21.3.2025

KILPIMÄEN TUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



RAMBØLL Bright ideas. Sustainable change.

KILPIMÄEN TUULIVOIMAHANKE, HEINÄVESI
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Projekti	Kilpimäen tuulivoimahanke, Heinävesi
Projekti nro	1510075978
Asiakirjatyyppi	Ympäristövaikutusten arviointiselostus
Päivämäärä	21.3.2025
Laatijat	Sampo Ahonen, Riikka Fred, Mikko Happo, Jaana Hollmén, Sara Lagerström, Pinja Lämsä, Anni Mannonen, Saara Mäkelin, Elina Nissinen, Inka Ojanen, Pirjo Pellikka, Suvi Pielismaa-Saarela, Maria Puustinen, Antti Rissanen, Anne Suihkonen, Laura Suni, Tapio Sutela, Anne Tarvainen, Ville Virtanen ja Ella von Weissenberg, Ramboll Finland Oy
Tarkastaja	Eeva-Riitta Jänönen, Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä	Hanna Vaahtera, OX2
Kannen kuva	Metsälamminkankaan tuulipuisto © Petteri Löppönen

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT **8**
TIIVISTELMÄ **9**
1. JOHDANTO **24**
KILPIMÄEN TUULIVOIMAHANKE JA YVA-MENETTELY **27**
2. HANKKEESTA VASTAAVA **27**
3. SUUNNITTELU- JA TOTEUTTAMISAIKATAULU **27**
4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT **28**
4.1 Arvioitavat vaihtoehdot 28
4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot 29
4.3 Liikennöinti 30
5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT **32**
5.1 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin 33
5.2 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin 34
6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS **36**
6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen 36
6.2 Toiminta-aika 48
6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys 49
7. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN **53**
7.1 Arviointimenettelyn kuvaus 53
7.2 Arviointimenettelyn osapuolet 53
7.3 Arviointiselostuksen laatijat 54
7.4 YVA-menettelyn aikataulu 56
7.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus 57
7.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen 60
8. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET **73**
8.1 Arvioivat ympäristövaikutukset 73
8.2 Laadittavat selvitykset 73
8.3 Vaikutusalueen rajaus 74
8.4 Vaikutusten ajoittuminen 76
8.5 Merkittävyyden arviointi 77
8.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät 78
YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA HANKKEEN VAIKUTUKSET **79**
9. MAA- JA KALLIOPERÄ **79**
9.1 Arvioinnin päätulokset 79
9.2 Vaikutusmekanismi 79
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 80
9.4 Nykytila ja kehitys 81
9.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään 87
9.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 90
9.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 90
9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 91
10. POHJAVEDET **91**
10.1 Arvioinnin päätulokset 91
10.2 Vaikutusmekanismi 92
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 92
10.4 Nykytila ja kehitys 94
10.5 Vaikutukset pohjavesiin 98
10.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 100

10.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 101
10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 101
11. PINTAVEDET 102
11.1 Arvioinnin päätulokset 102
11.2 Vaikutusmekanismi 102
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 103
11.4 Nykytila ja kehitys 107
11.5 Vaikutukset pintavesiin 116
11.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 120
11.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 121
11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 122
12. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 122
12.1 Arvioinnin päätulokset 122
12.2 Vaikutusmekanismi 122
12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 124
12.4 Nykytila ja kehitys 127
12.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 138
12.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 143
12.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 144
13. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ 145
13.1 Arvioinnin päätulokset 145
13.2 Vaikutusmekanismi 145
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 146
13.4 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen 149
13.5 Nykytila ja kehitys 151
13.6 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön 163
13.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 170
13.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 172
13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 173
14. SUOJELUALUEET 174
14.1 Arvioinnin päätulokset 174
14.2 Vaikutusmekanismi 174
14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 176
14.4 Nykytila ja kehitys 177
14.5 Vaikutukset suojelualueisiin 181
14.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 182
14.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 182
14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 182
15. LINNUSTO 182
15.1 Arvioinnin päätulokset 182
15.2 Vaikutusmekanismit 183
15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 185
15.4 Nykytila ja kehitys 190
15.5 Vaikutukset linnustoon 196
15.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 205
15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 206
15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 207
16. ILMASTO 208
16.1 Arvioinnin päätulokset 208
16.2 Vaikutusmekanismi 208
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 209
16.4 Nykytila ja kehitys 211
16.5 Vaikutukset ilmastoon 214
16.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 217
16.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 219
16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 219
17. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ SEKÄ KAAVOITUS 220

17.1 Arvioinnin päätulokset 220
17.2 Vaikutusmekanismi 220
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 220
17.4 Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 223
17.5 Vaikutuskohteen herkkyys 254
17.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 254
17.7 Hankkeen ja sähkönsiirron suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 260
17.8 Vaikutukset kaavoitukseen ja muihin suunnitelmiin 265
17.9 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 274
17.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 276
17.11 Arvioinnin epävarmuustekijät 276

18. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 277
18.1 Arvioinnin päätulokset 277
18.2 Vaikutusmekanismi 278
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 279
18.4 Nykytila ja kehitys 286
18.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 309
18.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 323
18.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 324
18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 325

19. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 326
19.1 Arvioinnin päätulokset 326
19.2 Vaikutusmekanismi 326
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 327
19.4 Nykytila ja kehitys 329
19.5 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 330
19.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 331
19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 331
19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 332

20. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN 332
20.1 Arvioinnin päätulokset 332
20.2 Vaikutusmekanismi 332
20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 333
20.4 Nykytila ja kehitys 335
20.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 335
20.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 339
20.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 339
20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 339

21. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT 340
21.1 Arvioinnin päätulokset 340
21.2 Vaikutusmekanismi 340
21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 341
21.4 Nykytila ja kehitys 342
21.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin 344
21.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 345
21.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 346
21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 346

22. LIIKENNE 347
22.1 Arvioinnin päätulokset 347
22.2 Vaikutusmekanismi 347
22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 348
22.4 Nykytila ja kehitys 351
22.5 Vaikutukset liikenteeseen 355
22.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 359
22.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 359
22.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 360

23. ILMANLAATU 360
23.1 Arvioinnin päätulokset 360
23.2 Vaikutusmekanismi 361

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 361
23.4 Nykytila ja kehitys 362
23.5 Vaikutukset ilmanlaatuun 363
23.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 365
23.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 365
23.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 365
24. MELU 366
24.1 Arvioinnin päätulokset 366
24.2 Vaikutusmekanismi 366
24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 366
24.4 Nykytila ja kehitys 369
24.5 Meluvaikutukset 370
24.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 374
24.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 374
24.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 375
25. VÄLKE 375
25.1 Arvioinnin päätulokset 375
25.2 Vaikutusmekanismi 376
25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 376
25.4 Nykytila ja kehitys 378
25.5 Välkevaikutukset 378
25.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 383
25.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 383
25.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 384
26. TERVEYS 384
26.1 Arvioinnin päätulokset 384
26.2 Vaikutusmekanismi 384
26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 386
26.4 Nykytila ja kehitys 388
26.5 Vaikutukset terveyteen 389
26.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 390
26.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 390
26.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 390
27. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS 391
27.1 Arvioinnin päätulokset 391
27.2 Vaikutusmekanismi 391
27.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 392
27.4 Nykytila ja kehitys 396
27.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen 401
27.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 407
27.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 408
27.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 408
28. SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET 409
28.1 Arvioinnin päätulokset 409
28.2 Sähkönsiirron vaikutusmekanismi 411
28.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 414
28.4 Maa- ja kallioperä 416
28.5 Pohjavedet 419
28.6 Pintavedet 420
28.7 Kasvillisuus ja luontotyypit 425
28.8 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö 432
28.9 Suojelualueet 447
28.10 Linnusto 448
28.11 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen vaikutukset 450
28.12 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja suhde kaavoitukseen 453
28.13 Maisema ja kulttuuriperintö 483
28.14 Arkeologinen kulttuuriperintö 487
28.15 Luonnonvarojen hyödyntäminen 490

28.16 Elinkeinoelämä ja palvelut 491
28.17 Liikenne 492
28.18 Ilmanlaatu 494
28.19 Melu 495
28.20 Terveys 496
28.21 Elinolot ja viihtyvyys 497
29. MUUT VAIKUTUKSET 499
29.1 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 499
29.2 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan 502
29.3 Vaikutukset säätutkien toimintaan 502
30. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET 502
30.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen 502
30.2 Tuulivoimaloista irtoavat kappaleet 502
30.3 Tuulivoimaloiden lapojen jäätyminen ja jään irtoaminen lavoista 503
30.4 Paloturvallisuus 504
30.5 Muut riski- ja häiriötilanteet 504
30.6 Voimajohto ja sähköasema 505
30.7 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot 506
30.8 Ilmastonmuutos, vaikutukset ja sopeutuminen 506
31. YHTEISVAIKUTUKSET 507
31.1 Maa- ja kallioperä, pohjavedet ja pintavedet 508
31.2 Suojelualueet 508
31.3 Linnusto 509
31.4 Maisema ja kulttuuriympäristö 511
31.5 Luonnonvarojen hyödyntäminen 513
31.6 Elinkeinoelämä ja palvelut 513
31.7 Liikenne 513
31.8 Elinolot ja viihtyvyys sekä virkistyskäyttö 514
32. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA 516
32.1 Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 vaikutukset 516
32.2 Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE0, SVE1a-b ja SVE2 vaikutukset 519
32.3 Kumulatiiviset vaikutukset 520
32.4 Yhteisvaikutukset 520
33. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI 521
33.1 Linnusto 521
33.2 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys 522
34. HANKKEEN EDELLYTTÄVÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT 522
34.1 Tarvittavat luvat ja päätökset 522
34.2 Tapauskohtaisesti muut mahdollisesti tarvittavat luvat 524
SANASTO 526
LÄHTEET 527

LIITTEET

Liite 1 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta, Pohjois-Karjalan ELY-keskus 15.2.2024
Liite 2 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2023–2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 3 Viitasammakkoselvitys 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 4 Sudenkorentoselvitys 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 5 Liito-oravaselvitys 2023, Ramboll Finland Oy 2023
Liite 6 Lepakkoselvitys 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 7 Saukkoselvitys 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 8 Kirjoverkkoperhosselvitys 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 9 Lumijälkilaskenta 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 10 Vaikutukset suurpetoihin, Ramboll Finland Oy 2025, vain viranomaiskäyttöön
Liite 11 Pöllöselvitys 2023–2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 12 Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys 2023–2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 13 Pesimälinnustoselvitys 2023–2024, Ramboll Finland Oy 202X
Liite 14 Kevät- ja syysmuuton seuranta 2023, Ramboll Finland Oy 2023
Liite 15 Valkoposkihanhen törmäysmallinnus 2024, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 16 Melumallinnus, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 17 Arkeologinen inventointi, Maanala Oy 2024
Liite 18 Havainnekuvat, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 19 Näkymäalueanalyysi, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 20 Asukaskyselyn tulokset, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 21 Välkemallinnus, Ramboll Finland Oy 2024
Liite 22 Sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset 2024, Ramboll Finland Oy 2024

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

OX2
c/o OX2
Kansakoulukuja 1
00100 HELSINKI

Yhteyshenkilö:
Hanna Vaahtera
Puh. 050 351 4552
Sähköposti hanna.vaahtera@ox2.com

YVA-yhteysviranomainen

Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Kauppakatu 40 B
80100 Joensuu

Yhteyshenkilö:
Jenni Väisänen
Puh. 0295 023 012
Sähköposti jenni.vaisanen@ely-keskus.fi

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
PL 25, Itsehallintokuja 3
FI-02601 Espoo

Yhteyshenkilö:
Eeva-Riitta Jänönen, YVA-projektipäällikkö
Puh. 040 657 4076
Sähköposti eeva-riitta.janonen@ramboll.fi

TIIVISTELMÄ

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Hankkeesta vastaava OX2 Finland Oy (myöhemmin OX2) suunnittelee Heinäveden Kilpimäen alueelle enintään 11 voimalan tuulivoimahanketta. OX2 kehittää, rakentaa ja hallinnoi uusiutuvan energian – aurinko- ja tuulivoiman – tuotantoa sekä kehittää energian varastointiin liittyviä ratkaisuja. Kilpimäen hankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa korvaamaan fossiilista sähköntuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita.

Samaan aikaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa käynnistyi hankkeen rakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laatiminen. Alustavan aikataulun mukaan YVA ja osayleiskaavoitus saadaan päätökseen vuoden 2025 loppupuolella tai vuoden 2026 alussa, ja tuotanto voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2028.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

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.

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 30.11.2023 kuulutettuun arviointiohjelmaan ja YVA-yhteysviranomaisena toimivan Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen antamaan lausuntoon arviointiohjelmasta 15.2.2024. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan eli OX2:n toimeksiannosta.

Arviointityön tulokset on koottu tähän YVA-selostukseen, joka valmistuttuaan on toimitettu yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen julkisesti nähtäville, jolloin siitä pyydetään lausuntoja ja mielipiteitä. Yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Toiminnan kehittäminen alueelle jatkuu YVA-menettelyn jälkeen tarvittavilla lupa- ja kaavaprosesseilla. Arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja siihen sisältyvä yhteenveto annetuista lausunnoista ja mielipiteistä liitetään hankkeen lupahakemusasiakirjoihin.

Osayleiskaavoitus

YVA-menettelyn rinnalla laaditaan Kilpimäen tuulivoimahankkeen osayleiskaava. Osayleiskaava ja YVA-menettely toteutetaan erillismenettelynä. Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a § tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvat yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille (tv-alueet).

Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-menettely toteutetaan vuorovaikutteisesti viranomaisten, eri sidosryhmien ja yleisön kanssa. Yksi YVA-menettelyn tärkeä tavoite on edistää tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa kansalaisten

osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn saavat osallistua kaikki ne, joihin hanke voi vaikuttaa. Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-selostuksen vireilläolosta verkkosivuillaan ja sanomalehdissä. Tämän jälkeen hankkeeseen voi tutustua ja siitä voi antaa kirjallisen mielipiteen nähtävillä oloaikana. Arviointiselostus on nähtävillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla sekä vaikutusalueen kunnissa (Heinävesi, Leppävirta, Varkaus, Rantasalmi, Savonlinna) sekä Pohjois-Karjalan ELY-keskuksessa. Hankkeen aikana on järjestetty/järjestetään yleisötilaisuudet ja seurantaryhmän kokoontumiset. Lisäksi kansalaisten mielipiteitä on kerätty asukas- ja metsästysseurakyselyn avulla. Hankevastaava julkaisee hankkeen sähköistä uutiskirjettä.

Hankkeen vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi arvioidaan vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0). Vaihtoehtoja ja niiden voimalasijoittelua on tarkennettu ja hankesuunnitelmaa kehitetty YVA-ohjelmassa esitetystä saadun palautteen ja laadittujen selvitysten perusteella.

Vaihtoehto 0 (VE0)

Hanketta ei toteuteta eikä hankealueelle tulee uutta toimintaa.

Vaihtoehto 1 (VE1)

Kilpimäen alueelle rakennetaan enintään 11 voimalan tuulipuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 8–10 MW ja hankkeen kokonaisteho on 104–130 MW.

Vaihtoehto 2 (VE2)

Kilpimäen alueelle rakennetaan enintään 8 voimalan tuulipuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 8–10 MW ja hankkeen kokonaisteho on 64–80 MW.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

Suunnitelluilta tuulivoimaloilta rakennetaan sähkönsiirtoyhteys kantaverkkoon joko Fingridin Huutokoski-Kontiolahden 110 kV:n tai Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan. Sähkönsiirtoreitille on kaksi päälinjausvaihtoehtoa SVE1 ja SVE2, joista vaihtoehdossa SVE1 tarkastellaan kahta alavaihtoehtoa a ja b. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja hankealueelle rakennetaan yksi sähköasema. Hankkeessa tarkastellaan myös sähkövarastoinnin mahdollisuutta. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE1 kulkee hankealueen länsipuolelta luoteeseen osin Heinäveden, osin Leppävirran kunnan alueella. Reitin linjaus kulkee loppuosaltaan 7,5 kilometriä samaa reittiä. Linjauksen alkuosa jakautuu kahteen alavaihtoehtoon a (pituus noin 12,3 km) ja b (pituus noin 12,4 km).

