Pyhäsalmen kaivokseen.

30.2.5 Boliden Kevitsa Mining Oy:n malminetsintälupa

Boliden Kevitsa Mining Oy on hakenut vuonna 2020 malminetsintälupaa Laulurämeen tuulivoimapuiston hankealueen itäpuolelta. Alue sijoittuu osittain Laulurämeen tuulivoimahankkeen alueelle.

Malminetsintälupaa haetaan kaivoskivennäisistä kullalle, sinkille, kuparille ja hopealle. Malminetsintälupa sijoittuu Pohjois-Savon maakuntakaavan malmipotentiaaliselle alueelle. (Tukes 2022)

Laulurämeen hankkeen toteutuessa hanke voi vaikuttaa alueeseen, jolta malmia voidaan tulevaisuudessa etsiä. Laulurämeen hankkeen suhde voimassa olevaan malminetsintälupaan käsitellään osana Laulurämeen hankkeen osayleiskaavoitusta.

30.2.6 Väyläviraston rataosuuden sähköistys

Väylävirasto sähköistää rataosaa Iisalmi-Ylivieska. Tavoitteena on parantaa rautatiekuljetusten kustannustehokkuutta, teollisuuden kilpailukykyä ja vähentää kuljetusten aiheuttamia haitallisia päästöjä. Hanke sisältää rataosien Iisalmi–Ylivieska ja Siilinjärvi–Ruokosuo sähköistämisen sekä Iisalmen sähköistetyn kolmioraiteen rakentamisen. Sähköistettävää raidetta on yhteensä noin 170 km. Hankkeeseen sisältyy myös kahden ristikkosillan avartaminen sekä raiteen alentaminen kymmenen ylikulkusillan kohdalla. Tämä hanke on lähellä Laulurämeen tuulivoimahankkeen sähkönsiirron SVE1 vaihtoehtoa Kiuruveden taajaman läheisyydessä. (Väylävirasto 2022c) Winda Energy Oy ja Väylävirasto on sopinut yhteistyöstä maakaapelin sijoittamisesta vierekkäin.

30.2.7 Suomen Lantakaasu Oy:n biokaasulaitos

Valion ja St1:n yhteisesti omistama Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee Kiuruvedelle Ylä-Savoon biokaasulaitosta ja sen yhteydessä toimivaa biokaasun nesteytyslaitosta Pyhänsalmentien varrelle (valtatie 27) tai Nyteikönahoon. Biokaasulaitoksessa hyödynnetään Ylä-Savon alueen maito-, karja- ja sikatiloilta muodostuvia sivutuotteita, kuten liete- ja kuivikelantaa sekä ruohosäilörehua. Hankeen ympäristövaikutuksia ollaan arvioimassa ja hankkeen YVA-ohjelma on ollut nähtävillä vuoden 2022 syksyllä. Hanke on otettu huomioon Laulurämeen hankekehityksessä ja sähkönsiirtolinjojen suunnittelussa. Laulurämeen hankkeella ei arvioitu olevan vaikutuksia biokaasulaitoshankkeeseen.

OSA IV

VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA JOHTOPÄÄTÖKSET



31. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

Yhteenvetona hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyystaulukko hankevaihtoehdoittain (Taulukko 31-1).

Hankevaihtoehdot

Taulukko 31-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdoissa VE0, VE1, VE2 ja VE3. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, punainen = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri

Vaikutus	VE0	VE1	VE2	VE3
Maa- ja kallioperä	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Pohjavedet	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Pintavedet	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Kasvillisuus ja luontotyypit	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Kasvillisuus ja luontotyypit: Niittykullero	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Vähäinen
Luontodirektiivin lajit: Liito-orava (T14)	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Merkityksetön
Luontodirektiivin lajit: Liito-orava (T22)	Merkityksetön	Kohtalainen	Kohtalainen	Merkityksetön
Luontodirektiivin lajit: Liito-orava (Muut voimalapaikat)	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön
Luontodirektiivin lajit: Viitasammakko	Merkityksetön	Merkityksetön	Merkityksetön	Merkityksetön
Luontodirektiivin lajit: Lepakko	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Luontodirektiivin lajit: Suurpedot ilman lieventämistoimenpiteitä ja toimenpiteiden kanssa (*)	Merkityksetön	Kohtalainen Vähäinen*	Vähäinen	Vähäinen
Luontodirektiivin lajit: Saukko	Merkityksetön	Merkityksetön	Merkityksetön	Merkityksetön
Luontodirektiivin lajit: Metsäpeura	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Muu eläimistö	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Linnusto: Pesimälinnusto	Merkityksetön	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Linnusto: Pesimälinnusto, Metso	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Kohtalainen
Linnusto: Pesimälinnusto, Kanahaukka	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Kohtalainen
Linnusto: Pesimälinnusto, Viiru- ja helmipöllö	Merkityksetön	Suuri	Kohtalainen	Suuri
Linnusto: Muuttolinnusto	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Luonnonsuojelualueet	Merkityksetön	Merkityksetön	Merkityksetön	Merkityksetön
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Maisema: Hankealue	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Suuri
Maisema: Välitön lähimaisema	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Suuri

Vaikutus	VE0	VE1	VE2	VE3
Maisema: Lähimaisema	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Suuri
Maisema: Kaukomaisema	Merkityksetön	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Arkeologinen kulttuuriperintö: Hautasalo	Vähäinen	Suuri	Suuri	Merkityksetön
Arkeologinen kulttuuriperintö: Saarisalo	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön
Arkeologinen kulttuuriperintö: Miekkala ilman lieventämistoimenpiteitä ja lieventämistoimenpiteiden kanssa (*)	Vähäinen	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
		Vähäinen*	Vähäinen*	Vähäinen*
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Elinkeinot ja palvelut	Merkityksetön	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Liikenne: vt4, vt27 ja vt 28	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Liikenne: yt 7693	Merkityksetön	Suuri	Kohtalainen	Kohtalainen
Ilmanlaatu	Merkityksetön	Merkityksetön	Merkityksetön	Merkityksetön
Ilmasto	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Melu: Ulkomelu R7	Merkityksetön	Suuri	Vähäinen	Vähäinen
Melu: Ulkomelu R3	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Vähäinen
Melu: Ulkomelu muut reseptoripisteet	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Melu: Pientaajuinen melu R3	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Vähäinen
Melu: Pientaajuinen melu muut reseptoripisteet	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Välke: R6 ja R14	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Vähäinen
Välke: Muut reseptoripisteet	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Ihmisten elinolot, viihtyisyys ja virkistyminen	Merkityksetön	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Metsästys	Merkityksetön	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Terveys	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

Mikäli hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0) ovat vaikutukset nykytilaan verrattuna merkityksettömiä paitsi ilmastovaikutusten ja arkeologisen kulttuuriperinnön osalta. Ilmastovaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Arkeologisen kulttuuriperintöön liittyvät vaikutukset arvioitiin puolestaan vähäiseksi myönteiseksi, sillä tieto arkeologisista kulttuuriperintökohteista alueella on lisääntynyt hankkeen YVA-menettelyn myötä.

Merkityksettömiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan kaikissa vaihtoehdoissa viitasammakoihin, saukkoihin, luonnonsuojelualueisiin sekä ilmanlaatuun.

Suurin osa hankkeen vaikutuksista on arvioitu vähäisiksi kielteiseksi kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3). Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan maa- ja kallioperään, pohjavesiin, pintavesiin, kasvillisuus- ja luontotyyppeihin, liito-oraviin muutoin paitsi voimalapaikkojen T14 ja T22 osalta, lepakoihin, suurpetoihin, metsäpeuraan, muuhun eläimistöön, muuttolinnustoon, yhdyskuntaan- ja maankäyttöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen, liikenteeseen erikoiskuljetusreitillä ja terveyteen. Vaihtoehdossa VE3 myös melun ja välkkeen vaikutusten merkittävyys arvioitiin

vähäisiksi kielteisiksi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melun ja välkkeen vaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi kaikkien muiden reseptoripisteiden osalta paitsi melun osalta reseptoripisteet R7 ja R3 ja välkkeen osalta reseptoripisteiden R6 ja R14 osalta.