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE2 kulkee hankealueelta pohjoiseen Heinäveden kunnan alueella. Linjauksen pituus on 10,6 kilometriä.

Hankkeen toteutusaikataulu

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville marraskuussa 2023. Kilpimäen tuulivoimahankkeen osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville huhtikuussa 2025. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen syksyllä 2025, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville loppuvuonna 2025 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuu alkuvuoteen 2026. Kun hanke on täysin luvitettu, eli esimerkiksi kaava on hyväksytty ja rakennusluvat myönnetty, voidaan käynnistää hankkeen rakentaminen. Rakentamisvaihe kestää noin kaksi vuotta. Mikäli rakentamislupa saadaan vuoden 2026 aikana, hankkeen toiminta voi alkaa aikaisintaan vuonna 2028.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Tuulivoimahankkeiden vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten ja nostoalueiden, huoltotiestön sekä sähkönsiirto- ja muiden rakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisten kallioperän louhinnan sekä maaperän massanvaihdon yhteydessä. Muutokset ovat pysyviä, mutta pienialaisia suhteessa hankealueen kokoon. Rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta uusia vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Hankkeen toteuttamatta jättämisestä **VE0 ei** aiheudu **vaikutusta** maa- ja kallioperään. Toteuttamisvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Vaikutukset pohjaveteen

Hankealueelle sijoittuu osin kaksi luokiteltua pohjavesialuetta, Vaalunsärkkä ja Soidinkangas. Pohjavesialueiden ulkopuolella pohjaveden muodostuminen on vähäistä, eikä pohjavesialueiden ulkopuolinen alue ole tärkeä vedenhankinnalle. Pohjaveden laatu on hyvä ja alueella on ekosysteemin kannalta merkitystä. Rakentamisen aikana maan muokkauksesta, louhinnasta ja massanvaihdosta voi aiheutua vähäisiä, paikallisia ja tilapäisiä vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään ja virtaukseen. Merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin syntyvät perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisen aikana, erityisesti pohjavedenpinnan alapuolella työskenneltäessä. Rakentaminen voi muuttaa pohjaveden muodostumisolosuhteita, laatua ja virtaussuuntaa.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä **VE0 ei** ole **vaikutusta** pohjavesiin. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin arviointikriteerien perusteella **suureksi** ja muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 muilta osin pieneksi kielteiseksi, mutta voimalan KIL.1022 huoltotien osalta keskisuureksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa muutoksen suuruus arvioitiin VE2 pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys pohjavesien osalta arvioitiin siten vaihtoehdossa **VE1 kohtalaiseksi, KIL.1022 huoltotien osalta suureksi** ja vaihtoehdossa **VE2 kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla voimalalle KIL.1022 johtava huoltotie Vaalunsärkän pohjavesialueen ulkopuolelle ja huomioimalla asianmukaiset varotoimet.

Vaikutukset pintavesiin

Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy pääasiassa rakentamisen aikana. Maanrakennustyöt ja kasvillisuuden poisto voivat lisätä valuntaa sekä kiintoaine-, ravinne- ja humuskuormitusta, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia. Tie- ja ojaverkoston rakentaminen voi hetkellisesti nostaa valuma-

alueen kuormitusta ja uusiin teihin sekä ojiin liittyvä eroosio voi aiheuttaa vähäisiä paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla ennen maamassojen asettumista.

Vaihtoehdossa **VE0** pintavesiin kohdistuvia **vaikutuksia ei** muodostu. Vaikutuskohteiden herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen, suuri herkkyys on Valkeisenjoella ja Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva purolla. Vähäinen herkkyys on Suuri-Hautasella, Valkeisella, Mustalammella ja Joki-Keskisellä. Muutoksen suuruus kaikkiin vaikutuskohteisiin on vaihtoehdossa VE1 pieni kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 kaikilla muilla pieni kielteinen paitsi Suuri-Hautaseen ei kohdistu muutosta. Vaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa **VE1** on kaikilla muilla **vähäinen kielteinen** paitsi **Valkeisenjokeen kohtalainen kielteinen**. Vaihtoehdossa **VE2** tilanne **sama kuin VE1** paitsi **Suuri-Hautaseen ei** tule **vaikutusta**.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana tehtävä puuston hakkuu, maaston tasaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet hävittävät tuulivoimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden rakentamisalueiden nykyisen kasvillisuuden. Tämä voi johtaa elinympäristöjen häviämiseen, pirstoutumiseen ja reunavaikutuksen lisääntymiseen. Toiminnan aikana vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisiä ja vaikutukset rakentamisen jälkeen lievittyvät kasvillisuuden palautuessa.

Vaihtoehdossa **VE0** kasvillisuuteen **ei** arvioitu kohdistuvan nykytilasta poikkeavaa **muutosta**. Herkkyys vaikutuskohteille arvioitiin yleisesti vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE1 herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi kahdessa, suureksi kahdeksassa ja erittäin suureksi yhdessä kasvillisuuskohteessa. Vaihtoehdossa VE2 herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi kahdessa ja suureksi seitsemässä kasvillisuuskohteessa. Vaikutuksen suuruus molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi kahdella ja pieneksi kielteiseksi lopuilla kasvillisuuskohteilla. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi yhdellä, suureksi kielteiseksi yhdellä ja lopuilla kasvillisuuskohteilla kohtalaiseksi kielteiseksi. Yleisesti vaikutusten merkittävyys molemmissa vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2** on **kohtalainen kielteinen.** Hankkeen aiheuttama muutos valkolehdokille arvioidaan olevan suuruudeltaan **kohtalainen kielteinen**, koska valkolehdokkia esiintyy alueella runsaasti.

Vaikutukset direktiivilajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen aikana aiheutuu välittömiä vaikutuksia eläimistöön ja lajistoon, kuten elinympäristöjen häviämistä ja ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta, joka voi muuttaa valo- ja kosteusolosuhteita sekä heikentää lajien kulkuyhteyksiä. Rakentaminen synnyttää myös välillisiä vaikutuksia, kuten melua, välkettä ja ihmistoiminnan lisääntymisestä johtuvia häiriöitä, jotka erityisesti vaikuttavat suurpetoihin ja lepakoihin. Toiminnan aikana vaikutukset ovat vähäisiä, mutta lepakoiden törmäysriski kasvaa. Toiminnan päätyttyä vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, johtuen voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä välivarastoinnista.

Vaihtoehdon **VE0** vaikutus luontodirektiivin liitteen IV a ja muihin huomionarvoisiin lajeihin **ei** arvioida tulevan **vaikutuksia**. Herkkyys arvioitiin vähäiseksi liito-oravalle, lepakoille, kirjoverkkoperhoselle, muulle eläimistölle, karhulle ja sudelle. Herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi saukolle, ahmalle ja ilvekselle sekä suureksi viitasammakolle ja sudenkorennolle. Muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi lepakoille, viitasammakoille, sudenkorennoille, saukolle, muulle eläimistölle, karhulle ja sudelle. Muutoksen suuruus arvioitiin ahmalle ja ilvekselle keskisuureksi kielteiseksi sekä liito-oravalle ja kirjoverkkoperhoselle ei muutosta. Merkittävyydeltään molempien vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen viitasammakoiden, sudenkorentojen, ahman ja ilveksen elinympäristöihin ja **vähäisen kielteisen** vaikutuksen lepakoiden, saukon, karhun, suden ja muun eläimistön elinympäristöihin.

Vaikutukset suojelualueisiin

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja käyttö eivät saa heikentää suojelualueen luonnonarvoja merkittävästi. Rakennustyöt eivät ulotu suojelualueille, joten suoria vaikutuksia ei ole. Vedenlaadun muutokset eivät myöskään kohdistu suojelualueille, joten vaikutuksia vesi- ja suoluontotyyppeihin sekä lajeihin, kuten saimaannorppaan ja saukkoon, ei ole. Hankkeen rakentaminen ei aiheuta pysyviä vesitalouden muutoksia, näin merkittävät vaikutukset luontotyyppeihin ja vesiympäristöihin voidaan sulkea pois. Meluvaikutuksia suojelualueille ei myöskään synny. Kaikille arvioinnissa tarkastelluille suojelualueille arvioitiin erittäin suuri herkkyys mutta muutoksen suuruudeksi ei muutosta. Tuulivoimahankkeesta **ei** aiheudu **vaikutuksia** suojelualueisiin millään vaihtoehdolla **VE0**, **VE1** ja **VE2**.

Vaikutukset linnustoon

Rakennus- ja toimintavaiheessa tuulivoimalat, niiden melu, visuaalinen häirintä ja ihmistoiminta voivat häiritä lintuja, pakottaen ne siirtymään kauemmas ja vähentäen pesä- ja ruokailupaikkojen määrää. Ihmistä karttavat lajit, kuten petolinnut ja metso, ovat erityisen herkkiä. Voimaloiden ja huoltoteiden rakentaminen voi tuhota ja pirstoa lintujen elinympäristöjä, vaikeuttaen ravinnonhankintaa ja pesintää, mikä vaikuttaa erityisesti lajeihin, joilla on vähän soveltuvia elinympäristöjä. Linnut törmäävät tuulivoimaloihin erityisesti muuttoaikoina ja pimeässä, mikä aiheuttaa keskimäärin 5–10 kuolemaa per voimalaitos vuosittain. Törmäysriski on suurempi merkittävillä muuttoreiteillä ja pesimäyhdyskuntien läheisyydessä. Pöllöt ja metsäkanalinnut ovat erityisen herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin.

Herkkyydeksi arvioitiin kohtalainen pesimälinnustolle, kuikalle, kehrääjälle, teerelle, pöllöille ja muuttolinnustolle. Metsolle ja petolinnuille herkkyys määritettiin suureksi ja tärkeille lintualueille erittäin suureksi. Muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi kaikkiin muihin paitsi tärkeisiin lintualueisiin ei muutosta sekä kuikkien muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdossa VE1 suureksi ja vaihtoehdossa VE2 keskisuureksi kielteiseksi. Merkittävyys molemmissa vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2** arvioitiin **vähäiseksi** pesimälinnustolle, kehrääjälle, teerelle, pöllöille ja muuttolinnustolle. Merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi** metsolle ja petolinnuille sekä tärkeille lintualueille **ei vaikutusta**. Kuikkien merkittävyys arvioitiin **VE1 suureksi** ja **VE2 kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoimalatoiminnan normaalitilanteessa ei muodostu kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulipuiston elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käytöstä, käytön aikaisesta huoltoliikenteestä, huolto- ja korjaustoimenpiteistä sekä voimaloiden purkamisesta. Kielteisiä ilmastovaikutuksia syntyy puuston ja maaperän muokkaamisen yhteydessä hiilivaraston ja hiilinielun pienentyessä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi (VE0) ja keskisuureksi myönteiseksi (VE1 ja VE2).

Vaihtoehdolla VE0 katsotaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja maakunnan vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen

tuottama sähkö tuotetaan mahdollisesti muilla, enemmän päästöjä aiheuttavilla sähköntuotantomenetelmillä. Mikäli sähkö tuotetaan muualla päästöttömillä vaihtoehdoilla, vaikutuksia ilmastoon ei synny.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi myönteiseksi.** Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla voidaan osaltaan vähentää haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta ja sen kautta saavutettava päästövähennyspotentiaali kattaa merkittävän osan Heinäveden kunnan ja Pohjois-Karjalan maakunnan päästövähennystavoitteista.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimahankkeen vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen maankäyttö muuttuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi. Tuulivoimahanke edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista ja toteuttaa voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteita tuulivoimatuotannon osalta.

Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Kumpikaan vaihtoehto ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen.

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

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdolla VE1, mutta vaikutukset ovat tuulivoimaloiden pienemmän määrän takia hieman vähäisemmät ja kohdistuvat pienemmälle alueelle. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä.**

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Seudun maisemallisten piirteiden vuoksi hankkeen kokonaisvaikutukset jäävät suhteellinen pieneksi: maisemakuva on metsäisyyden vuoksi suljettua ja näkymiä avautuu lähinnä järvialueille. Järvialueet edustavat seudun avointa maisematilaa ja ovat tärkeitä erityisesti loma-asutuksen näkökulmasta.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa **ei**kä maisemassa tapahdu **muutosta** tämän hankkeen takia.

Maisemavaikutus maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ja arvoalueille on molemmissa vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2** enintään **kohtalainen kielteinen.** Vaikutukset Heinäveden reitin vesistömaisemaan (VAMA) arvioidaan enintään kohtalaisiksi kielteisiksi. Moniin vaikutusalueella sijaitseviin valtakunnallisiin arvokohteisiin ja arvoalueisiin, kuten Valamon ja Lintulan luostareihin, ei muodostu vaikutusta tai vaikutus arvioidaan korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi.

Toiminnan aikana molemmissa vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2** tuulivoima-alueeseen ja sen välittömään lähiympäristöön muodostuu **kohtalainen kielteinen** vaikutus alueen virkistyskäytössä oleville metsä- ja järvimaisemille. Vaikutus on suurimmillaan lammilta ja järviltä, aukkopaikoista, harvan

metsän kohdista ja tiestöltä katsottaessa. Maisema muuttuu talousmetsämaisemasta teollisemmaksi tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän energiantuotannon infran rakentamisen myötä. Suljetun metsän kohdissa maisema ei juurikaan muutu, mutta muutoksella voi olla vaikutusta äänimaisemaan.

Lähivaikutusalueen (alle 8 km) asuin- ja virkistysympäristöille hankevaihtoehdoista **VE1** ja **VE2** aiheutuu **suuri kielteinen** vaikutus. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti lähivaikutusalueen lukuisten järvien selille ja rannoille. Suljetussa pienipiirteisessä maisemassa tuulivoimalat tuovat metsäiseen ympäristöön modernin, selkeästi erottuvan elementin. Pienten järvien koko on ristiriidassa korkeiden tuulivoimaloiden kanssa. Maisemavaikutus heikkenee etäisyyden kasvaessa. Välivaikutusalueella (yli kahdeksan kilometriä) maisemavaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan enää vähäinen kielteinen.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettuja muinaismuistolailla, ja niiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi kohdistua väliaikaisia tai pysyviä vaikutuksia tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja huoltoteiden rakentamisen aikana. Tämä johtuu kasvillisuuden ja pintamaan poistamisesta sekä työmaatoiminnasta.

Arkeologisia kulttuuriperinnön kohteita sijoittuu hankealueelle kaksi, joten kokonaisuudessaan ympäristön herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi**, vaikka yksittäisen muinaisjäännöksen herkkyys arvioitiin **suureksi**. Tehdyn inventoinnin seurauksena vaihtoehdon **VE0** muutoksen suuruus on arvioitu **pieneksi myönteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen myönteinen**. Vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä. Suurin osa kielteisistä vaikutuksista ajoittuu rakentamisvaiheeseen. Metsäalaa poistuu käytöstä voimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden alueelta. Rakentaminen vaatii neitseellisiä kiviaineksia ja energiaa.

Jos hanketta ei toteuteta (**VE0**), **vaikutuksia** luonnonvarojen hyödyntämiseen **ei** synny. Vaikutuskohteen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin suureksi ja rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 keskisuureksi kielteiseksi ja toiminnan aikainen muutoksen suuruus pieneksi myönteiseksi. Toiminnan aikana tuulivoimalat tuottavat merkittävän määrän uusiutuvaa energiaa, mikä osittain korvaa uusiutumattomien energialähteiden käyttöä, tuoden myönteisiä vaikutuksia. Vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana arviointiin molemmissa vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2 suureksi kielteiseksi** ja toiminnan aikana **kohtalaiseksi myönteiseksi.**

Vaikutuksen elinkeinoihin ja palveluihin

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Rakentamisen aikana maa- ja metsätalous kokevat haittaa, kun voimalat, huoltoalueet ja tieverkosto vievät maapinta-alaa ja muuttavat maankäyttöä energiantuotannoksi, mikä voi myös haitata luontomatkailua maisemamuutosten takia. Tuulivoimahanke työllistää paikallisesti erityisesti rakentamisen aikana ja synnyttää epäsuoria työpaikkoja, esimerkiksi kaupan ja ravintola-alalla, jatkuen myös käyttövaiheessa. Kunnat saavat merkittäviä kiinteistöverotuloja, mikä parantaa paikallista taloutta.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta, joten elinkeinoihin tai palveluihin **ei** aiheudu **muutosta** nykytilaan. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin elinkeinoelämälle ja palveluille vähäiseksi ja matkailuelinkeinolle kohtalaiseksi. Muutoksen suuruus elinkeinoelämään ja palveluihin arvioitiin pieneksi myönteiseksi ja matkailuelinkeinoon pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2** elinkeinoelämään ja palveluihin **vähäiseksi myönteiseksi** ja matkailuelinkeinolle **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset liikenteeseen

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa, joka kestää arviolta kaksi vuotta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset johtuvat betoni- ja tarvikekuljetuksista sekä suurten tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista. Tämä lisää raskasta liikennettä, aiheuttaen mahdollisesti melua, pölyä ja tärinää kuljetusreittien lähellä olevissa asutuksissa sekä vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen ja tiestön kuntoon. Hankealueen huoltotiestön suunnittelussa käytetään pääasiassa olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa vahvistetaan ja suoristetaan. Toimintavaiheessa tuulipuistolla ei katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia, ja tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisiin tarpeisiin. Tiestön parannuksilla on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen.

Vaihtoehdossa **VE0** ei aiheudu muutoksia nykytilaan nähden, joten muutoksen suuruus jää **merkityksettömäksi**. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2 vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat suorat ja epäsuorat vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat tuulivoimaloiden osien valmistamisen, kuljetuksen, kokoamisen ja purkamisen sekä huoltotöiden aikana. Rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä, mikä voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Myönteisiä vaikutuksia voi muodostua tuulivoiman korvatessa fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruudeksi ei muutosta. Merkittävyyden osalta arvioitiin, että **vaihtoehdot VE0, VE1** ja **VE2** eivät aiheuta muutosta nykytilaan eli **ei vaikutuksia.**

Vaikutukset meluun

Hankkeen rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Toiminnan aikana melua aiheuttavat tuulivoimaloiden lapojen aerodynaaminen melu ja sähköntuotantokoneiston melu.

Vaihtoehdosta **VE0 ei** aiheudu **muutosta** nykytilaan. Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille olemassa oleville asuin- ja lomarakennusten osalta arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus keskisuureksi kielteiseksi. Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB:n melualue ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalle lasketussa reseptoripisteessä vaihtoehdossa VE1 eikä vaihtoehdossa VE2. Pienitaajuiset melutasot jäävät asumisterveysasetuksessa mainittujen sisämelutasojen terssikohtaiset toimenpiderajojen alapuolelle, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot. Ulkomelun ja pienitaajuisen melun vaikutus vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2** arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna, vaikka melunohjearvo ja toimenpiderajat alittuvat.

Vaikutukset välkkeeseen

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuoden- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisyys.

Mikäli hanketta ei toteuteta (**VE0**), ympäristöön **ei** aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välke**vaikutuksia**. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Reseptoripisteille R4 ja R11 muutoksen suurus arvioitiin suureksi kielteiseksi ja merkittävyys **suureksi** molemmissa vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2**. Reseptoripisteessä R1 vaihtoehdossa **VE1** muutoksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi ja merkittävyys **suureksi**, vaihtoehdossa **VE2** muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi ja merkittävyys **vähäiseksi**. Muissa reseptoripisteissä muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi ja merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuvasta sähköntuotannosta voi yleisesti ottaen aiheutua vaikutuksia ihmisten terveyteen lähinnä meluvaikutusten osalta. Kilpimäen hankkeessa tuulivoimaloiden meluvaikutus lähialueen asukkaille ei ylitä asutukselle asetettuja ohjearvoja. Toteuttamatta jättäminen **VE0 ei** aiheuta **muutosta** nykytilaan. Vaikutuskohteen herkkyys on terveyden näkökulmasta arvioitu vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi. Vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästykseen muodostu. Myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllistävä vaikutus ja vaikutus kunnan talouteen sekä alueen saavutettavuuden paraneminen, jäävät toteutumatta.

Toteuttamisvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä, mutta toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä metsästykseen arvioitiin toteuttamisvaihtoehdoissa VE1–VE2 **kohtalaisiksi kielteisiksi.** Vaikutukset virkistyskäyttöön arviointiin **vähäisiksi kielteisiksi.** Vaikutukset jäävät hieman vaihtoehtoa VE1 pienemmiksi vaihtoehdossa VE2 pienemmän voimalamäärän vuoksi, mutta koska kummassakin vaihtoehdossa voimalat sijoittuvat tasaisesti hankealueelle, merkittävää eroa elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvissa vaikutuksissa ei muodostu.

Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia muodostu.

Suurin osa sähkönsiirron vaikutuksista ajoittuu voimajohtolinjojen rakentamisvaiheeseen. Rakennettaessa uutta voimajohtolinjaa, tulee alueelle tehdä ensin tarvittavat metsän raivaustyöt sekä

tieverkoston parannustyöt. Tarvittaessa alueelle voidaan joutua rakentamaan uusiakin teitä. Merkittävimmät vaikutukset rakennusvaiheessa kohdistuvat maa- ja kallioperään, pohjavesiin, luonnonympäristöön, maisemaan sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Tuulivoimaloiden käyttövaiheessa sähkönsiirron vaikutukset keskittyvät mm. liikenteeseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Käyttövaiheessa 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. Sähkönsiirron käytöstä poistamisen vaikutukset ovat verrattavissa voimajohdon rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Pylväiden purkamistyöt ja voimajohtojen poistaminen voivat aiheuttaa katkoksia liikenteelle teitä ylitettäessä. Purettavien komponenttien kerääminen ja niiden lajittelu sekä toimittaminen kierrätykseen aiheuttaa liikennettä. Vaikutukset liikenteeseen ovat tilapäisiä ja hajautuvat laajalle alueelle.

Maa- ja kallioperän vaikutusten merkittävyys SVE1a-b ja SVE2 osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset ovat hieman pienemmät verrattuna vaihtoehtoon SVE1 pienemmän muokattavan alan takia.

Vaikutusten merkittävyys arvioitiin pohjavesiin vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaikutukset ovat vähäisemmät vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE2 kuin vaihtoehdossa SVE1a, sillä niiden alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesivaikutuksia. Vaikutukset ovat vähäisimmät vaihtoehdossa SVE2 pienimmän muokattavan alan takia.

Sähkönsiirtoreittien SVE1a ja SVE1b varrella on kaksi herkkyydeltään suureksi arvioitua vesistöä, joihin hankkeesta voi kohdistua rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Siten reitin SVE1 vaikutukset pintavesiin arvioitiin muuten **vähäiseksi kielteiseksi**, mutta vaikutukset Vääränjokeen ja Juonionjokeen arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitillä SVE2 on vähemmän vesistöjen ylityksiä kuin vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b, ja reitin SVE2 vesistöt on arvioitu herkkyydeltään vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Reitin SVE2 vaikutukset pintavesiin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta reittivaihtoehdon SVE1 herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi,** aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi** ja vaikutuksen merkittävyys **suureksi kielteiseksi.** SVE1:lle sijoittuu useita huomionarvoisia kohteita ja lajeja. Reittivaihtoehdon SVE2 herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi** ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi.** Näin ollen suositellaan sähkönsiirron reittivaihtoehtoa SVE2 kasvillisuuden ja luontotyyppien monimuotoisuuden osalta paremmaksi vaihtoehdoksi.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien ja muu huomionarvoisen eläimistössä nousi sähkönsiirronreittien varrelta esille vaikutukset liito-oravaan, viitasammakkoon, kirjoverkkoperhoseen ja suurpetoihin. Vaihtoehdolla SVE1 **ei** arvioida olevan **vaikutusta** liito-oravaan. Sekä sähköasemien että vaihtoehdon SVE2 vaikutusten merkittävyydeksi liito-oravalle saadaan **vähäinen kielteinen.** Viitasammakoihin vaihtoehdon SVE1 vaikutusten merkittävyydeksi arvioitiin **suuri kielteinen**. Vaihtoehdon SVE2 merkittävyydeksi viitasammakoille saatiin **kohtalainen kielteinen. Kirjoverkkoperhoseen** sekä vaihtoehdon SVE1 että vaihtoehdon SVE2 vaikutusten merkittävyydeksi saatiin **vähäinen kielteinen**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen **SVE1** arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisen** vaikutuksen ahmaan sekä karhuun. Sähkönsiirron vaihtoehdolla **SVE2** ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia ahmaan taikka karhuun.

Vaikutusmekanismien piirissä ei ole Natura-alueita, METSO-kohteita tai muita luonnonsuojelualueita. Lähinnä sähkönsiirtoreittejä on Valkeisnevan-Polvijoensuon luonnonsuojelualue ESA302503, jonka kohteisiin on lähimmillään 1,6 km vaihtoehdosta SVE1 ja 2,2 km vaihtoehdosta SVE2. Pitkän etäisyyden lisäksi sähkönsiirtoreitit eristyvät suojelualueesta pinnanmuotojen avulla – välissä on useita suuria järviä. Kummallakaan sähkönsiirron vaihtoehdolla **ei ole vaikutusta** suojelualueisiin.

Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat alueelle, joka on metsäkuvioiden ja pienialaisten kosteikkojen ja vesistöjen mosaiikkia. Alueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä, minkä vuoksi myös alueen linnusto ilmentää pääasiassa yleistä talousmetsän tyyppilajistoa. Sähkönsiirtojen vaikutusten merkittävyys alueen pesimälinnustoon arvioidaan molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 yleisesti pesimälinnustoon **vähäiseksi kielteiseksi** ja SVE2 vaihtoehdossa metson soitimeen **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron molempien vaihtoehtojen merkittävyys alueen muuttolinnustoon arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirrosta aiheutuvat ilmastovaikutukset ovat vähäiset verrattuna koko hankkeen aiheuttamiin ilmastovaikutuksiin. Lisäksi hankkeella on toteutuessaan positiivisia ilmastovaikutuksia, joten sähkönsiirron vaihtoehtojen aiheuttama muutos arvioitiin pieneksi kielteiseksi. Ilmastoon ja ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sähkönsiirron molempien vaihtoehtojen merkittävyydeksi arvioitiin **vähäinen kielteinen.** Hieman pidemmissä sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b ovat päästöt isommat kuin SVE2.

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kannalta herkkyys sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta arvioitiin nykytilan perusteella kohtalaiseksi. Vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdon SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin kokonaisuutena pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan myös **vähäinen kielteinen**.

Hankkeen mittakaavassa ja tuulivoimaloiden maisemavaikutukseen verrattuna sähkönsiirron vaihtoehtojen **SVE1** ja **SVE2** maisemavaikutukset jäävät kokonaiskuvassa **vähäiseksi kielteiseksi.** Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisia tai maakunnallisia maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön alueita tai kohteita. Muu kulttuuriympäristön kohde Väärän torppa sijoittuu Vääränjoen kohdalla 250 metrin etäisyydelle SVE1 reitistä. Pinta-alallisen tarkastelun näkökulmasta SVE2 maisemavaikutukset ovat vaihtoehtoa SVE1 pienemmät.

Sähkönsiirto vaihtoehdon SVE1a läheisyyteen sijoittuu yksi arkeologisen kulttuuriympäristön kohde, joten ympäristön herkkyys on arvioitu suureksi. Muutoksen suuruus on kuitenkin arvioitu pieneksi, joten vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi**. Sähkösiirtovaihtoehdon SVE1b kohdalla ympäristön herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, sillä vaihtoehdon reitille sijoittuu yksi muu kulttuuriperinnönkohde. Muutoksen suuruus on arvioitu keskisuureksi, joten vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 läheisyyteen ei sijoitu arkeologisen kulttuuriympäristönkohteita. Kohteille **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.**

Merkittävyys luonnonvaroihin arvioitiin maakaapelin ja vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaikutukset ovat vähäisemmät vaihtoehdossa SVE2 kuin vaihtoehdossa SVE1, koska muokattava ala ja tarvittavien raaka-aineiden määrä ovat pienempiä.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi.** SVE1 vaihtoehdossa vaikutukset jakautuvat Heinäveden ja Leppävirran kunnan alueille, kun taas vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset jäävät Heinäveden kunnan alueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla saattaa rakentamisen aikana olla pieniä kielteisiä vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, mutta vaikutukset ovat väliaikaisia ja lyhytkestoisia. Vaihtoehtojen liikenteelliset vaikutukset ovat keskenään hyvin samankaltaisia. Liikenteen vaikutusten merkittävyydeksi molempien vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron toteuttaminen millä tahansa vaihtoehdolla aiheuttaa liikennepäästöjä rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kunnan tasolla melko vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä

heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Heinäveden kunnan alueella. Sähkönsiirron kummankaan vaihtoehdon SVE1 tai SVE2 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta ilmanlaadun nykytilaan**.

Sähkönsiirron osalta melu vaikutusten arvioitiin jäävän alle päivä- ja yöajan ohjearvojen niin johtoalueella kuin sähköaseman vieressä toiminnan aikana. Toiminnan ja toiminnan päättämisen meluvaikutukset arvioitiin merkityksettömäksi. Tämän perusteella molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteisiksi.**

Molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa **muutosta** ihmisten terveyden nykytilanteeseen **ei** arvioida aiheutuvan. Tässä hankkeessa lähimpien asuinrakennusten alueella voimajohtojen magneetti- ja sähkökentistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen. Kun voimajohtorakentamisessa huomioidaan rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia pohjavesialueeseen hyvällä suunnittelulla ja sijoittamalla pylväät pohjavesialueen ulkopuolelle mahdollisuuksien mukaan, ei terveyteen arvioida pohjaveden kautta kohdistuvan vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat molemmissa vaihtoehdoissa suurilta osin samanlaiset, mutta vaihtoehdossa SVE2 ne jäävät hieman vähäisemmiksi lyhyemmän reitin vuoksi. Sähkönsiirtolinjauksen herkkyys elinolojen ja viihtyvyyden kannalta arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi, joten kokonaisuudessaan vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2 vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi.

Yhteisvaikutukset

Kilpimäen, Niittysmäki-Konkanmäen ja Jouhtenisen tuulivoimahankkeiden välisen pitkän etäisyyden vuoksi merkittävimmät yhteisvaikutukset rajoittuvat maisemaan. Yhteisvaikutusnäkymäalueanalyysin perusteella Kilpimäen *lähivaikutusalueella* ei muodostu selkeitä, yhteisiä näkymäalueita muiden hankkeiden kanssa, jolloin yhteisvaikutuksia ei ole tai ne ovat vähäisiä. Maiseman ja kulttuuriympäristön yhteisvaikutukset Kilpimäen hankkeen *väli- ja kaukovaikutusvyöhykkeillä* ovat enintään kohtalaisia kielteisiä. Maisemavaikutusten merkittävyys arvioidaan olevan enintään kohtalainen kielteinen Heinäveden reitin vesistömaisemalle (VAMA) ja Linnansaaren kansallispuistolle. Yhteisvaikutus matkailuelinkeinoon muodostuu välillisesti maisemavaikutusten kautta ja se on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Yleisellä tasolla yhteisvaikutukset elinkeinoihin on arvioitu vähäiseksi myönteiseksi, sillä hankkeista aiheutuu jonkin verran työpaikkoja ja kuntien saama kiinteistöverotulo edesauttaa niiden elinvoimaisuutta ja asukkaiden hyvinvointia.