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan pesimälinnustoon vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Metsoon ja kanahaukkaan arvioitiin kohdistuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdossa VE3 sekä viiru- ja helmipöllöön vaihtoehdossa VE2. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan myös kaukomaisemaan (6–20 km etäisyydellä hankealueesta), ihmisten elinoloihin ja metsästykseen vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Yhdystien 7693 liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitiin kohdistuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia liito-oravaan tuulivoimalan T22 osalta. Samoin kohtalaisin kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan suurpetoihin vaihtoehdossa VE1, jos lievennystoimenpiteitä ei tehdä ja vähäisiä kielteisiä, mikäli lievennystoimenpiteet tehdään. Arkeologisen kulttuuriperintökohteeseen Miekkalaan arvioitiin kohdistuvan myös kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 ilman lieventämistoimenpiteitä ja vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, mikäli lieventämistoimenpiteet huomioidaan.

Hankkeen suunnitelmien mukaisesti toteutettavan huoltotien arviotiin hävittävän havaittu niittykulleron esiintymä suurilta osin. Ilman lieventäviä toimenpiteitä vaikutuksen merkittävyyden arvioitiin olevan suuri kielteinen. Suuria kielteisiä vaikutuksia arviointiin kohdistuvan myös pesimälinnustoon erityisesti metsoon ja kanahaukkaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä viiru- ja helmipöllöön vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Lisäksi suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan maisemallisesti hankealueelle, sen välittömään lähimaisemaan (0–3 km etäisyydellä hankealueesta) ja lähimaisemaan (3–6 km etäisyydellä hankealueesta) vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan yhdystien 7693 liikenteeseen vaihtoehdossa VE1. Melun arvioitiin aiheuttavan suuria kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kahden reseptoripisteen R3 ja R7 osalta. Välkkeestä arvioitiin aiheutuvan suuria kielteisiä vaikutuksia reseptoripisteiden R6 ja R14 osalta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Arkeologisen kulttuuriperintökohteeseen Hautasaloon arvioitiin kohdistuvan myös kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ilman lieventämistoimenpiteitä.

Hankevaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei arvioitu olevan lainkaan erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia.

Myönteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan elinkeinoelämään ja palveluihin sekä ilmastoon ja vaikutusten merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi myönteiseksi vaihtoehdossa VE1 ja vähäiseksi myönteiseksi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Hankevaihtoehtojen välillä on eroja vaikutuksissa johtuen pääosin tuulivoimaloiden määrästä ja sijainnista. Vaihtoehto VE1 vaikutukset arvioitiin pääosin suuremmiksi vaihtoehtoihin VE2 ja VE3 verrattuna. Vaihtoehdossa VE1 hankealue on vaihtoehdoista suurin, kun taas vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vain toinen osa hankealueesta on arvioitu toteutuvan. Vaikutukset erosivat myös vaihtoehtojen VE2 (Pyhäjärven kaupunki) ja VE3 (Kiuruveden kaupunki) välillä. Esimerkiksi melu ja välke vaikutukset arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi vaihtoehdon VE3 osalta, kun taas vaihtoehdon VE2 osalta melu- ja välkealueelle jäi kaksi reseptoripistettä (rakennusta). Vaihtoehdosta VE3 arvioitiin kohdistuvan vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 osalta.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu

Yhteenvetona hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyystaulukko sähkönsiirron osalta (Taulukko 31-2).

Taulukko 31-2. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoittain SVE1 a ja b sekä SVE2 a ja b. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, punainen = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri

Vaikutus	SVE1a	SVE1b	SVE2a	SVE2b
Maa- ja kallioperä	Vähäinen		Vähäinen	
Pohjavedet	Vähäinen		Vähäinen	
Pintavedet	Vähäinen		Vähäinen	
Kasvillisuus ja luontotyypit	Vähäinen		Vähäinen	
Kasvillisuus ja luontotyyppi: vaikutukset huomionarvoiseen kohteeseen (kuvio S1) ja korpisorsimo	Vähäinen		Suuri	
Luontodirektiivin liitteen IV lajit: Liito-oravat	Vähäinen		Merkityksetön	
Luontodirektiivin liitteen IV lajit: Viitasammakot	Vähäinen		Merkityksetön	
Luontodirektiivin liitteen IV lajit: Lepakot	Merkityksetön		Merkityksetön	
Luontodirektiivin liitteen IV lajit: Suurpedot	Merkityksetön		Merkityksetön	
Luontodirektiivin liitteen IV lajit: muu huomionarvoinen lajisto, saukko	Merkityksetön		Merkityksetön	
Luontodirektiivin liitteen IV lajit: muu huomionarvoinen lajisto, metsäpeura	Vähäinen		Vähäinen	
Muu eläimistö	Merkityksetön		Merkityksetön	
Linnusto: Pesimälinnusto	Vähäinen		Vähäinen	
Linnusto: Muuttolinnusto	Vähäinen		Vähäinen	
Suojelualueet	Merkityksetön		Merkityksetön	
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Kohtalainen		Vähäinen	
Maisema ja kulttuuriympäristö	Kohtalainen		Vähäinen	
Arkeologinen kulttuuriperintö: Iso Savimäen muinaisjäännöskohde	Vähäinen		Vähäinen	
Arkeologinen kulttuuriperintö: Honkamäen muinaisjäännöskohde ilman lieventämistoimenpiteitä ja lieventämistoimenpiteiden kanssa (*)	Vähäinen		Erittäin suuri Suuri *	
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Vähäinen		Vähäinen	
Elinkeinot ja palvelut	Vähäinen		Vähäinen	

Vaikutus	SVE1a	SVE1b	SVE2a	SVE2b
Liikenne	Vähäinen		Vähäinen	
Ilmanlaatu	Merkityksetön		Merkityksetön	
Ilmasto	Vähäinen		Vähäinen	
Melu	Vähäinen		Vähäinen	
Välke	Merkityksetön		Merkityksetön	
Elinolot ja viihtyvyys	Vähäinen		Vähäinen	
Terveys	Merkityksetön		Merkityksetön	

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 aiheutuu pääasiassa vähäisiä kielteisiä tai merkityksettömiä vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 arvioitiin aiheutuvan kohtaisia kielteisiä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, sillä vaihtoehto SVE1 sijoittuu lähemmäksi keskeisiä yhdyskuntarakenteita ja asutusta. Kielteisen vaikutuksen arvioitiin syntyvän siitä, että vaihtoehdon SVE1 ilmajohto-osuudet sijoittuvat maakuntakaavan ja maakuntakaavaluonnoksen maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Muuten vaihtoehdon SVE1 vaikutukset arvioitiin merkityksettömiksi tai vähäisiksi kielteisiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 arvioitiin aiheutuvan suuria kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuden ja luontotyypin osalta. Vaihtoehdolle SVE2 sijoittuu huomionarvoinen metsälain 10 §:n mukainen pienvesistön välittömän lähiympäristön kotkansiipilehto (MattT, kuvio S1), jolla esiintyy alueellisesti uhanalaista korpisorsimoa. Lisäksi erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan arkeologisen kulttuuriperintökohteeseen Honkamäkeen ilman lieventämistoimenpiteitä ja suuria kielteisiä vaikutuksia, kun lieventämistoimenpiteet huomioidaan. Muuten vaihtoehdon SVE2 vaikutusten arvioitiin olevan merkityksettömiä tai vähäisiä kielteisiä. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että vaihtoehto sijoittuu kauemmas asutuksesta ja pääosin metsävaltaiselle alueelle.