Muuttolinnuston kohdalla on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Alue ei sijoitu suoraan tärkeälle muuttoreitille, ja muuton on havaittu olevan heikkoa tai sisämaahan tyypillistä. Laadittujen törmäysmallinnusten perusteella valkoposkihanheen ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia populaatiotasolla. Vaikutukset viestintäyhteyksiin sekä puolustusvoimien ja säätutkien toimintaan

Tuulivoimaloiden on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. 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. Voimaloiden sijoittelua tarkennetaan tarpeen mukaan siten, että häiriötä yhteydelle ei aiheudu. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten tarkentamiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimahankkeen rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset voimaloiden rakentamisen jälkeen. Tarvittavista korjaavista toimenpiteistä vastaa hanketoimija.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Kilpimäen tuulivoimahankkeelle on jo aiemmin saatu myönteinen lausunto silloiselle hankesuunnitelmalle. Nykyiselle hankesuunnitelmalle pyydetään uusi lausunto voimalatyypin ja voimaloiden sijaintipaikkojen varmistuessa.

Ilmatieteenlaitos on lausunnossaan YVA-ohjelmasta todennut, että laitoksella ei ole lausuttavaa Kilpimäen hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin, koska alue sijaitsee yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Vaikutuksia säätutkatoimintaan ei ollut tarpeen selvittää tarkemmin.

Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

Sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 tuulivoimaloiden rakennusvaiheen aikana voi aiheutua vaikutuksia turvallisuuteen rakennustöistä ja liikenteestä. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita voidaan tiedottaa rakentamisen vaiheista ja saapuvista kuljetuksista.

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Riski on kuitenkin hyvin epätodennäköinen, eikä tuulivoimalat aiheuta turvallisuusriskiä lähiasutukselle, eikä hanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin tai metsästykseen. Irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski tuulivoimaloista on erittäin pieni eikä se estä hankealueen virkistys- tai metsästyskäyttöä. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapoihin muodostuneen jään, jolloin voimala voidaan pysäyttää tarvittaessa. Lisäksi jään muodostumista voidaan estää teknisin keinoin, kuten lapojen lämmityksellä. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakentamislupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti ja erilaisiin mahdollisiin paloriskeihin (tuulivoimalapalo, koneisiin liittyvä paloriski, akkuvarasto) varaudutaan tarkoituksenmukaisesti. Säännöllinen seuranta ja huolto pienentää myös tulipalon riskiä.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1-SVE2 voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit rajoittuvat linjan välittömään läheisyyteen ja 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.

Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 lähin voimala sijaitsee noin 260 metrin etäisyydellä Soidinkankaan pohjavesialueesta ja vaihtoehdossa VE1 etäisyys lähimmästä voimalasta Vaalunsärkän pohjavesialueeseen on noin 325 metriä. Voimaloiden napakorkeus huomioiden, erittäin harvinaisessa kaatumistilanteessa voimalan konehuone jäisi pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli voimala kaatuisi pohjavesialueen suuntaan ja konehuoneesta pääsisi valumaan haitallisia aineita maaperään, maasto-olosuhteiden perusteella on mahdollista, että haitallisia aineita voisi päästä kulkeutumaan pohjavesialueille maaperän ja alueen ojaston välityksellä. Nopealla reagoinnilla haitan aiheutumista voidaan kuitenkin estää toimimalla yllä kuvatulla tavalla. Jos erikoiskuljetukset tuodaan hankealueelle Syrjäntien ja Syvämäentien kautta, raskaan liikenteen määrä Syrjäntiellä kasvaa merkittävästi. Tämä lisää onnettomuusriskiä Suurisärkän ja Polvijärven pohjavesialueilla. Onnettomuus voisi aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia vedenhankintaan. Pohjavesialueet otetaan huomioon kuljetusten suunnittelussa ja riskinarvioinnissa.

Merkittävimmät vaikutukset

Vaihtoehdossa VE1 hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisen aikana pohjavesiin yhden huoltotien osalta sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana vaihtoehdon VE1 merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat lähivaikutusalueen asuin- ja virkistysympäristön maisemaan, välkkeeseen, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ja linnustoon (kuikka). **Vaihtoehdossa VE2** vaikutukset ovat muilta osin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä suuren sijaan, sillä vaihtoehdossa VE2 rakentamista ei sijoitu ollenkaan pohjavesialueelle. Myös vaikutukset kuikkaan arvioidaan jäävän kohtalaiseksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE2 pienemmän voimalamäärän takia. Välkevaikutukset on arvioitu suureksi vain reseptoripisteeseen R4.

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat ilman lieventämistoimia vaihtoehdossa SVE1a-b kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä viitasammakkoon. Vaihtoehdon SVE2 merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat viitasammakkoon ja yhteen metson soitimeen.

Vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoima

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli vaihtoehdossa VE0 hankkeen ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi. Vaikutukset ilmastoon arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja kasvihuonekaasujenvähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Vaihtoehdon VE0 merkittävyys arkeologiseen kulttuuriperintöön arviointiin vähäiseksi myönteiseksi, sillä hanketta varten alueella on tehty arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi, jossa hankealueelta ja sen läheisyydestä on tunnistettu uusia kohteita.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset arviointiin suurimmalta osin kielteisiksi. Suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan kuikkaan, asuin- ja virkistysympäristöille maisemalle lähivaikutusalueella (2…8 km), luonnonvarojen hyödyntämiseen rakentamisen aikana, välkkeen osalta kolmelle reseptoripisteelle (R1, R4, R11, ilman lieventämistoimia) sekä rakentamisen aikana pohjavesille voimalalle KIL.1022 johtavan huoltotien osalta. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arviointiin muodostuvan maa- ja kallioperään, pintavesien osalta Valkeisenjokeen ja Syrjänlammesta Syrjänjärveen laskevaan puroon, viitasammakoihin, suurpedoista ahmaan ja ilvekseen sekä linnuista metsäkanalintuihin ja petolintuihin. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu myös asuin- ja virkistysympäristömaisemiin hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0…2 km), maiseman arvoalueisiin ja arvokohteisiin (valtakunnalliset, maakunnalliset tai paikalliset), kansallispuistot. Myös meluvaikutukset sekä vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi. Muilta osin vaikutukset jäävät vähäisiksi kielteisiksi tai merkityksettömiksi. Myönteisiä vaikutuksia muodostuu ilmastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen hankkeen toimintavaiheessa sekä elinkeinoihin ja palveluihin.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioitiin myös suurimmilta osin kielteisiksi. Vaikutukset ovat muilta osin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä suuren sijaan, sillä vaihtoehdossa VE2 rakentamista ei sijoitu ollenkaan pohjavesialueelle. Koska vaihtoehdossa VE2 ei ole voimaloita Suuri-Hautasen länsipuolella, siitä ei aiheudu pintavesivaikutuksia Suuri-Hautaseen. myös vaikutukset kuikkaan arvioidaan jäävän kohtalaiseksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE2 pienemmän voimalamäärän takia. Välkevaikutukset on arvioitu suureksi vain reseptoripisteeseen R4.

Sähkönsiirto

Mikäli hanketta ei toteuteta, ei myöskään sähkönsiirtoa toteuteta. **Sähkönsiirron toteuttamatta jättämisen, SVE0,** vaikutukset arviointiin merkityksettömiksi.

Vaihtoehdossa SVE1a ja SVE1b vaikutukset ovat merkittävyydeltään vastaavat. Vaikutukset ovat pääosin kielteisiä. Merkittävyydeltään suuri vaikutuksia sähkönsiirtoreitin SVE1a-b toteuttamisesta aiheutuu kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä viitasammakkoon. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu pintavesien osalta Vääränjokeen ja Juonionjokeen, sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön. Muutoin vaikutukset jäävät vähäisiksi kielteisiksi tai merkityksettömiksi.

Vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset jäävät vaihtoehtoja SVE1a-b vähäisemmiksi. Vaikutukset ovat pääosin kielteisiä. Reitin toteuttamisesti ei arvioida aiheutuvan merkittävyydeltään suuri vaikutuksia. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu viitasammakkoon ja yhteen metson soitimeen. Muutoin vaikutukset jäävät vähäisiksi kielteisiksi tai merkityksettömiksi.

Ehdotus seurantaohjelmaksi

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voidaan tapauskohtaisesti esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan tarvittaessa suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida muun muassa sitä, kuinka hyvin nyt tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää sitä, aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää informaatiota toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Kilpimäen hankkeen osalta seurantaa on ehdotettu tehtävän linnuston ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Yleisesti pesimälinnuston, metsäkanalintujen ja pöllöjen seurantaa suositellaan jatkettavaksi. Hankkeen vaikutuksia muuttolintuihin suositellaan seurattavan kerran kevätmuuton ja kerran syysmuuton aikaan vähintään kolmen vuoden ajan toiminnan aloittamisen jälkeen. Lisäksi suositellaan törmänneiden lintujen etsintöjä.

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

1. JOHDANTO

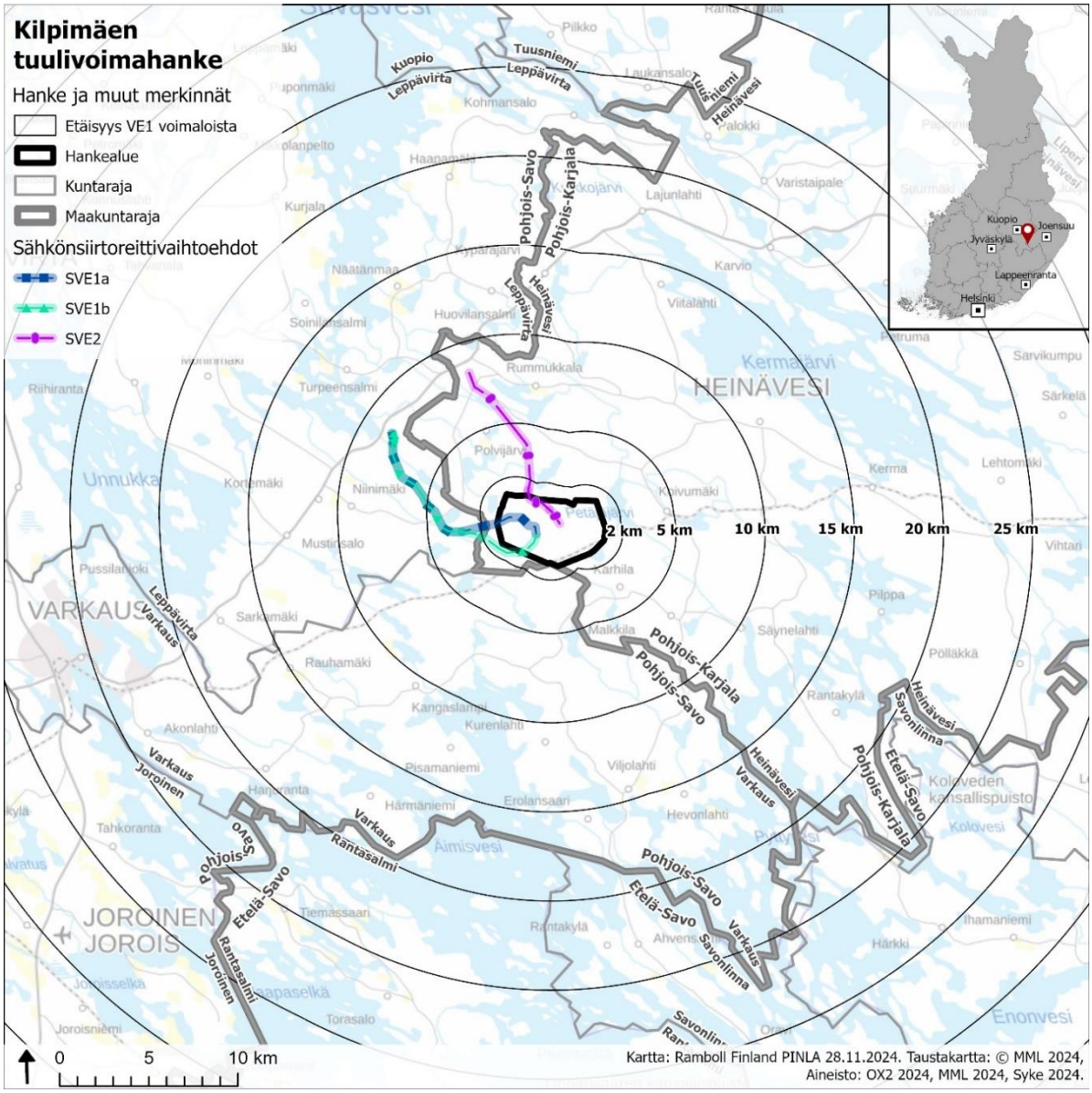
OX2 Finland Oy (myöhemmin OX2) suunnittelee Kilpimäen alueelle tuulivoimahanketta. Hankkeen suunnittelualue sijaitsee Heinäveden kunnassa Kilpimäen ja Syvänmäen alueella, noin 9,5 kilometriä Heinäveden keskustasta lounaaseen. Hankealueen koillispuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Kuittuan ja Koivumäen kylät, kaakkoispuolella noin kolmen kilometrin etäisyydellä Karhilan kylä ja lounaispuolella noin 4,5 kilometrin etäisyydellä Kilpimäen kylä. Hankealue rajautuu lännessä Leppävirran kunnan rajaan ja etelässä Varkauden kaupungin rajaan. Etäisyys Kangaslammin keskustaan on noin 8,5 kilometriä, Varkauden keskustaan on noin 18 kilometriä, Kuvansiin noin 24 kilometriä ja Leppävirran keskustaan noin 27 kilometriä.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen noin 1814 hehtaarin suunnittelualueelle rakennetaan enintään 11 tuulivoimalaa, joiden kokonaisteho on yhteensä 96–120 MW. Tuulivoimaloiden alueelta rakennetaan noin 11–13 kilometrin pituinen sähkönsiirtoyhteys kantaverkkoon joko Fingridin Huutokoski-Kontiolahden tai Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan.

Hankkeessa arvioitavia vaihtoehtoja on päivitetty yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon, muiden lausuntojen ja mielipiteiden sekä tehtyjen selvitysten perusteella. Voimaloiden sijoitussuunnitelmia on tarkennettu. Tuulivoimaloiden määrää on vähennetty vaihtoehdossa VE1 YVA-ohjelmavaiheessa esitetystä 13 voimalasta 11 voimalaan. Myös hankealueen koko on pienentynyt YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. YVA-selostuksessa on tarkasteltu kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metrisiä voimaloita, kun YVA-ohjelmavaiheessa esitettiin enimmäiskorkeudeksi 330 metriä.

Hankealue on pääasiassa Tornator Oyj:n omistuksessa, mutta alueella on myös yksityisiä maanomistajia. OX2 neuvottelee tuulivoimahanketta varten tarvittavat maanvuokrasopimukset maanomistajien kanssa.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen sijainti on esitetty kartalla (Kuva 1-1). Hankealue on sama kuin samaan aikaan käynnissä olevan kaavaprosessin alustava kaava-alue.



Kuva 1-1. Hankealueen sijainti.

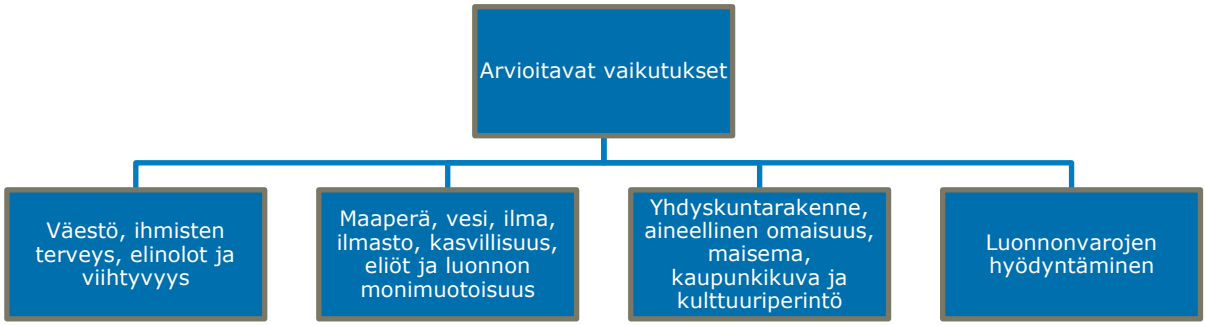
Kilpimäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA). Menettely on ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) ja asetuksen (277/2017) mukainen lakisääteinen prosessi, jossa määriteltyjen hankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella.