Yhteisvaikutukset

Laulurämeen hankkeen yhteisvaikutukset arvioitiin suurimman toteutusvaihtoehdon eli vaihtoehdon VE1 osalta. Yhteisvaikutukset arvioitiin pääosin vähäisiksi kielteiseksi tai merkityksettömiksi. Maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin suureksi kielteiseksi, koska Laulurämeen ja Vuohtomäen tuulivoimahankkeiden väliset pihapiirit ja viljelymaisemat jäävät kahden tuulivoimala-alueen väliin noin 8 kilometriä leveälle välivyöhykkeelle, jossa etäisyys lähimpään hankealueeseen on 0–4 km. Suurpetoihin kohdistuvat hankkeiden yhteisvaikutukset arvioitiin merkitsevyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä alueelle suunniteltujen hankkeiden toteuttaminen saattaa heikentää suurpetojen mahdollisuutta hyödyntää kyseisiä alueita.

32. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristölainsäädäntö edellyttää, että toiminnan päästöjä ja niiden vaikutuksia tarkkaillaan. Päästötarkkailuvelvoitteet esitetään mahdollisen ympäristöluvan lupamääräyksissä. Ympäristövaikutuksia tarkkaillaan viranomaisten hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti.

Tarkkailuohjelmassa tullaan määrittelemään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus.

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.

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

Laulurämeen tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupungit. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman.

<u>Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen</u>

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulivoimapuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia tulisi mahdollisuuksien mukaan poistaa.

<u>Lintujen tarkkailu</u>

Laulurämeen hankkeen vaikutukset pesimälinnustoon arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Erityisesti kielteisiä vaikutuksia kohdistui metsoon, kanahaukkaan ja viiru- sekä helmipöllöihin. Tästä syystä hankkeen vaikutuksia suositellaan tarkkailtavan kerran tai kaksi kahden vuoden sisällä toiminnan aloittamisen jälkeen. Suositellaan, että alueen pesimälinnustoa, metsäkanoja ja pöllöjä seurataan. Pesimälinnustoseuranta tehdään maastossa pääosin tuoko-kesäkuulla, metsäkanojen seuranta toteutetaan huhti-toukokuussa ja pöllöjen seuranta helmi-maaliskuussa. Em. selvitykset tulee tehdä ajantasaisia ohjeistuksia noudattaen ja riittävillä maastopäivillä. Selvityksessä on hyvä hyödyntää myös aiemmin tehtyjä selvityksiä ja ympäristöviranomaisilta saatavaa rekisteritietoja.

Melu ja välke

Tuulivoimalan tai tuulivoima-alueen tuulivoimaloiden melutasoa altistuvissa kohteissa voidaan tarvittaessa mitata ja arvioida. Ympäristöhallinto on antanut ohjeet mittauksen ja arvioinnin tekemiseen ohjeessa 4/2014 Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvissa kohteessa. Välkkeen mittaamiseen ja arvioitiin ei ole ohjearvoja eikä vastaavaa ohjetta. Välkkeen hallintaan ja lieventämiseen on olemassa teknisiä ratkaisuja, joita on esitelty kappaleessa 25.6.

33. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET VALMIS

33.1 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita joihin tuulivoimalarakentamista ei tulisi suunnitella. Maakuntakaavasta vastaa Maakunnan liitto. Paikalisemman tason tuulivoimahankkeiden kaavoitusta ohjaavat kunnat yleiskaavalla sekä asemakaavalla, mutta näidenkin alemman tason kaavojen tulee olla maakuntakaavan tavoitteiden mukaisia.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) 1.4.2011 voimaan tullut muutos (MRL 77 a §) mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen yleiskaavan, tai sen osan (osayleiskaavan), perusteella, kunhan oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on määrätty kaavan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena. Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi huolehdittava siitä, että:

1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
3) tuulivoimalan 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 39 §:n rauhoitusmääräykset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää.

Tapauskohtaisesti kaavoitus saattaa vaatia käytettäväksi asemakaavaa, jos hankealueen sijainnin takia (mm. taajamien, satamien, teollisuusalueiden lähellä) on tarvetta tarkemmin määritellä kaavan vaikutuksia ja hankkeen suhdetta muuhun alueen maankäyttöön.

Jos tuulivoimahanke sijoittuu MRL 16 §:n mukaiselle suunnittelutarvealueelle, voidaan hanke toteuttaa mahdollisesti suunnittelutarveratkaisulla kaavamuutoksen sijasta. Suunnittelutarveratkaisua käytetään yleensä pienemmän kokoluokan hankkeissa, joilla ei ole suurta vaikutusta alueen ympäristön käyttöön eivätkä aiheuta merkittävää yhteensovittamistarvetta. Asian arvioi kunnan viranomainen.

33.2 Rakennuslupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) 125 §:n mukaista rakennuslupaa kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennusluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja Ilmailuhallinnolta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi ja Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja kaava on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakennusluvan. Rakennusluvat hakee alueen haltija. Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen hakea alueen infrastruktuurin rakentamista varten valmistelevia lupia (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus) maankäyttö- ja rakennuslain 149 d §: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

33.3 Muut rakentamista koskevat luvat

Lupa huoltoteiden rakentamiseen

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakennuslupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

Liittymälupa

Uuden liittymän rakentaminen, liittymän siirtäminen, liittymän muuttaminen sekä liittymän käyttötarkoituksen muuttaminen vaatii lain liikennejärjestelmistä ja maanteistä (503/2005) 37 §:n mukaisen liittymäluvan hakemista ELY-keskukselta. Yksityisen tien liittymän tai tonttiliittymän rakentamiseen maantielle tarvitaan pääsääntöisesti tienpitoviranomaisen antama lupa. Liittymälupa tarvitaan uuden liittymän rakentamiseen, liittymän siirtämiseen, liittymän muuttamiseen, esimerkiksi parantamiseen tai laajentamiseen, liittymän käyttötarkoituksen muuttamiseen, tilapäisen liittymän rakentamiseen tai moottorikelkkareitin tai -uran ylityskohtaa varten.

Lupa/ilmoitus sähkökaapelien sijoittamiseen tiealueelle

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 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

Kaivuutyölupa linjojen kaivamiseen tien alta

Kunnan hallitsemalla katualueella tai muulla yleisellä alueella suoritettavaan kaivamiseen sekä johtojen, laitteiden ja rakenteiden sijoittamiseen sekä alueen käyttämiseen on haettava kunnalta lupa.

Työstä vastaavan on tehtävä etukäteen ilmoitus kunnalle kadulla tai muualla yleisellä alueella tehtävistä töistä. Lupahakemukseen on liitettävä suunnitelma kaivutyön suorittamisesta, kuten työmaa-alueen merkitsemisestä ja mahdollisesta aitaamisesta, ajoneuvo- ja jalankulkuliikenteen järjestämisestä, melu- ja pölyhaittojen rajoittamisesta sekä mahdollisesti pilaantuneiden maiden käsittelystä ja alueen pikaisesta kuntoon saattamisesta.

Yleiselle alueelle jäävistä rakenteista, laitteista ja johdoista ja kaapeleista on toimitettavat tarkepiirustukset kunnan asianomaiselle viranomaiselle.

Työmaalla on oltava taulu, josta ilmenevät työn suorittaja ja työstä vastaavan yhteystiedot.

Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista täytyy tehdä metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä

Jos rakentamisen yhteydessä huomattaisiin, että maaperä on pilaantunut, on pilaantunut maaperä ja/tai pohjavesi puhdistettava, jos pilaantuminen aiheuttaa ympäristö- tai terveysriskin. Pilaantuneen maaperän tai pohjaveden puhdistamisesta tehdään ilmoitus ELY-keskukseen, ellei puhdistaminen edellytä ympäristölupaa. Kuka tahansa voi tehdä ilmoituksen puhdistamisesta, mutta useimmiten sen tekee maanomistaja, konsultti tai urakoitsija. Ilmoitus on tehtävä myös puhdistamisen yhteydessä kaivetun maa-aineksen hyödyntämisestä kaivualueella tai käsittelystä muualla. Ilmoitus tulee tehdä 45 päivää ennen työn aloittamista. ELY-keskus tekee pilaantuneen alueen puhdistamisesta päätöksen, jossa annetaan määräyksiä siitä, kuinka puhdistaminen tulee toteuttaa.