Kilpimäen tuulivoimahankkeeseen YVA-menettelyä sovelletaan, 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-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (Kuva 1-2) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.



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

Tämä **ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus)** on YVA-lain mukainen selvitys hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksessa kuvataan Heinäveden Kilpimäen alueelle suunniteltu tuulivoimahanke ja sen arvioitavat vaihtoehdot, hankealueen ympäristön nykytila, vaikutusten arvioimiseksi tehdyt selvitykset sekä arviointitulokset. Vaikutusarvioinnin tuloksista on laadittu yhteenveto, jossa arvioituja vaihtoehtoja vertaillaan. Lisäksi YVA-selostuksessa on esitetty haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja ja arvioinnin epävarmuustekijät.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn kanssa yhtä aikaa laaditaan alueen osayleiskaava. YVA-menettely ja tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laadinta toteutetaan erillisinä menettelyinä. Menettelyitä edistetään alustavan aikataulun mukaan osin samanaikaisesti. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät kuulemiset sovitetaan yhteen mahdollisuuksien mukaan. YVA-menettelyn aikana tehtyjä selvityksiä ja arviointeja käytetään kaavan laatimisen taustamateriaalina. Yleiskaavoituksella ja YVA-lain mukaisella vaikutusarvioinnilla luodaan edellytykset hankkeen tarvitsemien rakennuslupien ja muiden mahdollisesti tarvittavien lupien myöntämiselle.

KILPIMÄEN TUULIVOIMAHANKE JA YVA-MENETTELY

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankevastaavana toimii OX2. OX2 kehittää, rakentaa ja hallinnoi uusiutuvan energian – aurinko- ja tuulivoiman – tuotantoa sekä kehittää energian varastointiin liittyviä ratkaisuja. OX2 on yksi Euroopan johtavista tuulivoiman toteuttajista.

OX2 on toiminut Suomessa vuodesta 2012 alkaen ja työllistää Suomessa noin 100 henkilöä. Yrityksen toimistot sijaitsevat Helsingissä, Hämeenlinnassa, Oulussa, Tampereella ja Vaasassa. Syksyllä 2023 OX2:n hankekehitysportfolio sisältää Suomessa noin 6000 MW maatuulivoimaa sekä 6000 MW merituulivoimaa. Yhtiö kehittää myös aurinkovoimahankkeita. Syksyn 2023 tietojen mukaan yritys rakentaa parhaillaan noin 100 tuulivoimalaa eri puolilla Suomea ja vastaa noin 150 tuotannossa olevan voimalan teknisestä ja taloudellisesta hallinnoinnista.

Yhtiön tavoitteena on, että vuoteen 2030 mennessä sen tuulipuistot ovat luontopositiivisia.

3. SUUNNITTELU- JA TOTEUTTAMISAIKATAULU

Kilpimäen tuulivoimahankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa. Kaavoitusmenettely jatkuu ja tarkentuu YVA-menettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 32. Hankkeen toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakennuslupaa.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen YVA-menettely ja laadinta toteutetaan erillisinä menettelyinä. Menettelyitä edistetään alustavan aikataulun mukaan osin samanaikaisesti. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät kuulemiset sovitetaan yhteen mahdollisuuksien mukaan.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetettiin nähtäville marraskuussa 2023. YVA-yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta saatiin 15.2.2024, jonka jälkeen aloitettiin YVA-selostuksen laadinta. YVA-selostus ja kaavaluonnos asetetaan nähtävillä huhtikuussa 2025. Yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta kesällä 2025. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän saamisen jälkeen, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville loppuvuonna 2025 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuisi alkuvuoteen 2026.

Kun hanke on täysin luvitettu, eli esimerkiksi kaava on hyväksytty ja rakennusluvat myönnetty, voidaan käynnistää hankkeen rakentaminen. Rakentamisvaihe kestää noin kaksi vuotta.

OX2lla on käynnissä samaan aikaan toinen Heinäveden kunnan alueelle sijoittuvan Jouhtenisen tuulivoimahankkeen YVA-menettely.

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

4.1 Arvioitavat vaihtoehdot

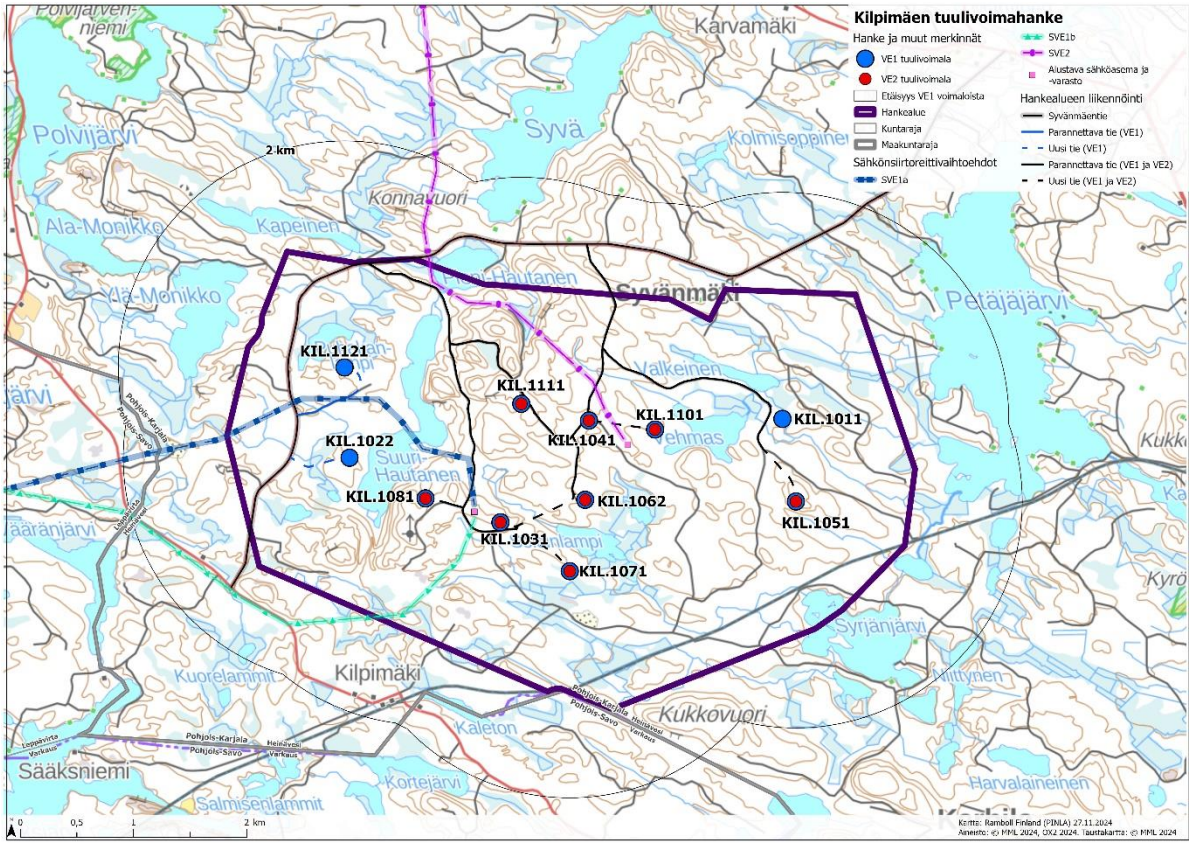
Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen eli Kilpimäen tuulipuiston toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa oli vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä hankealueille tule uutta toimintaa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioidaan samalla tarkkuudella kuin varsinaisten toteuttamisvaihtoehtojen, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista ja vertailukelpoista.

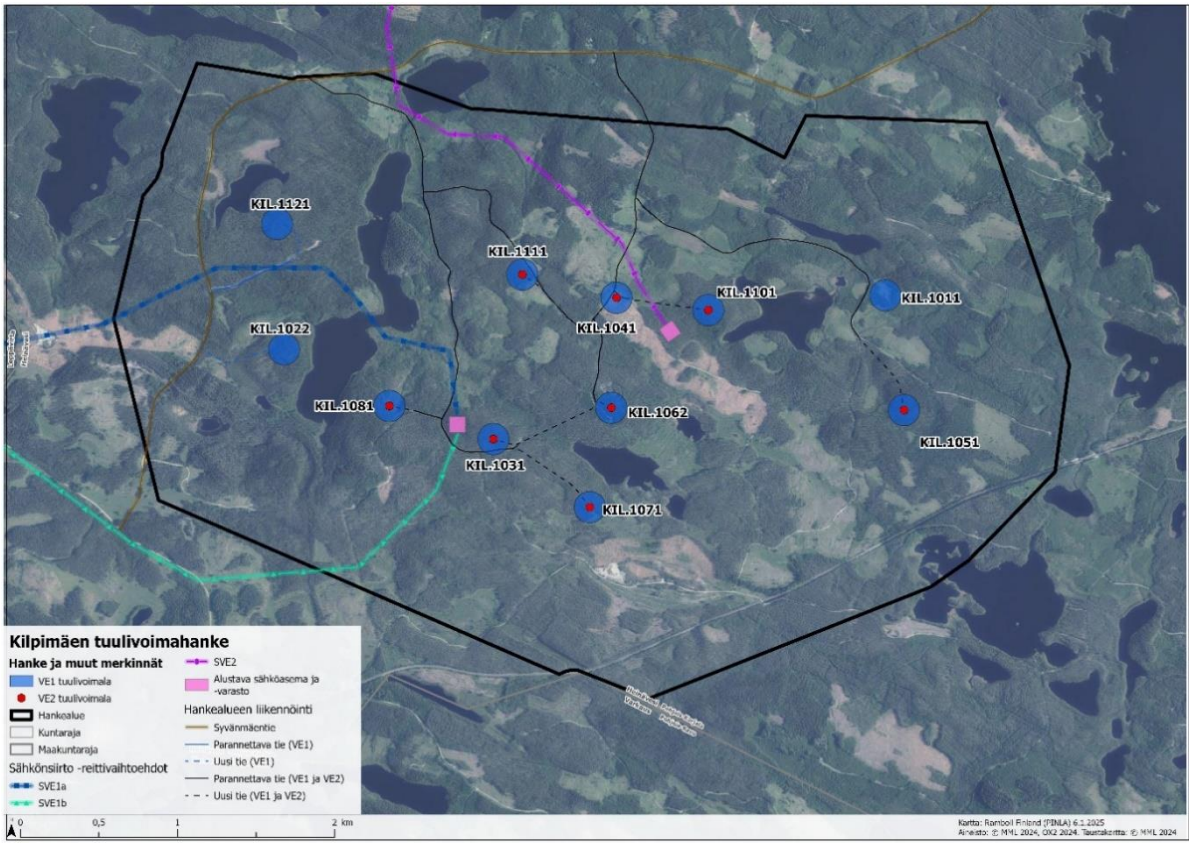
Vaihtoehdossa VE1 Heinäveden kunnan Kilpimäen alueelle rakennetaan enintään 11 voimalan tuulipuisto (Kuva 4-1). Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 8–10 MW. Hankkeen kokonaisteho on 88–110 MW.

Vaihtoehdossa VE2 Heinäveden kunnan Kilpimäen alueelle rakennetaan enintään 8 voimalan tuulipuisto (Kuva 4-1). Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Voimaloiden yksikköteho on noin 8–10 MW. Hankkeen kokonaisteho on 64–80 MW.

Kilpimäen hankealueen rajaus, vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaiset arvioidut alustavat voimaloiden sijaintipaikat sekä hankealueen sisäisen tieverkoston alustava suunnitelma on esitetty alla kartalla (Kuva 4-1).



Kuva 4-1. Alustava tuulivoimaloiden sijoittuminen hankealueelle sekä alustava hankealueen sisäinen tieverkosto.



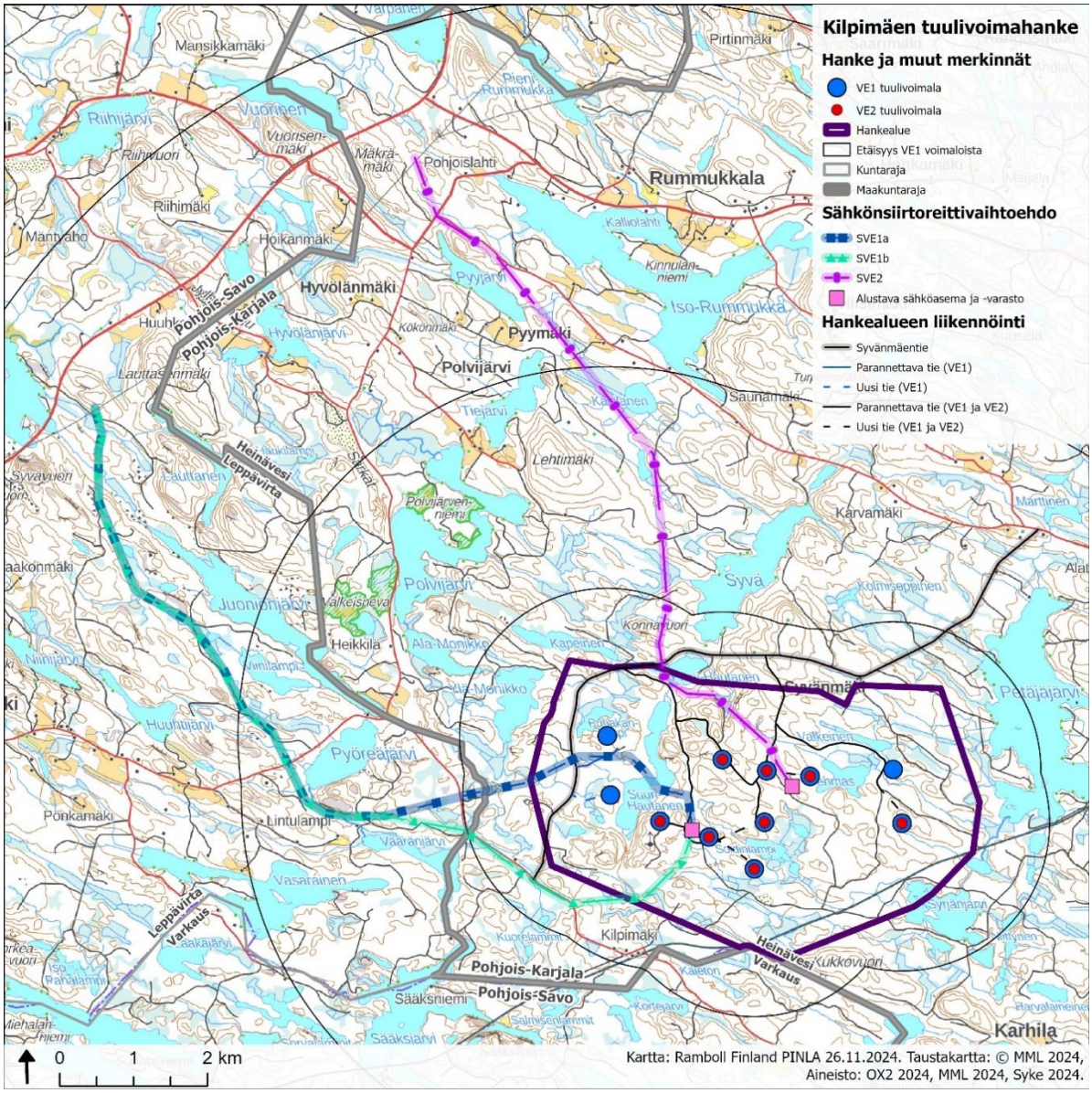
Kuva 4-2. Alustava tuulivoimaloiden sijoittuminen hankealueelle sekä alustava hankealueen sisäinen tieverkosto, ilmakuva.