Sopimus tuulivoiman rakentamisesta

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankekehittäjä jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa.

Lupa maakaapelien sijoittamiseen

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. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa MRL 161 §:ää ja saada kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

Luvat koskien tasoristeyksen käyttötarkoituksen muuttumista

Tasoristeyksellä tarkoitetaan tien tai kevyen liikenteen väylän risteämistä rautatien kanssa samassa tasossa. Tasoristeyksiä koskevista ratasuunnitelmista, tasoristeysluvasta, tasoristeyksen rakentamisesta ja purkamisesta sekä ylityksestä säädetään ratalaissa (110/2007).

Jos tasoristeyksen käyttö lisääntyy merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu, tienpitäjän on haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava Väyläviraston lupa ratalain 28 a §:n

mukaisesti. Väylävirasto voi myöntää myös luvan tilapäisen tasoristeyksen rakentamiseen työnaikaista tarvetta varten tai muusta erityisestä syystä, jos siitä ei aiheudu vaaraa liikenneturvallisuudelle.

Väylävirasto voi myöntää luvan ratatielain 28 c §:n mukaisesti ylittää rautatien tasoristeys moottorikelkalla tai muulla maastoajoneuvolla. Lupa voidaan myöntää vain runkoverkon ja TEN-verkon ulkopuolisille rataosuuksille ilman erillistä syytä. Ylityslupa voidaan myöntää vain, jos lupaehdoilla voidaan varmistaa, ettei maastoajoneuvon käyttö vahingoita rataa tai rautatiealueen rakenteiden toimivuutta, haittaa radanpitoa tai vaaranna liikenneturvallisuutta. Tarvittaessa ylityslupa voidaan myöntää määräaikaisena.

33.4 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.

33.5 Kaupungin/kunnan suostumus sähköjohtojen reitille

Sähkömarkkinalain 17 §:n 1 momentin säännökseen 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.

33.6 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 arvioitiin 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.

33.7 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 viran-

omaisilta, 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).

33.8 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai yksityisen sähköverkkoyhtiön kanssa.

33.9 Ympäristölupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain (527/2014, YSL) 27 §:n mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920, NaapL) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (vilkkuminen/välke). Ympäristölupahakemuksen käsittelee kaupungin/kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

33.10 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Luonnonsuojelulain (1096/1996, LSL) 37 ja 38 §:n mukaisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyvät nisäkkäät ja linnut ovat rauhoitettuja, lukuun ottamatta metsästyslain (615/1993) 5 §:ssä tarkoitettuja riistaeläimiä ja rauhoittamattomia eläimiä, sekä taloudellisesti hyödynnettäviä kalalajeja.

Kiellettyinä tekoina rauhoitettuja eläinlajeja kohtaan on 39 §:ssä mainittu yksilöiden tahallinen tappaminen tai pyydystäminen, pesien sekä munien ja yksilöiden muiden kehitysasteiden ottaminen haltuun, siirtäminen toiseen paikkaan tai muu tahallinen vahingoittaminen, sekä tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana, tärkeillä muuton aikaisilla levähdysalueilla tai muutoin niiden elämänkierron kannalta tärkeillä paikoilla. Edellä mainittujen lisäksi, sellainen rauhoitetun linnun pesäpuu, joka on asianmukaisesti merkitty, tai suuren petolinnun pesäpuu, jossa oleva pesä on säännöllisessä käytössä ja selvästi nähtävissä, on rauhoitettu.

Kasvilajeista tulee ottaa huomioon, että 42 §:n mukaan luonnonvaraisen rauhoitetun kasvin tai sen osan poimiminen, kerääminen, irti leikkaaminen, juurineen ottaminen tai hävittäminen on kielletty. Mitä 39 §:ssä ja 42 §:n 2 momentissa säädetään, ei estä alueen käyttämistä maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan eikä rakennuksen tai laitteen tarkoituksenmukaista käyttämistä. Tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamasta tai häiritsemästä rauhoitettuja eläimiä ja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia.

Luonnonsuojeluasetuksessa (160/1997) on myös säädetty erityisesti suojeltaviksi lajeiksi uhanalaisia eliölajeja, joiden häviämisuhka on ilmeinen. Näiden erityisesti suojeltavien lajien säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä LSL 47 §:n nojalla.
Vastaavasti nk. direktiivilajeihin, eli luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin, kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty 49 § nojalla.

Lajien lisäksi tulee ottaa huomioon 29 §:ssä mainitut luontotyypit, jotka ovat suojeltuja LSL:n nojalla. Seuraaviin luontotyyppeihin kuuluvia luonnontilaisia tai luonnontilaiseen verrattavia alueita ei saa muuttaa niin, että luontotyypin ominaispiirteiden säilyminen kyseisellä alueella vaarantuu:

1) luontaisesti syntyneet, merkittäviltä osin jaloista lehtipuista koostuvat metsiköt;
2) pähkinäpensaslehdot;
3) tervaleppäkorvet;
4) luonnontilaiset hiekkarannat;
5) merenrantaniityt;
6) puuttomat tai luontaisesti vähäpuustoiset hiekkadyynit;
7) katajakedot;
8) lehdesniityt; sekä
9) avointa maisemaa hallitsevat suuret yksittäiset puut ja puuryhmät.

ELY-keskus voi yksittäistapauksissa myöntää luvan poiketa edellä mainituista säännöksistä. Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus sanotun direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla. Lain 39, 42 ja 47 §:ssä säädettyihin rauhoitussäännöksiin on mahdollista saada poikkeuslupa, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana. 29 §:n 1 momentin kiellosta poikkeuslupa voidaan myöntää, jos kyseisen luontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyypin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Poikkeusta koskevaan päätökseen voidaan liittää tarpeellisia ehtoja.

33.11 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä

Hankkeesta voi tapauskohtaisesti joutua tekemään LSL 65 b §:n mukaisen ilmoituksen ELY-keskukselle, jos toimenpiteestä saattaa aiheutua Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevien luonnonarvojen heikentymistä.

33.12 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. Näiden kohteiden ominaispiirteitä ovat:

1) lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä enintään 0,5 hehtaarin suuruisten lampien välittömät lähiympäristöt, joiden ominaispiirteitä ovat veden läheisyydestä ja puu- ja pensaskerroksesta johtuvat erityiset kasvuolosuhteet ja pienilmasto;
2) seuraavat a–e-alakohdissa luetellut suoelinympäristöt, joiden yhteinen ominaispiirre on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen vesitalous:
    a. lehto- ja ruohokorvet, joiden ominaispiirteitä ovat rehevä ja vaatelias kasvillisuus, erirakenteinen puusto ja pensaskasvillisuus;
    b. yhtenäiset metsäkorte- ja muurainkorvet, joiden ominaispiirteitä ovat erirakenteinen puusto ja yhtenäisen metsäkorte- tai muurainkasvillisuuden vallitsevuus;
    c. letot, joiden ominaispiirteitä ovat maaperän runsasravinteisuus, puuston vähäinen määrä ja vaatelias kasvillisuus;
    d. vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot; sekä

   e. luhdat, joiden ominaispiirteenä on erirakenteinen lehtipuusto tai pensaskasvillisuus sekä pintavesien pysyvä vaikutus;
3) rehevät lehtolaikut, joiden ominaispiirteitä ovat lehtomulta, vaatelias kasvillisuus sekä luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puusto ja pensaskasvillisuus;
4) kangasmetsäsaarekkeet, jotka sijaitsevat ojittamattomilla soilla tai soilla, joissa luontainen vesitalous on pääosin säilynyt muuttumattomana;
5) kallioperässä olevat tai kivennäismaahan uurtuneet, jyrkkärinteiset, pääosiltaan vähintään kymmenen metriä syvät rotkot ja kurut, joiden ominaispiirteenä on luonteenomainen muusta ympäristöstä poikkeava kasvillisuus;
6) pääosiltaan vähintään kymmenen metriä korkeat jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät;
7) karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot, joiden ominaispiirre on harvahko puusto.