4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Alustavan suunnitelman mukaan suunnitelluilta tuulivoimaloilta rakennetaan 110 kV:n sähkönsiirtoyhteys kantaverkkoon joko Fingridin Huutokoski-Kontiolahden tai Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan. Alustavan suunnittelun mukaan sähkönsiirtoreitille on kaksi päälinjausvaihtoehtoa SVE1 ja SVE2, joista vaihtoehdon SVE1 osalta tarkastellaan linjauksen alkuosalta toisistaan poikkeavia alavaihtoehtoja SVE1a ja SVE1b (Kuva 4-3). Hankkeessa selvitetään ja arvioidaan myös sähkönvarastoinnin mahdollisuutta.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE1 kulkee hankealueen länsipuolelta luoteeseen osin Heinäveden, osin Leppävirran kunnan alueella. Reitin linjaus kulkee loppuosaltaan 7,5 kilometriä samaa reittiä. Linjauksen alkuosa jakautuu kahteen alavaihtoehtoon a (pituus noin 12,3 km) ja b (pituus noin 12,4 km).

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE2 kulkee hankealueelta pohjoiseen Heinäveden kunnan alueella. Linjauksen pituus on 10,6 kilometriä.



Kuva 4-3. Alustavat sähkönsiirtoreitit SVE1a-b ja SVE2.

4.3 Liikennöinti

Tuulivoimaloiden osat kuljetetaan hankealueelle erikoiskuljetuksina todennäköisesti Raahen satamasta (Kuva 4-4). Toinen mahdollinen reitti Haminan sataman kautta kuljetusta. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta.

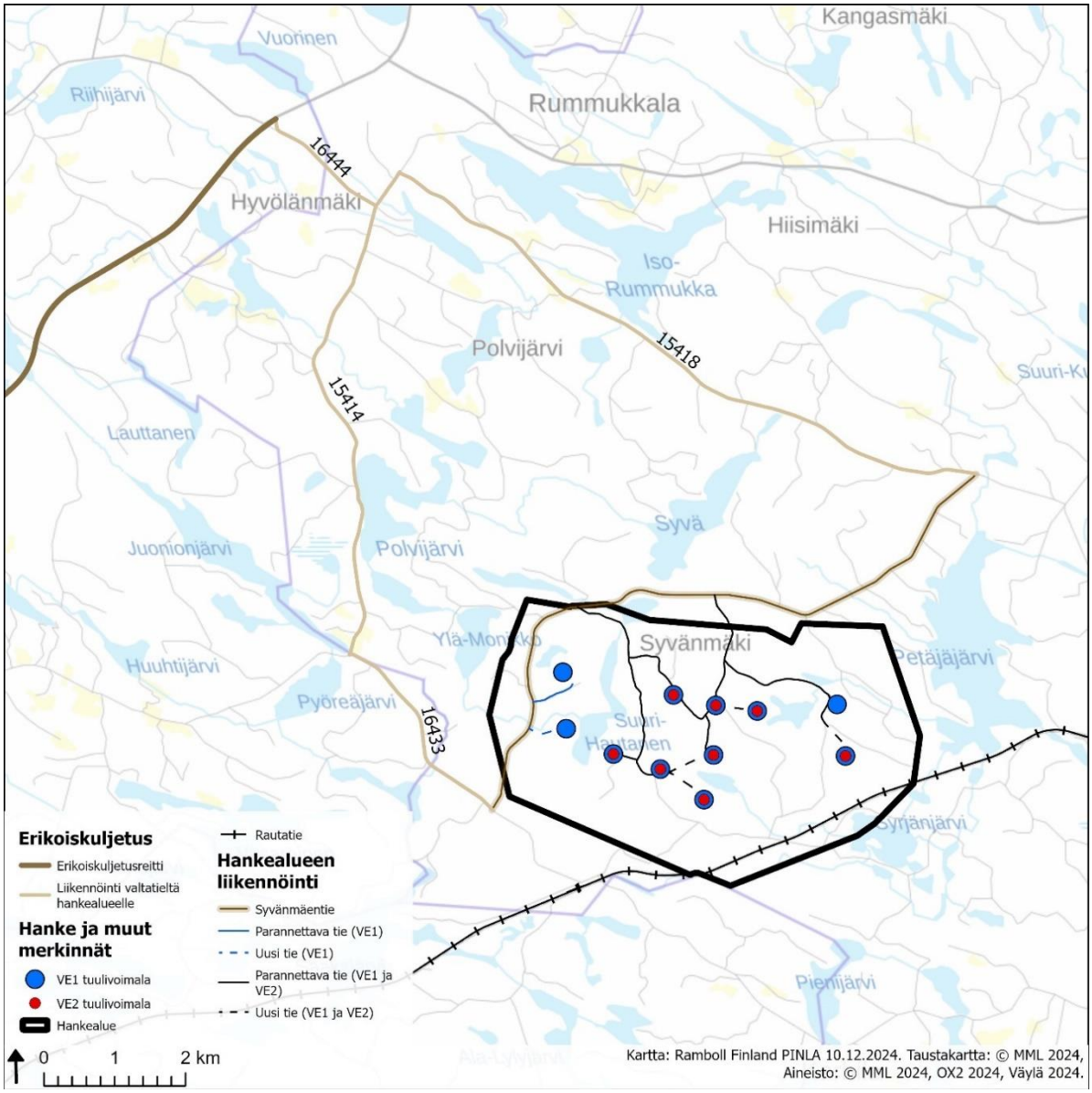
Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne kulkee valtatien 23 ja yhdystien 16444 kautta. Voimalan sijainnista riippuen, suorin jatkoreitti tieltä 16444 hankealueelle kulkee joko sen pohjoispuolta kiertäen yhdysteiden 15414 ja 15418 kautta yhdystien 15417 (Syvämäentie) pohjoispäähän, tai eteläpuolta yhdysteiden 15414 ja 16433 kautta Syvämäentien eteläpäähän. Hankkeen rakentamisen aikainen liikennöinti suunnitellaan tarkemmin hankkeen edetessä. Liikennereitti on esitetty kuvassa (Kuva 4-5).

Hankealueen sisäistä liikennöintiä varten olemassa olevia metsäautoteitä parannetaan ja tarvittaessa rakennetaan voimalapaikoille johtavia uusia tieyhteyksiä. Rakentaminen ja tiestön parannus tapahtuvat hankevastaavan toimesta ja kustannuksella tiekuntien kanssa sopien.

Arvioitavassa vaihtoehdossa VE1 olemassa olevia, parannettavia tieyhteyksiä on alustavan suunnittelun mukaan 10,3 kilometriä. Uusia tieyhteyksiä rakennetaan noin 4,1 kilometriä. Suunnitelmat tarkentuvat hankkeen edetessä. Tieverkoston rakentamista on tarkemmin kuvattu luvussa 6.1.5.



Kuva 4-4. Alustava erikoiskuljetusten liikennereitti Raahen satamasta hankealueelle.



Kuva 4-5. Alustavat kuljetusten reittivaihtoehdot hankealueelle valtatieltä 23.

5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta (YM 2025). Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi 1.7.2022 astui voimaan ilmastolaki (423/2022), joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050 (YM 2025). Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa linjataan toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Linjausten mukaan toimittaessa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla energian omavaraisuuden ollessa 55 prosenttia. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja

perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edistää näiden tavoitteiden saavuttamista sekä lisää merkittävästi Suomen energiaomavaraisuutta. Tuoreimpien arvioiden mukaan maatuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta voi nousta yli 70 % kaikesta sähköntuotannosta vuoteen 2050 mennessä (Sitra 2021). Suomessa toiminnassa olevat tuulivoimalat kattoivat vuoden 2022 aikana 16,7 % Suomen sähköntuotannosta (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023a).

Kilpimäen tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Tavoitteena on myös yhteiskunnan sähköistymiseen liittyen kasvavaan sähköntarpeeseen päästöttömillä vaihtoehdoilla.

Heinäveden kunta siirtyi maakuntajaon myötä Etelä-Savon maakunnasta Pohjois-Karjalan maakuntaan 1.1.2021. Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelman 2030 (IE2030) päätavoite ja visio on, että Pohjois-Karjala on ilmastokestävyyden edelläkävijä vuoteen 2030 mennessä. Energian osalta alatavoitteena on saada maakuntaan vähäpäästöistä energiaa perustuen pääsääntöisesti maakunnan omaan energiantuotantoon paikallisista luonnonvaroista. Tuulivoiman osalta ohjelman tavoitteena on, että maakunnassa tuotettaisiin sähköä tuulivoimalla 150 GWh vuoteen 2030 mennessä (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2021).

Pohjois-Karjalassa on toistaiseksi käynnissä yksi tuulivoimaan liittyvä YVA-/osayleiskaavahanke Liperin Korpivaarassa. OX2 suunnittelee samaan aikaan Kilpimäen hankkeen kanssa toista Heinäveden kunnan Jouhtenisen alueelle sijoittuvaa tuulivoimahanketta. Heinäveden Kilpimäelle suunniteltu tuulivoimahanke edistää osaltaan maakunnan ilmasto- ja energiaohjelman tavoitetta.

Toteutuessaan tuulipuisto vaikuttaa positiivisesti alueen työllisyyteen ja elinkeinotoimintaan. Tuulipuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa, jolloin se työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi puunkorjuu-, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaalla työskentelevien tarvitsemissa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Toiminnan aikana tuulipuisto työllistää suoraan huolto- ja kunnossapitotehtävissä ja teiden aurauksessa, sekä välillisesti näiden työntekijöiden tarvitsemissa palveluissa. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan edistämisen myötä tuulipuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

5.1 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin

Hankkeen liittymistä eri suunnitelmiin ja ohjelmiin on käsitelty vaikutusarviointien yhteydessä.

5.1.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

Kilpimäen tuulivoimahankkeen voidaan katsoa edistävän omalta osaltaan seuraavien EU:n ja kansallisen tason suunnitelmien ja ohjelmien tavoitteita:

- Pariisin ilmastosopimus 2015
- EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030
- Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019
- Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021, uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia
- Suomen ilmastolaki 423/2022 ja ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmä
- Suomen keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma 2022
- Suomen pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (Ensimmäinen pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma hyväksytään ilmastolain mukaan viimeistään vuonna 2025)
- Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

- Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma 2022Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia, tavoitteena on EU:n ilmastotavoitteen mukaan vähentää päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä (TEM 2022).
- Suomen pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma
- Suomen keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma
- Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030
- Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma 2030
- Pohjois-Karjalan strategia 2040

5.1.2 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja ne 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.

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.

Kilpimäen tuulivoimahanke edistää osaltaan valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden uusiutumiskykyisen energiahuollon tavoitteita. Muut alueenkäyttötavoitteet ja niiden yhteensovittaminen tulee huomioida Kilpimäen tuulivoimahankkeen kaavoituksessa.

5.1.3 Muut ohjelmat

Kilpimäen tuulivoimahankkeen liittyy myös seuraaviin ohjelmiin ja suunnitelmiin:

- YK:n biodiversiteettisopimus (CBD)
- Euroopan Unionin biodiversiteettistrategia 2030
- Euroopan Unionin maaperästrategia 2021
- Kansallinen luonnon monimuotoisuuden strategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035
- Kiertotalouden strateginen ohjelma 2021
- Energia-alan biodiversiteettitiekartta

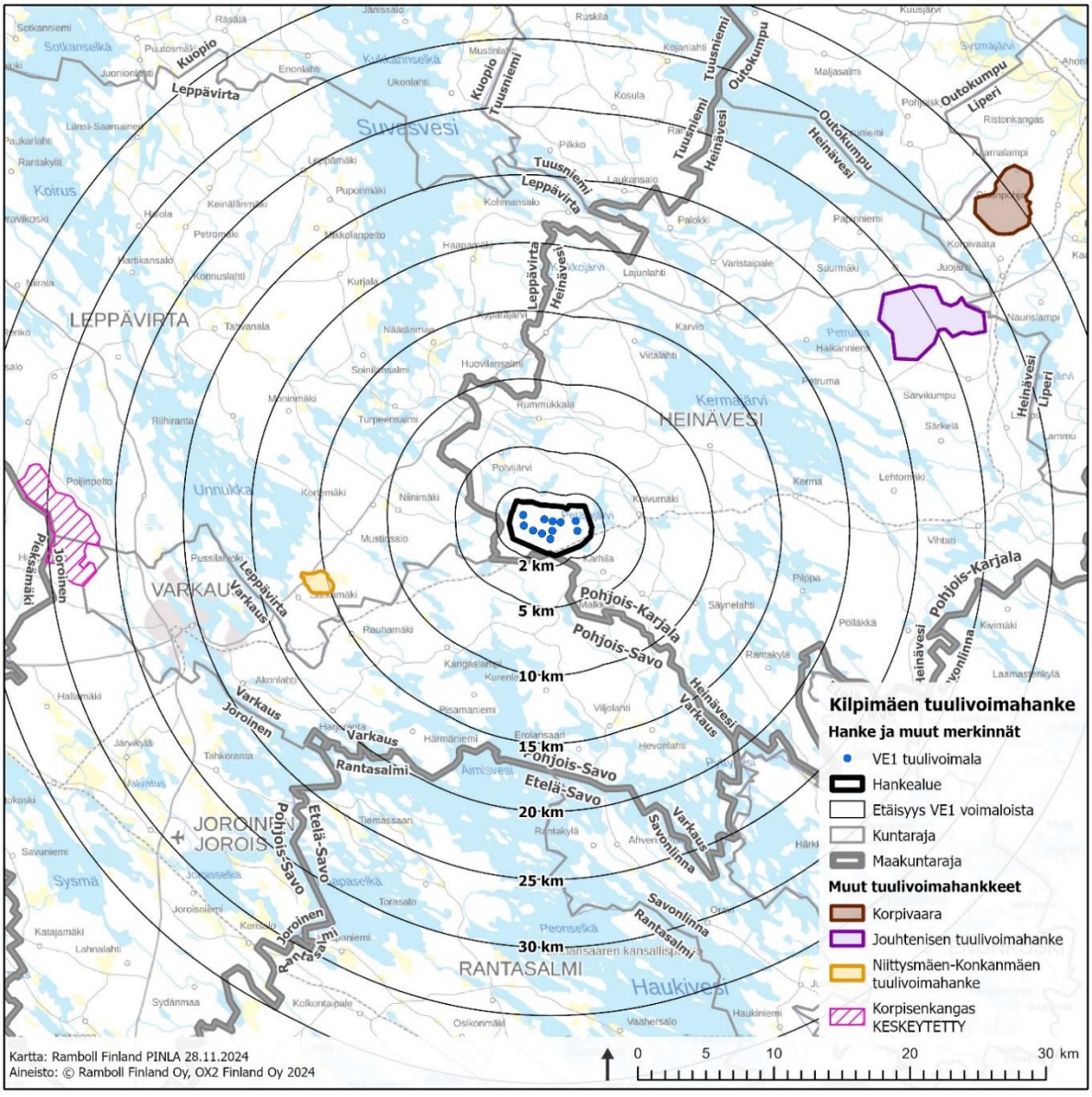
5.2 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin

Lähimmät tuulivoimahankkeet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 5-1). Lähin tuulivoimahanke on tuotannossa oleva 3 voimalan Niittysmäen-Konkanmäen hanke 12,8 km etäisyydellä lounaassa

Leppävirran kunnan puolella. Toiseksi lähin hanke on noin 25 kilometrin etäisyydelle sijoittuva Jouhtenisen tuulivoimahanke, jossa suunnitellaan enintään 12 voimalan toteuttamista. Hankkeen YVA-menettely ja osayleiskaavan laatiminen ovat käynnissä.