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.

33.13 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 toimisi hankealueen aluehallintovirasto, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeusluvan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

33.14 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 seuraavista muutoksista:

1) aiheuttaa tulvan vaaraa tai yleistä vedenvähyyttä;
2) aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista;
3) melkoisesti vähentää luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä tai kulttuuriarvoja taikka vesistön soveltuvuutta virkistyskäyttöön;
4) aiheuttaa vaaraa terveydelle;
5) olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä;
6) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa kalastukselle tai kalakannoille;
7) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vesiliikenteelle tai puutavaran uitolle;
8) vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen; tai
9) muulla edellä mainittuun verrattavalla tavalla loukkaa yleistä etua.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu 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.

33.15 Maa-aineslupa

Toiminnalle voidaan myös 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 rakennusluvan vaatimat suunnitelmat ovat valmistuneet. Luvan ainesten ottamiseen myöntää kaupungin 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.

33.16 Muut luvat ja sopimukset

<u>Lentoestelupa</u>

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014) 158 §:n lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään 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. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti. Lupahakemukseen on liitettävä Fintrafic Lennonvarmistus Oy:n lausunto lentoesteestä.

Lentoestelausunto

Lentoestelupaa varten tulee ensin pyytää lentoestelausuntoa ilmaliikennepalveluiden tarjoajalta Fintrafic Lennonvarmistus Oy:ltä. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiselle. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiselle kirjataan lentoestelausuntoon.

Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Maanpuolustuksen turvaamiseksi Puolustusvoimilta tulee saada puoltava lausunto tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä.

Muinaismuistojen 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.

Kajoamisluvassa Museovirasto voi myös edellyttää erillisen tutkimusluvan hakemista.

Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimakuljetukset vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus.

33.17 Kooste lupaviranomaisista

Taulukko 33-1. Tiivistelmä lupaviranomaisista.

Lupa tai suunnitelma	Lupaviranomainen
Kaavamuutos	Kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Huoltoteiden rakentaminen (rakennusluvan yhteydessä tai yksityistietoimituksella)	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Liittymälupa	ELY-keskus
Lupa/ilmoitus kaapeleiden sijoittamiseen tiealueelle	ELY-keskus
Kaivuutyölupa linjojen kaivamiseen tien alta	Kaupunki
Metsänkäyttöilmoitus hakkuista	Metsäkeskus
Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä	ELY-keskus
Sopimus tuulivoimaloiden rakentamisesta	Maanomistaja
Lupa maakaapelien sijoittamiseen	Maanomistaja
Luvat koskien tasoristeyksen käyttötarkoituksen muuttumista	Väylävirasto
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Energiavirasto
Suostumus sähköjohtojen reitille	Kunta
Voimajohtolinjojen tutkimuslupa (voimansiirtoyhtiö hakee)	Maanmittauslaitos
Sähkönsiirron johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa (voimansiirtoyhtiö tekee)	Työ- ja elinkeinoministeriö, valtioneuvosto
Liittymissopimus sähköverkkoon	Kanta-/sähköverkkoa hallinnoiva yhtiö
Ympäristölupa	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	ELY-keskus
Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavista toimenpiteistä	ELY-keskus
Metsälain mukainen poikkeuslupa	Metsäkeskus
Vesilupa	Aluehallintovirasto
Vesilain mukainen poikkeuslupa	Aluehallintovirasto
Maa-aineslupa	Kunnan määräämä viranomainen
Lentoestelupa	Traficom – Liikenne- ja viestintävirasto
Lentoestelausunto	Fintraffic Lennonvarmistus Oy
Puolustusvoimien lausunto	Puolustusvoimat
Muinaismuistojen kajoamislupa	Museovirasto
Erikoiskuljetuslupa tuulivoimalan kuljetuksiin	ELY-keskus

LYHENTEET

Lyhenne / termi	Määritelmä
CO_2	Hiilidioksidi
CO_2-ekv	Hiilidioksidiekvivalentti
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	IUCN-uhanalaisuusluokka: Erittäin uhanalaiset (Endangered). Laji ei täytä äärimmäisen uhanalaisten kriteerejä, mutta siihen kohdistuu erittäin suuri uhka lähitulevaisuudessa hävitä luonnosta (A – E) perusteella määriteltynä.
EU	Euroopan unioni
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GW	Gigawatti
ha	Hehtaari
Hz	Hertsi
IUNC	Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto eli The International Union for Conservation of Nature
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IBA	Kansainvälisesti arvokas lintualue
kg	Kilogramma
km	Kilometri
km^2	Neliökilometri
kt	Kilotonni, 1 000 tonnia
kV	Kilovoltti, 1 000 volttia
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
kWh	Kilowattitunti
LC	IUCN-uhanalaisuusluokka: LC = Elinvoimaiset (Least Concern). Elinvoimaisia ovat lajit, jotka eivät sijoitu edellä esitettyihin luokkiin. Elinvoimaisia ovat hyvin tunnetut lajit, jotka ovat yleisiä tai runsaita tai joiden kanta on niin vakaa, että ne eivät ole uhanalaisia. Elinvoimaisten lajien säilyminen maassamme arvioitiin lähitulevaisuudessa turvatuksi.
LSL	Luonnonsuojelulaki
LUKE	Luonnonvarakeskus
m	Metri
m^2	Neliömetri
m^3	Kuutiometri
MAALI	Maakunnan alueella arvokas lintulaji
MattT	Valtakunnallisen luontotyyppien mukainen metsätyypin lyhenne: tarkoittaa kotkansiipilehto
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MRA	Maankäyttö- ja rakennusasetus
MRL	Maankäyttö ja rakennuslaki
MW	Megawatti
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella

Lyhenne / termi	Määritelmä
NT	IUCN-uhanalaisuusluokka: Silmälläpidettävät (Near Threatened). Laji täyttää lähes vaarantuneiden kriteerit.
OAS	Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma
OCAS	Obstacle collision advoidance system
oyk	Osayleiskaava
ppm	Parts per million. Suhdeyksikkö, joka ilmaisee, kuinka monta miljoonasosaa jokin on jostakin esim. mg/kg
pH	Liuoksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava numeerinen asteikko
RCP	Representative Concentration Pathways = IPCC:n hyväksyvä kasvihuonekaasujen pistoisuuksien liikeradalle
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
royk	Rantaosayleiskaava
RT	Alueellisesti uhanalinen (Regionally Threatened)
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SLTY	Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry
SPA	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
STM	Sosiaali- ja terveysministeriö
STY	Suomen tuulivoimayhdistys
STUK	Säteilyturvakeskus
SVE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
SVE2	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
SYKE	Suomen ympäristökeskus
t/a	Tonnia vuodessa
THL	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
TTL	Työterveyslaitoksen
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
VE3	Vaihtoehto 3 YVA-menettelyssä
vt	Valtatie
VTT	Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen
VU	IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (Vulnerable)
W	Watti
YKR	Yhdyskuntarakenne
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
yt	Yhdystie
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)

LÄHTEET

Ahola, T., Aroalho, J., Björk, H., Ek, H., Grönlund, A., Eskelinen, M., Ikkala, M-L., Huhta, H., Lammi, A., Nissinen, T., Oksman, K., Ollikainen, E., Pehkonen, E., Puurunen, H., Seppänen, M. ja Strengell, M., 2014. Kulttuuriympäristö kunniaan – Pohjois-Savon kulttuuriympäristöohjelma 2014–2020. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. ISBN 978-952-314-101-8 (PDF).

Alvares, 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 constrains and conservation implications. Poster presentation. Conference on Wild energy and Wildlife impacts, 2.-5.5.2011 Trondheim, Norway.

Arce León, 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. ISBN: 978–94–92516–68–8.

Bevanger, K., 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. IBIS 136:412–425.

Birdlife Suomi, 2022. Suomessa alueellisesti uhanalaiset lintulaji. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhanalaisuus/alue/.

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.

Da Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F. ja Álvares, F., 2018. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (Canis lupus) In Biodiversity and Wind Farms in Portugal (pp. 111-134): Springer.

Dierckx, A., Gonzalez, N., Schmid, M. ja Wegman, T., 2020. Accelarating Wind Turbine Blade Circularity. Saatavilla: https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity.pdf.

Digita, 2022. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/.

ELY-keskus, 2023. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Hiilineutraali Pohjois-Savo, Ilmastotiekartta. Saatavilla: https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/ilmastotyo/ilmastotiekartta/.

ELY-keskus, 2022. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus - Tuulivoiman yleisopas. Saatavilla: https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/57296/Tuulivoiman+yleisopas.pdf/9f0ed0a3-7df6-ee6c-81ed-e90279b264fe?t=1636093932871.

Everaert, J. ja Kuijken E., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium).

Finnish Consulting Group Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2017. Simo – Ii Tuulivoimapuistot, Linnustovaikutusten Seuranta 2016.

Finnish Consulting Group Oy, 2021. Pohjois-Savon liitto: Pohjois-Savon tuulivoimapotentiaalin selvitys maakuntakaavaa-varten. Saatavilla: https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/maakuntakaava-2040/kaavaselvitykset/psmk2040-tuulivoimaselvitys.pdf.

Fingrid, 2022. Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asemakaavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf.

Fingrid, 2020a. Vuosikertomus Fingrid Oyj, Yritysvastuu ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_yritysvastuu_ja_kestava_kehitys_2020.pdf.

Fingrid, 2020b. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf.

Fingrid, 2019. Vähemmän päästöjä, enemmän sähköä! Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/asiakaslehdet/fingrid-lehti_3_2019.pdf.

Fingrid, 2022b. Vuosikertomus 2020. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_vuosikertomus_2020.pdf.

Fingrid, 2022c. Vuosikertomus 2020 – Yritysvastuu ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_yritysvastuu_ja_kestava_kehitys_2020.pdf.

First Quantum, 2023. Pyhäsalmi. Saatavilla: https://www.first-quantum.com/English/our-operations/default.aspx#module-operation--pyhasalmi.

Flagstad, O. ja Tovmo, M., 2010. Jerven pa Uljabuouda – hvaviser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.

Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. ja Scrase, I., 2013. An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s.

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, 2022. Happamat sulfaattimaat – paikkatietopalvelu. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html.

Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I. ja Ovaskainen, O., 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. Oecologia 165(4):891–903.

Haahla, A. ja Heinonen-Guzejev, M., 2012. Melun terveysvaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyys Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja; Vuosikerta 2012, Nro 12. Helsingin kaupungin ympäristökeskus.

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.

Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. ja Schürenberg, B., 2002. Protecting birds from powerlines. Council of Europe Publishing. Nature and environment nr. 140.

Habib, L., Bayne, E. M., ja Boutin, S., 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds Seiurus aurocapilla. Journal of Applied Ecology, 44(1), 176–184.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2022a. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.

Heikkinen, S., Kojola, I. ja Mäntyniemi, S., 2022b. Karhukanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 32/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 16 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvara-keskus. Helsinki. 114 s.

Hertta, 2022. Ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä. Koekalastusrekisteri/Sähkökoekalastus. Saatavilla: https://wwwp2.ymparisto.fi/koekalastus_sahko/. Haku tehty 25.11.2022.

Hokkanen, O. ja Rissanen, A., 2023. Laulurämeen suurpeto- ja metsäpeuraselvitys 2023. Ramboll Finland Oy raportteja 2023. Liite 5.

Hokkanen, O., ja Rissanen, A., 2022a. Laulurämeen tuulivoimahanke, Linnuston kevätmuutonseuranta 2022. Ramboll Finland Oy raportteja 2022. Liite 12.

Hokkanen, O., ja Rissanen, A., 2022b. Laulurämeen tuulivoimahanke, Pesimälinnustoraportti 2022. Ramboll Finland Oy raportteja 2022. Liite 7.

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.

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.

Hongisto, V. ja Oliva, D., 2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239.

Hyvärinen, E., Justlén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko U-M., 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/299501.

Ilmasto-opas, 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia.

Ilmatieteen laitos, 2022. Pienilmastollinen vaihtelu on suurta boreaalisella metsävyöhykkeellä ja tunturipaljakalla. Saatavilla: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/uutinen/6StAJsiDt5JHaV8DqHn0OM.

Ilmatieteen laitos, 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf).

Insplan, 2022. 110 kV voimajohto Lauluräme-Kiuruvesi johtoaluekuva, 20.12.2022.

Jyväskylän yliopisto, 2022. Lipas -tietokanta. Saatavilla: https://www.lipas.fi/etusivu.

Järvinen, O., 1978. Estimating relative densities of land birds by point count. Annales Zoologici Fennici. 15:290–293.

Kaartinen, S., Kojola, I. ja Colpaert, C., 2005. Finnish wolves avoid roads and settlements. — Ann. Zool. Fennici 42(5).

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H. ja Andrén, H., 2006. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. Journal of zoology 272: 276–283.

Keret, N., Mutanen, T., Välimäki, P. ja Österberg, J., 2021. Kiuruveden Laulurämeen tuulivoimapuiston suunnittelualueen linnusto – syysmuuttoselvitys v. 2021. Albus Luontopalvelut Oy. Liite 11.

Kersalo, J. ja Pirinen, P., 2009. Suomen maakuntien ilmasto. ISBN 978-951-697-712-9 (PDF).

Keränen, J., Hakala, J. ja Hongisto, V., 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5 000 Hz. Building and Environment, volume 156, s. 12-20. Saatavilla: https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.03.061.

Kinnunen, J., 2022. Kiuruveden Laulurämeen suunniteltujen turbiinipaikkojen luontoselvitys 2022. Faunatica Oy. Liite 4.

Kiuruveden kaupunki, 2022a. Ladut ja valjakkoajo. Saatavilla: https://www.kiuruvesi.fi/Suomeksi/Palvelut/Liikunta-ja-ulkoilu/Liikuntapaikat-ja-luontopolut/Ladut-ja-valjakkoajo.

Kiuruveden kaupunki, 2022b. Kiuruveden ilmastosuunnitelma. Saatavilla: http://julkaisu.kiuruvesi.fi/ktwebscr/fileshow?doctype=3&docid=32539.

Kiuruveden kaupunki, 2022c. Kiuruveden kaupungin elinkeino- ja yritysohjelma 2022–2025. Saatavilla: https://www.kiuruvesi.fi/loader.aspx?id=d95e13d8-636e-459f-80c7-747f00a20ac9.

Kiuruveden kaupunki, 2022d. Kiuruveden kaupungin talousarvio 2022, Taloussuunnitelma vv. 2023–2024. Saatavilla: https://www.kiuruvesi.fi/loader.aspx?id=6c6fbc44-6a33-4566-8f12-d049b66a3fb1 (PDF).

Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. ja Ollila, T., 2021. Ahmakanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 88/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Kontula, T. ja Raunio, A. (toim.), 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.

Kontula, T. ja Raunio, A. (toim.), 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Koponen, J., Rissanen, E., Uotila, J. ja Yliluoma, J., 2018. Lintuyhdistys Kuikka - Pohjois-Savon maakunnallisesti arvokkaat lintualueet.

Korpimäki, E., 1980. Pöllöjen esiintyminen ja pesintä Suomenselällä v. 1979. Suomenselän linnut 15: 17–24.

Koskimies, P., Väisänen, R. A., ja Hildén, O., 1988. Linnustoseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo.

KPLY, 2018. Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry - Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2017. Ornis Botnica, 22. vuosikerta. ISBN 0781-1071.

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.

Laine, J., Vasander, H., Hotanen, J.- P., Nousiainen, H., Saarinen, M. ja Penttilä, T., 2021. Suotyypit ja turvekankaat. Luke. Helsingin yliopisto. Tapio. 2.painos.