Korpisenkankaan voimalan hanke on noin 29,1 kilometrin etäisyydellä Kilpimäen hankealueesta länteen. Hankekehitys on toistaiseksi keskeytetty maanpuolustuksellisista syistä eikä hankekehityksen uudelleen käynnistykseen ole edellytyksiä (Metsähallitus 2024).

Noin 35 kilometrin päähän Kilpimäen hankealueesta sijoittuu Korpivaaran tuulivoimahanke, jossa tutkitaan enintään 4 voimalan rakentamista. Korpivaaran hankkeesta on laadittu ympäristövaikutusten arviointiselostus, josta YVA-yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Karjalan ELY-keskus on antanut perustellun päätelmänsä 27.6.2023. Hankkeen osayleiskaavoitus on käynnissä ja kaavaehdotusvaiheen aineisto on ollut nähtävillä syksyllä 2024. Hanke etenee seuraavaksi hyväksymisvaiheeseen.



Kuva 5-1. Kilpimäen tuulivoimahankkeen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet.

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

6.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetyistä tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan hankealueella riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta merkittävästi toistensa tehoon.

Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasema sijoitetaan alustavan suunnitelman mukaan liittymispisteelle Fingridin voimajohdon läheisyyteen. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva teho ja liitytään suoraan Fingridin voimajohtoon valtakunnan verkkoon. Hankkeessa selvitetään ja arvioidaan myös sähkönvarastoinnin mahdollisuutta. Tarpeen mukaan hankealueelle rakennetaan myös huoltorakennus.

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat ja muut raskaat erikoiskuljetukset saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan yleensä tieverkoston parannuksella ja/tai uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella, sekä rakentamalla työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan sen sijoituspaikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen hankealueen kokonaispinta-ala on 1814 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot, pois lukien ulkoinen sähkönsiirtoreitti, sijoittuvat hankealueelle. Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta.

Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

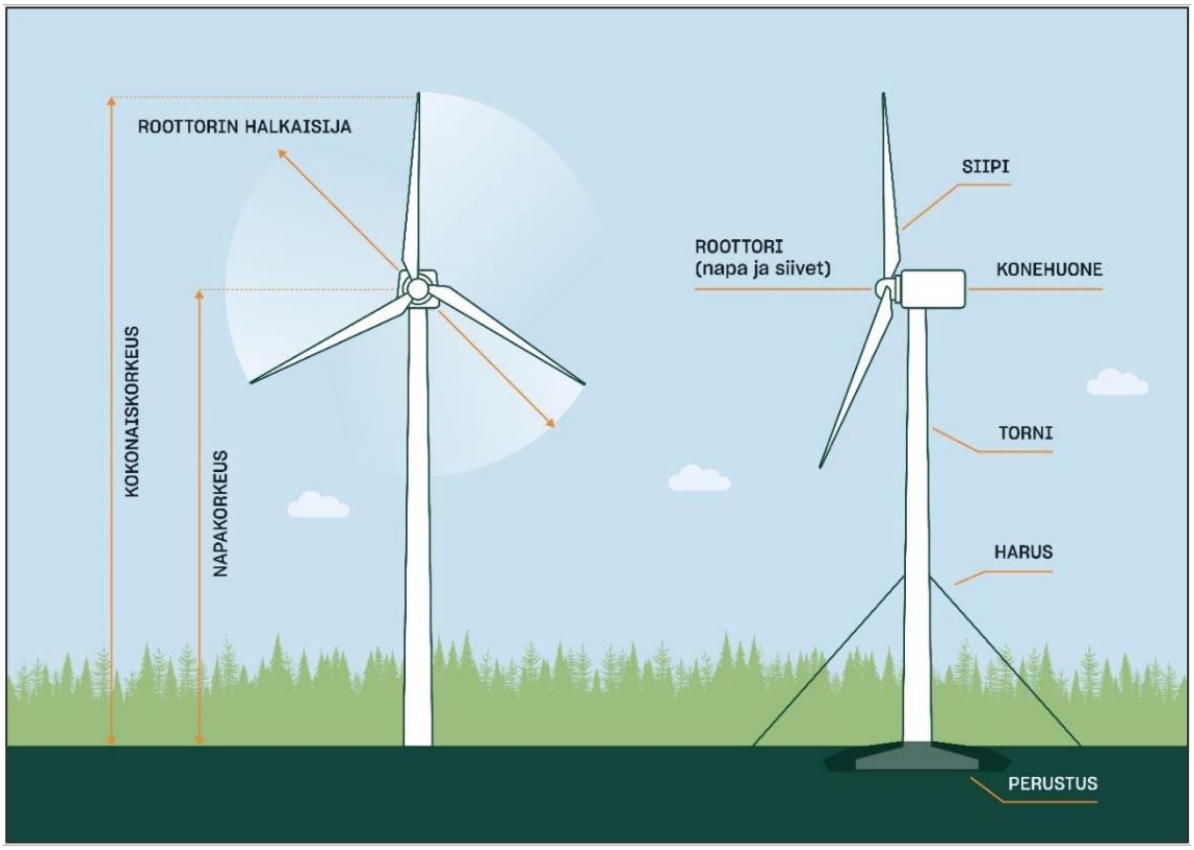
6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Kilpimäen tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 11 yksikköteholtaan 8–10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä. Voimaloiden sijoittelu, koko ja teho tarkentuvat hankkeen suunnittelun ja luvituksen edetessä, mutta ympäristövaikutusten arviointi tehdään kuitenkin mahdollisen enimmäismäärän ja -koon mukaan.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 6-1). Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori. Konehuone rakennetaan varsin tavanomaisista sähköteknisistä ja mekaanisista laitteista, joissa on terästä, valurautaa, kuparia ja jonkin verran alumiinia. Roottorit tehdään lasikuidusta ja hiilikuiduista. Kestomagneetteihin perustuvilla harvinaisilla maametalleilla, kuten neodymiumilla, voidaan tuottaa painoonsa ja kokoonsa nähden tehokkaita magneettikenttiä, joita hyödynnetään tuulivoimatuotannossa. Neodymiumia käytetään pääasiassa tuulivoimaloiden generaattoreissa, ja se on suhteellisen

harvinainen, mutta yleisesti käytetty elektroniikassa, kuten kaiuttimissa, puhelimissa, sähkömoottoreissa, tietokoneiden kovalevyissä ja hybridiautoissa. Tuulivoimaloihin käytetään vain hyvin pieni osa maailmanlaajuisesta neodymiumin määrästä (Suomen Uusiutuvat 2025d).

Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina tai betonia ja terästä yhdistelevinä hybriditorneina, eli ne koostuvat varsin tavallisista materiaaleista. Tuulivoimala voidaan varustaa haruksilla, jolloin torniin kiinnitetään harusvaijerit. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme kappaletta ja niille tulee omat perustukset noin 100 metrin päähän voimalasta, kuitenkin voimalan koon mukaan.

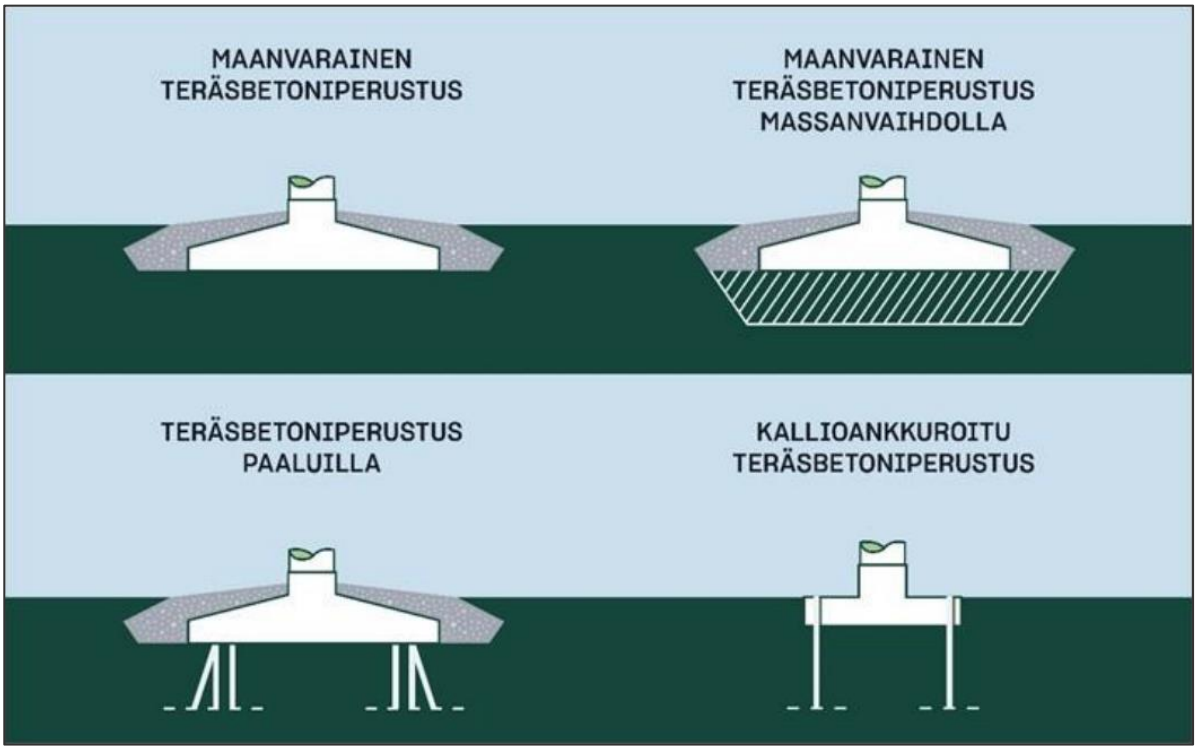


Kuva 6-1. Tuulivoimalan periaatekuva (kuva OX2).

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on 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. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestevalojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.

6.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Perustukset, kuten mitkä tahansa rakennusten perustukset, ovat materiaaleiltaan betonia ja terästä. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdoilla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 6-2).



Kuva 6-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita (kuva OX2).

Maanvarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka ja käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajan mukaan, mutta niiden halkaisija on yleensä noin 30 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 3–4 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 saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

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

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

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

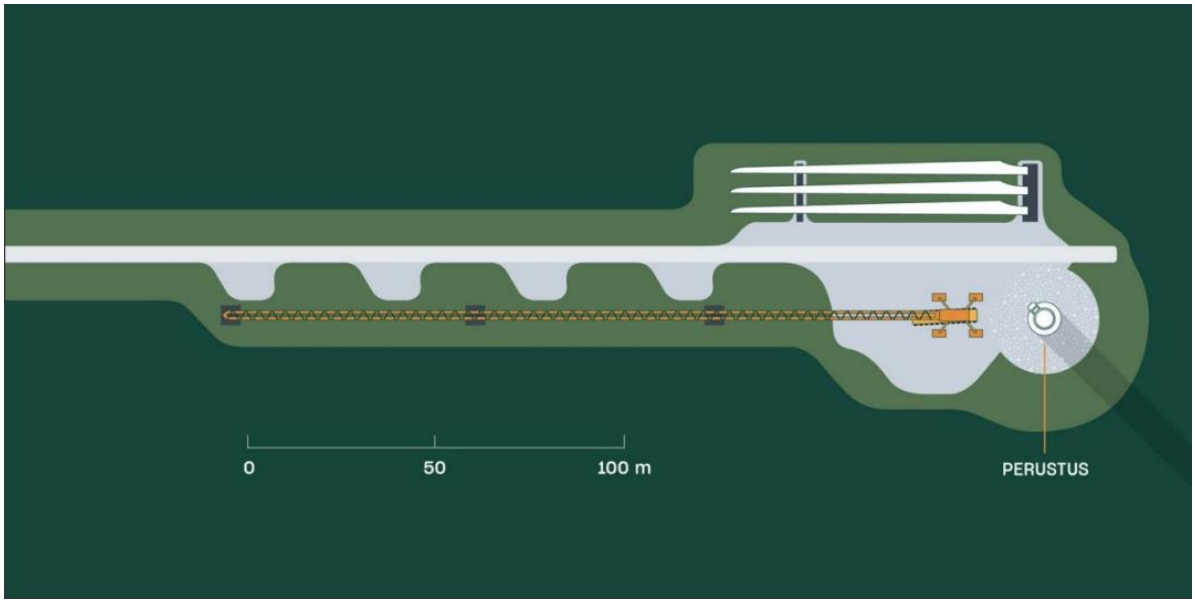
6.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut (Kuva 6-3). Kun rakentamiseen sisällytetään myös rakennettavat uudet tiet sekä olemassa olevan tiestön parantaminen ja leventäminen, rakentamisen vaatima pinta-ala on 2–3 hehtaaria voimalaa kohden.

Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 30 metriä.

Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet 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.

Tuulipuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työ-maaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.



Kuva 6-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta (kuva OX2).

6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Kilpimäen tuulivoimahankkeessa alustavana sisääntuloreittinä tutkitaan yhteyttä joko pohjoisesta Kuittuantien – Syvänmäentien tai lännestä Syrjäntien – Syvänmäentien kautta. Alustava huoltotieverkosto on esitetty vaihtoehtojen esittelyn yhteydessä luvussa 4 (Kuva 4-1).

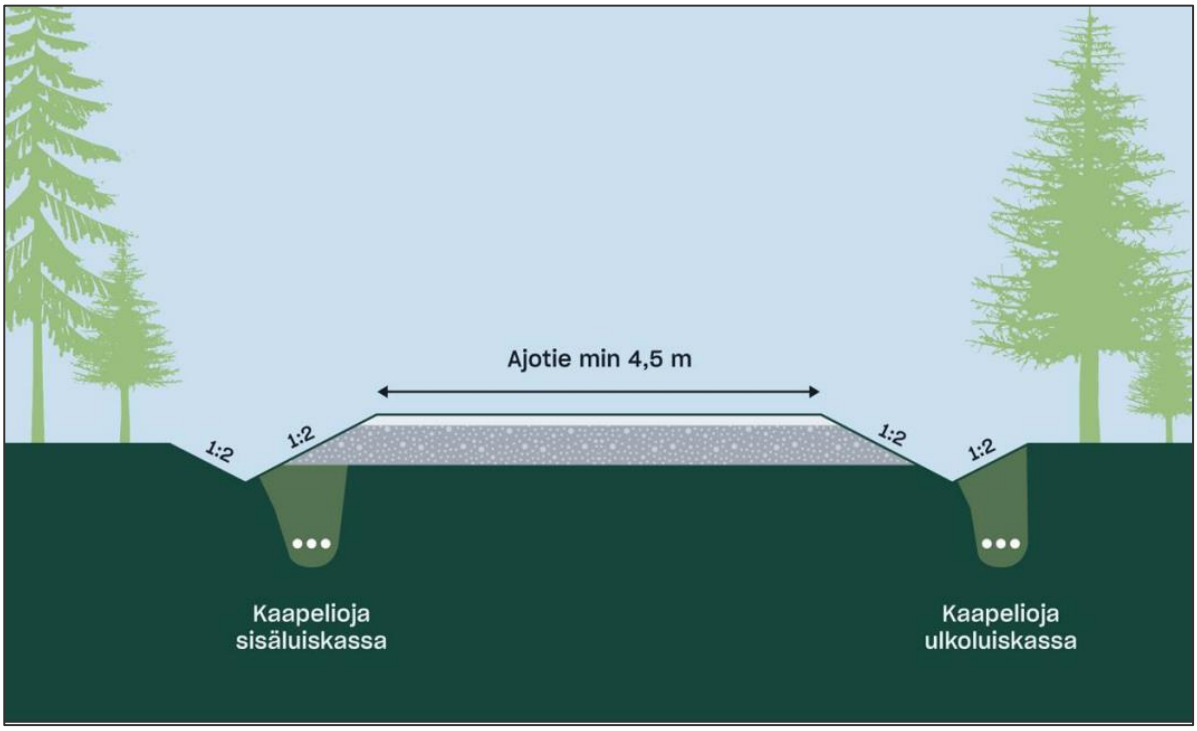
Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johtava huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan ja ympäri vuoden. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden komponentit, rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erityisvaatimuksia myös tien kantavuuden suhteen. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin ja lisäksi ne palvelevat paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5 metriä ja ojat huomioiden 10 m. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja pitkien ja leveiden kuljetusten tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta voidaan joutua poistamaan puustoa 15 metrin leveydeltä (Kuva 6-4). Myös kaarteissa puustosta raivattavan alueen leveys saattaa olla keskimääräistä huoltotieaukkoa leveämpi erikoispitkän kuljetuksen vaatiman tilan takia (noin 5 m lisää) (Kuva 6-5).