Lajitietokeskus, 2022a. Laji.fi-tietopalvelu. Hankealue, päiväpetolinnut ja pöllöt. Aineisto saatu 13.10.2022.

Lajitietokeskus, 2022b. Laji.fi-tietopalvelu. Sähkönsiirtoreitti, päiväpetolinnut ja pöllöt. Aineisto saatu 8.12.2022.

Lajitietokeskus, 2022c. Laji.fi-tietopalvelu. Maakotka ja sääksi 10 km. Aineisto saatu 13.12.2022.

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.

Larsen, J.K. ja Madsen, J., 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pinkfooted geese (Anser brachyrhymchus): A landscape perspective. Landscape Ecology 15. s. 755–764.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja No. 4, Kuopio. ISBN 951-98457-4-7.

Leppiniemi, I. ja Loponen, L., 2022. Laulurämeen tuulivoimahankkeen luontoselvitys. Ramboll Finland Oy raportteja 2022. Liite 3.

Leppäkoski, E. ja Leinonen, M., 2022. Laulurämeen tuulivoimahanke, Asukaskyselyn tulokset. Ramboll Finland Oy. Liite 21.

Luonnonvarakeskus, 2022a. Luonnonvaratieto-karttapalvelu. Saatavilla: www.luonnonvaratieto.luke.fi.

Luonnonvarakeskus, 2022b. Open data portal. Suomenselän metsäpeurojen panta-aineisto 11.11.2022. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/fi/dataset/metsapeurojen-paikkatieto.

Luonnonvarakeskus, 2022c. Riistahavaintopalvelut. Saatavilla: https://riistahavainnot.fi/ (aineisto haettu 21.2.2022).

Luonnonvarakeskus, 2022d. Lumen pantaseuranta 2019–2020. Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot.

Maa- ja metsätalousministeriö, 2007. Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma.

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.

Merikotkatyöryhmä, 2022. Sääksisäätiön merikotkatyöryhmä, Heikki Lokki. Merikotkien pesätietojen aineisto saatu 26.1.2022.

Metsähallitus, 2022. MetsäpeuraLIFE. Saatavilla: https://www.metsa.fi/projekti/metsapeuralife/.

Metsäkeskus, 2022. MARISKA – eli maastopalojen riski- ja torjuntakarttojen skaalaus. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/mariska-hankeen-esittely.pdf.

Metsäkeskus, 2022. Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsien-suojelu-ja-elinymparistojen-hoito/metsalain-erityisen-tarkeat-elinymparistot.

Metsäkeskus, 2022a. Metsävarakuviot. Avoimesti saatavilla olevat aineistot. Saatavilla: www.metsäkeskus.fi.

Metsäkeskus, 2022b. Tulkintasuosituksia metsälain 10 pykälän tarkoittamien erityisen tärkeiden elinympäristöjen rajaamisesta ja käsittelystä.

Mikkonen, N., Leikola, N., Lahtinen, A., Lehtomäki, J. ja Halme, P., 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa. Suomen ympäristö 9/2018.

Maanmittauslaitos, 2022. Maastotietokanta. Saatavilla: https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/maastotietokanta-0.

Motiva, 2018. Tuulivoimaloiden purkaminen. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen.

Niemi, M., Rautiainen, M., Kilpeläinen P. ja Turtinen, E., 2021. Metsäpeuran rotupuhtaustyö ja sen kehittäminen 2017–2019. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, 2021. Sarja A 234. ISBN: 978–952–377–020–1 (PDF).

Nieminen, J. ja Ahola, A. (toim.), 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Oijala, H. ja Nuutinen, M., 2002. Kiuruveden kulttuuriympäristö ja sen hoito, Kiuruveden Teknin-nen palvelukeskus. Saatavilla: https://www.kiuruvesi.fi/Suomeksi/Palvelut/Ymparisto,-luonto-ja-liikenne/Kulttuuriymparisto/Kulttuuriymparistoohjelma.

Outokumpu Mining Oy, 2023. Kaivosvastuullisuus. Saatavilla: https://www.outokumpu.com/fi-fi/sustainability/environment/mining-sustainability.

Paasivaara, A., 2022. Tiedonanto. Luonnonvarakeskus 2022.

Passoni, G., Rowcliffe, J., Whiteman, A., Huber, D. ja Kusak, J., 2017. Framework for strategic wind farm site prioritisation based on modelled wolf reproduction habitat in Croatia. European Journal of Wildlife Research, 63, 16. DOI: 10.1007/s10344-017-1092-7.

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.

Petersen, I. B., Christensen, T. J., Kahlert, J., Desholm, M. ja Fox. A. D., 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s.

Peat Power, 2023. Tiedonanto 8.3.2023.

Pettersson, J., 2006. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.

Pirkanmaan ELY-keskus, 2023. Maaperä kuntoon – KAJAK-hanke. Saatavilla: https://maaperakuntoon.fi/kajak-hanke.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 Pyhäjärvi. Saatavilla: https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4052.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021a. Susireviiriselvitys. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla – TUULI-hanke.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021b. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla – TUULI-hanke.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021c. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030, Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata, ISBN 978-952-5731-76-7 (pdf). Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/popilmasto/tiekartta/.

Pohjois-Savon liitto 2023. Ilmastotiekartta. Saatavilla: https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/ilmastotyo/ilmastotiekartta/.

Priestley, T., 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Pyhäjärven kaupunki, 2022a. Pyhäjärven Callio. Saatavilla: https://www.pyhajarvi.fi/fi/pyh%C3%A4j%C3%A4rven-callio.

Pyhäjärven kaupunki, 2022b. Talousarvio 2022 – taloussuunnitelma 2023–2024. Saatavilla: https://www.pyhajarvi.fi/sites/pyhajarvi.fi/files/Talousarvio%202022%20ja%20taloussuunnitelma%202023-2024_Kvalt%207.12.2021%20%C2%A7%2098%2C%20avaus%2087_2021.pdf.

Pyylahti, 2022. Kiveä kovempi. – Suomalainen räjähdysaineiden valmistaja ja maahantuoja. Saatavilla: https://pyylahti.fi/fi/etusivu/company/.

Ramboll Finland Oy, 2023. Onnettomuudet kartalla – Tieliikenneonnettomuustilasto 2017–2021. Saatavilla: https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/.

Reimers, E. ja Colman, J., 2006. Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. Rangifer, 26.

Reijnen, R. ja Foppen, R., 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment Environmental Pollution. 10:255–274.

Richardson, W. J., 2000. Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning. s. 132-140.

Rioux, S., Savard, J.-P. L. ja Gerick, A. A., 2013. Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. Avian Conservation and Ecology 8(2):7.

Rissanen, A., 2022. Laulurämeen tuulivoimahankkeen metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys. Ramboll Finland Oy raportteja 2022. Liite 9.

Ruddock, M. ja Whitfield, D.P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. Saatavilla: http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.pdf.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. ja Green, M., 2017. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss - Uppdaterad Syntesrapport 2017.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J. K., Pettersson, J. ja Green, M., 2012. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power - A Synthesis. Naturvårdsverket.

Saarela, O., Airasmaa, I., Kokko, J., Skrifvars, M., ja Komppa, V.,2019. Komposiittirakenteet, Lujitekuidut. Saatavilla: https://www.lujitemuovi.fi/raaka-aineet/3-4-lujitekuidut/.

Scottish Natural Heritage, 2018. Avoidance rates for the onshore SNH wind farm collision risk model. Saatavilla: https://www.nature.scot/sites/default/files/2018-09/Wind%20farm%20ipacts%20on%20birds%20%20Use%20of%20Avoiance%20Rates%20in%20the%20SNH%20Wind%20Farm%20Collision%20Risk%20Model.pdf.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. ja Nironen, M. 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

SLL, 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto - Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Saatavilla: https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoima-opas_2022_web.pdf

SPPL, 2022. Suomen palopäällystöliitto **-** Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Saatavilla: https://www.sppl.fi/ajankohtaista/blogi/tuulivoima-ala_ja_pelastustoimi_yhteistyon_keskiossa_on_varhainen_ja_vaiheesta_toiseen_jatkuva_vuorovaikutus.3065.news.

Stankowich, T., 2018. Ungulate flight responses to human disturbance: a review and meta-analysis. Biological Conservation, volume 141, issue 9, 2159–2173.

Stena Recycling, 2022a. Stena Recyclingin ratkaisu mahdollistaa tuulivoimaloiden siipien kierrätyksen. Saatavilla: https://www.stenarecycling.fi/kestava-kierratys/yhteistyo-asiakkaiden-kanssa/tuulivoimaloiden-kierratys/.

Stena Recycling, 2022b. Ratkaisimme Siemens Gamesan tuulivoimaloiden siipien kierrätyshaasteen. Saatavilla: https://www.stenarecycling.fi/ajankohtaista/ratkaisimme-simenes-gamesan-tuulivoimaloiden-siipien-kierratyshaasteen/.

STLY, 2022. Suomen lepakkotieteellinen yhdisty ry. Lepakkolajit. Saatavilla: www.lepakko.fi.

Suomen lajitietokeskus, 2022a. Laji.fi - Suomen lajitietokeskus. Saatavilla: https://laji.fi/ (aineisto haettu 18.2.2022).

Suomen lajitietokeskus, 2022b. Laji.fi-tietojärjestelmä. Rekisteripoiminta 22.4.2022.

Suomen metsäkeskus, 2020. Alueellinen metsäohjelma, Pohjois-Savo. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/alueellinen-metsaohjelma-pohjois-savo-2021-2025.pdf.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2014. Suomen tuulivoimayhdistys ry - Tuulivoimalan purkamisen kustannukset, raportti 3.11.2014. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannuk-set-final-mod-24042015-1.pdf.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022a. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022b. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistovero.

Suomen tuulivoimayhdistys, 2022c. Suunnittelussa olevat hankkeet. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/sunnittelussa-olevat-hankkeet.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023. Suomen tuulivoimayhdistys - Tuulivoimahankkeet Suomessa kartalla. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta.

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut -vuosikirja 2018:148–155.

Sweco, 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021.

Suomen ympäristökeskus, 2019. Hiilineutraalisuomi.fi – Hinku-kunnat. Saatavilla: https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-fi/Hinku/Hinkukunnat.

Suomen ympäristökeskus, 2021a. Suomen ympäristökeskus – Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Pyhäjärvi. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta626.

Suomen ympäristökeskus, 2021b. Suomen ympäristökeskus – Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Kiuruvesi. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta263.

Suomen ympäristökeskus, 2022a. Suomen ympäristökeskuksen - Maa-ainestenottoluvat ja kiviaineisvarannot-karttapalvelu.

Suomen ympäristökeskus, 2022b. Suomen ympäristökeskus – Latauspalvelu LAPIO. Saatavilla: www.paikkatieto.ymparisto.fi/lapio.

Suomen ympäristökeskus, 2022 c. Suomen ympäristökeskus – Natura 2000.alueiden kohdekohtaiset tiedot, karttapalvelu. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer.

Suomen ympäristökeskus, 2022d. Hinku. Saatavilla: https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku.

Suomen ympäristökeskus, 2022e. Hinku-kunnat. Saatavilla: https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku/Hinkukunnat.

Suomen ympäristökeskus, 2022f. Lajien esittelyt: luontodirektiivin lajit. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/lajiesittelyt.

Suomen ympäristökeskus, 2023. YKR-aluejaot. Saatavilla: https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BA2CEE8A2-F188-4787-88FC-A393032CA60A%7D.

Säteilyturvakeskus, 2011. Voimajohdot ympäristössämme. Säteily- ja ydinturvallisuuskatsauksia. Saatavilla: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124913/voimajohtokatsaus_netti.pdf.

Säteilyturvakeskus, 2015. Kuinka lähelle voimajohtoa voi rakentaa asuinrakennuksen? Saatavilla: https://www.stuk.fi/-/kuinka-lahelle-voimajohtoa-voi-rakentaa-asuinrakennuksen.

Säteilyturvakeskus, 2021. Sähkönsiirto ja -jakelu. Saatavilla: https://www.stuk.fi/aiheet/sahkonsiirto-ja-voimajohdot/sahkonsiirto-ja-jakelu.

TEM, 2017. Työ- ja elinkeinoministeriö **-** Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

THL, 2020. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos - Ilmansaasteet. Saatavilla: https://thl.fi/fi/web/ympäristöterveys/ilmansaasteet.

Tilastokeskus, 2021. Ruututietokanta. Saatavilla: https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html.

Tilastokeskus, 2020. Kuntien avainluvut, Pyhäjärvi, Kiuruvesi. Saatavilla: https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021jaactive1=263jaactive2=626.

Toivanen, T., Metsänen, T. ja Lehtiniemi, T., 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. 21 s. + liitteet.

Tokoi, A., 2022a. Pyhäjärvi–Kiuruvesi Lauluräme - Tuulivoimahankkeen arkeologinen inventointi. Maanala Oy.

Tokoi, A., 2022b. Kiuruvesi Lauluräme – Tuulivoimahankkeen arkeologinen täydennysinventointi. Maanala Oy.

Tukes, 2022. Kaivosrekisterin karttapalvelu – Tietoa kaivoslain mukaisten hakemusten ja päätösten alueista.

Turunen, A. ja Lanki., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk.

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.

Ukkonen, R., 2021. YLE - Pyhäsalmen kaivos sai jälleen lyhyen jatkoajan, nyt kuparin korkean hinnan ansiosta – loppu häämöttää ensi vuoden alussa. Saatavilla: https://yle.fi/uutiset/3-12095089.

Vaahtera, E., Niinistö, T., Peltola, A., Räty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. ja Kulju, I., 2021. Metsätilastollinen vuosikirja 2021. https://jukuri.luke.fi/handle/10024/551346.

Valtonen, M., Herrero, A., Heikkinen, S. ja Holmala, K. 2022. Ilveskanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 62/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 25 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. Saatavilla: https://doi.org/10.3390/.

Vasko, V. ja N. Hagner-Wahlsten, 2010. Bergön tuulivoimapuiston lepakkoselvitys. BatHouse.

VTT, 2021. LIPASTO – liikenteen päästöt, kuntakohtaiset päästöt 2020. Saatavilla: http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm.

Väisänen, R. A., Lammi, E. ja Koskimies, P., 1998. Muuttuva pesimälinnusto. – Otavan Kirjapaino, Keuruu. ISBN 951-1-12663-6.

Väre, S. ja Rekola, L., 2007. Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana Uudellamaalla. Uudenmaan liiton julkaisuja E 87–2007. ISBN 978-952-448-191-5 (PDF).

Väylävirasto, 2022a. Tienumerointi ja tienumerokartat. Saatavilla: https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/tiekartat.

Väylävirasto, **2022b**. Liikennemäärät vuodelta 2020. Saatavilla: https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat

Väylävirasto, 2022c. Ylivieska-Iisalmi-radan sähköistys. Saatavilla: https://vayla.fi/ylivieska-iisalmi.

Väylävirasto, 2022d. Siltarajoitukset. Saatavilla: https://vayla.fi/vaylista/tieverkko/siltarajoitukset.

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.

Ympäristöhallinto, 2019. Vesistö- ja meritulvien tulvariskien alustava arviointi. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvariskien_alustava_arviointi_vesisto_ja_meritulvat?f=PohjoisPohjanmaan_ELYkeskus.

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).

Ympäristöministeriö, 1992. Maisemanhoito: maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29082.

Ympäristöministeriö, 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu: Päivitys 2016. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79057?show=full.

Ympäristöministeriö, 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163178.

Ympäristöministeriö, 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittely. Suomen Ympäristö 1 | 2017. 278 s.

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.