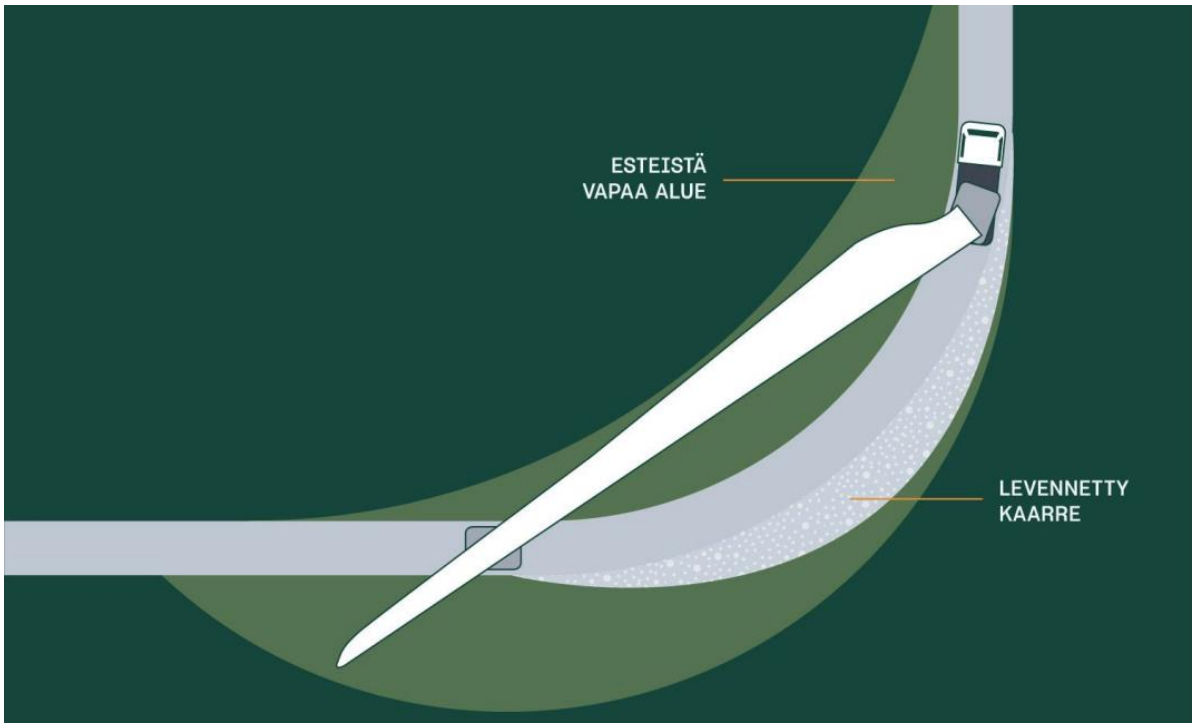
Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) on esitetty arvio uusien ja parannettavien teiden pituudesta.

Taulukko 6-1. Arvio vaihtoehdon VE1 ja VE2 tarvitsemista uusien ja parannettavien teiden pituuksista.

	VE1	VE2
Uudet tiet (km)	4,06	2,98
Parannettavat tiet (km)	10,26	9,71
Yhteensä km	**14,32**	**12,69**



Kuva 6-4. Ajoteiden ja kaapeliojien periaatekuva (kuva OX2).



Kuva 6-5. Periaatekuva lapakuljetuksen kääntösäteestä (kuva: OX2).

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista. Tässä hankkeessa kiviainekset pyritään samaan alustavan suunnitelman mukaan hankealueelta. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-2) on esitetty rakentamisessa tarvittavien maa-aineisten määrä sekä poistettavien massojen määrä vaihtoehdoittain. Maa-ainekset pyritään saamaan hankealueelta. Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja hyödyntämään kaivuumaat alueella tai maisemoimaan ne alueelle.

Taulukko 6-2. Arvio rakentamiseen tarvittavista maa-aineksista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Arvio maa-ainesten määrästä	VE1	VE2
Nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m^3rtr)	40000	30000
Teiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m^3rtr)	40000	30000
Yhteensä (m^3rtr)	**80 000**	**60 000**

Kilpimäen hankealueella sijaitsee muutama kalliokiven ja soran/hiekan ottoalue, mutta niillä ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Hankealueesta 10 kilometrin säteellä on useita kalliokiven ja soran/hiekan ottoaluetta, joilla on voimassa olevat ottoluvat. Tuulivoimaloiden perustusten, nostoalueiden, kaapelikaivantojen ja tieverkoston rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia olisi näin ollen alustavan tiedon mukaan saatavilla lähialueelta. Lisäksi voidaan selvittää jo olemassa olevien tai uusien ottoalueiden luvittamista hankealueen sisälle. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä hankealuetta sijaitsevilta maa- ja kalliokiviaineksen ottoalueilta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.

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 tuulipuiston alueella. Massatasapainoon pyrkiminen tarkoittaa myös, että alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Arvio muodostuvien kaivuumassojen määristä ovat vaihtoehdossa VE1 noin 60 000 m^3rtr ja vaihtoehdossa VE2 noin 50 000 m^3rtr.

Voimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Alustava erikoiskuljetusreitti suunnitellaan hankkeen edetessä ja se tulee yhä tarkentumaan aina rakentamisvaiheeseen asti mm. satamien, tiestön ym. tekijöiden mahdollisesti muuttuessa.

Merkittävin osuus alueella tapahtuvasta liikennöinnistä aiheutuu tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa. 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, raudoitusteräksen ja muiden tarvittavien materiaalien kuljetuksesta. Tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 15–17 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti seitsemässä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta (kallioankkuroitu tai gravitaatioperustus) ja voimalatyypistä riippuen kukin voimala

edellyttää noin 60–180 betoniauton käynnin rakentamispaikalla (kallioankkuroituna betonia tarvitaan noin 450–500 m^3 eli noin 60–70 betoniautoa yhtä voimalaa kohden, gravitaatioperustuksessa betonia tarvitaan noin 1300–1500 m^3 eli noin 150–180 betoniautoa yhtä voimalaa kohden). Betonikuljetusten määrää on tarkoitus vähentää tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema. Tällöin betoniin tarvittava kiviaines (80 kuljetus/voimala) saadaan hankealueelta tai sen läheisyydestä, mutta alueelle tuodaan betoniin tarvittavaa sementtijauhetta ja vettä. Betoniin tarvitaan sementtijauhetta noin 20 kuormaa/perustus ja vettä 10 kuljetusta/perustus. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä noin 2–6 kuljetusta/perustus riippuen perustuksen tyypistä.

Lähtöoletuksena on, että nostoalueiden ja teiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset pyritään saamaan hankealueelta, jolloin kuljetukset tapahtuvat hankealueen sisällä. Nostoalueiden ja teiden rakentamiseen tarvitaan maa-ainesta vaihtoehdossa VE1 80 000 m^3rtr ja vaihtoehdossa VE2 60 000 m^3rtr.

Mikäli hankealueelle tuodaan siirrettävä betoniasema, betonikuljetukset tapahtuvat hankealueen sisällä ja hankealueen ulkopuolisille teille kohdistuu vain siirrettävän betoniaseman osien kuljetukset sekä betonin valmistuksessa tarvittavien materiaalien (sementti- ja vesikuljetukset). Betonin valmistukseen tarvittavat kiviainekset pyritään samaan hankealueelta, jolloin kuljetuksia ei kohdistu hankealueen ulkopuolisille teille. Mikäli hankealueelle ei tuoda siirrettävää betoniasemaa, betoni tuodaan hankealueelle valmisbetonikuljetuksina.

Arvio vaihtoehdon VE1 ja VE2 liikennemäärästä tuulipuiston rakentamisen aikana on esitetty seuraavissa taulukoissa kahdessa eri tilanteessa:

1) Hankealueelle tuodaan siirrettävä betoniasema ja kiviainekset betonin valmistamiseen saadaan hankealueelta. Myös teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta.

2) Betoni tuodaan hankealueelle valmisbetonikuljetuksina. Teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta.

Liikennemäärät on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- Voimalan osat: voimalakomponentit tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina, joita on 17 jokaista voimalaa kohden.
- Voimaloiden perustukset:
    - Valmisbetoni, jos alueelle ei tuoda siirrettävää betoniasemaa: keskimäärin 120 kuljetusta/voimala (vaihtelee perustustavan mukaan)
    - Alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema: sementti 20 kuljetusta/voimala, vesi 10 kuljetusta/voimala
    - Raudoitusteräs: enintään 6 kuljetusta/voimala

Taulukko 6-3. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukainen arvio hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), kun alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta.

Liikennemäärä (kuljetuksia)	VE1 (11 voimalaa)	VE2 (8 voimalaa)
Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 17 kpl/voimala)	187	136
Sementti (kuljetuksia 20 kpl/voimala)	220	160
Vesi (kuljetuksia 10 kpl/voimala)	110	80
Raudoitusteräs (kuljetuksia 6 kpl/voimala)	66	48
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	583	424
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	1166	848
Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä	1,5	1
Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä	**3**	**2**

Taulukko 6-4. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukainen arvio hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), jos betoni tuodaan hankealueelle valmisbetonikuljetuksina ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta.

Liikennemäärä (kuljetuksia)	VE1 (11 voimalaa)	VE2 (8 voimalaa)
Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 17 kpl/voimala)	187	136
Betoniautot (kuljetuksia keskimäärin 120 kpl/voimala)	1320	960
Raudoitusteräs (kuljetuksia 6 kpl/voimala)	66	48
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	1573	1144
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	3146	2288
Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä	3	2
Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä	**6**	**4**

Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen. Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi ennakoimattomia huoltokäyntejä kullekin voimalalle tehdään arviolta kerran kuussa. Voimalan turvallisuuslaitteiden tarkastus sekä siipien tarkastukset tehdään vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä noin 15 käyntiä vuodessa.

Purkamisvaiheessa liikennettä muodostuu purettavien voimalaosien, kierrätysmateriaalien ja jätteiden kuljetuksista. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, purkamisvaihe ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen, koska voimalanosat puretaan yleensä pienempiin osiin.

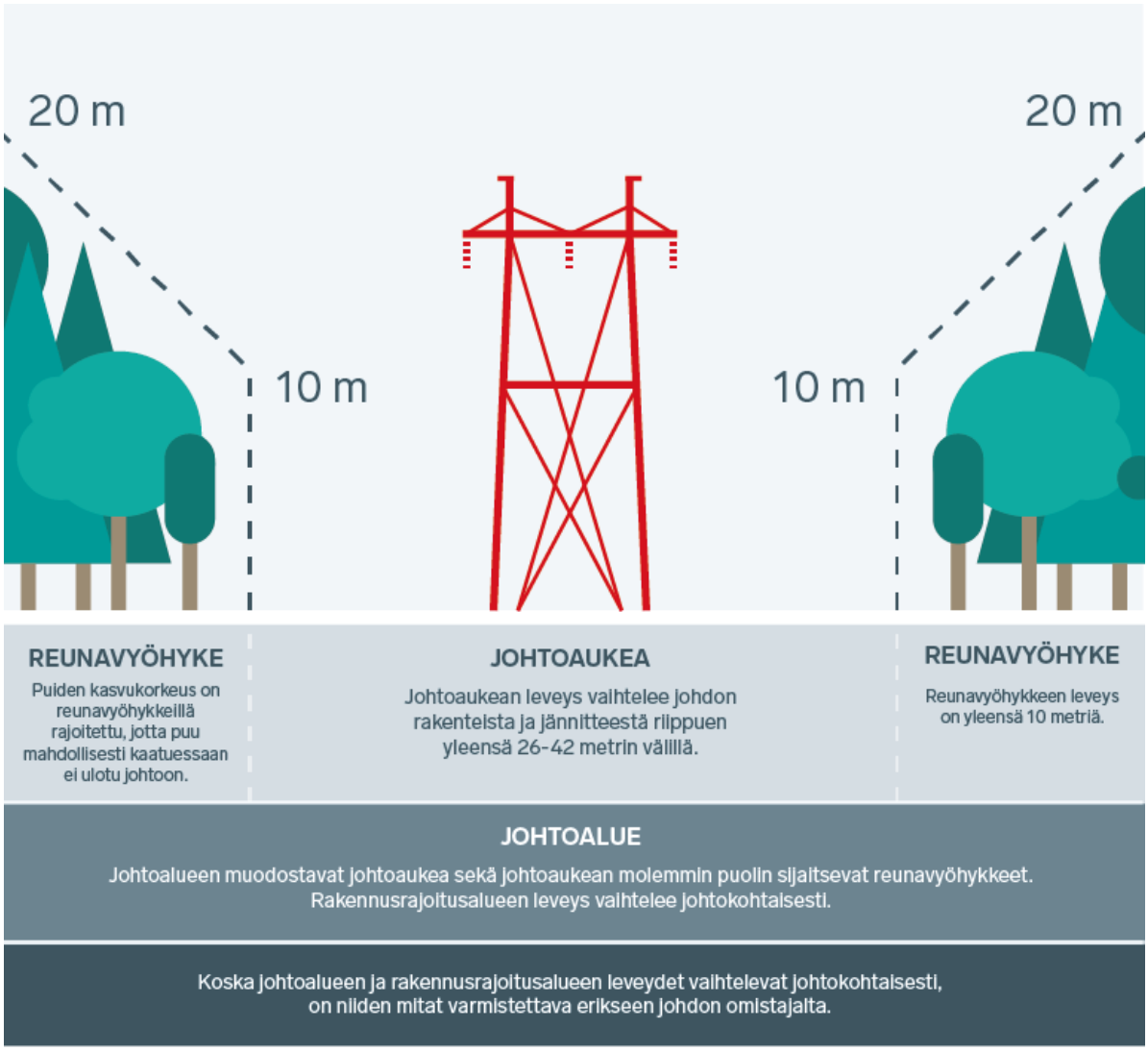
6.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulipuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 100 x 100 metriä (1 ha). Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 6-4). Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 15 m leveydeltä. Huoltotieverkosto ja maakaapelien sekä sähköaseman sijoittuminen suunnitellaan hankkeen edetessä.

Kilpimäen hanke on alustavasti suunniteltu liitettävän kantaverkkoon joko Fingridin Huutokoski-Kontiolahden tai Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan. Alustavan suunnittelun mukaan sähkönsiirtoreitille on kaksi päälinjausvaihtoehtoa SVE1 ja SVE2, joista vaihtoehdossa SVE1 tarkastellaan kahta alavaihtoehtoa a ja b (Kuva 4-3). Reittien pituudet ovat noin 11–13 km. Voimajohdon jännitetaso on 110 kV.

Voimajohto käsittää pylvään lisäksi johtoalueen, jonka muodostavat johtoaukea ja johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua. Johtoaukean leveys on 110 kV:n voimajohdolla 26–30 metriä. Reunavyöhykkeen leveys on yleensä 10 metriä eli johtoalue 46–50 m. Voimajohtojen siirtojännite, pylvästyyppi ja johtoalueen leveys tarkentuvat suunnittelun edetessä.

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 voimajohdon jatkototeutuksessa teknistaloudellisten reunaehtojen puitteissa. Tavoitteena on lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia esimerkiksi pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.



Kuva 6-6. Esimerkkikuva johtoalueesta (Kuva: Fingrid).

6.1.7 Voimajohdon rakentaminen ja kunnossapito

Voimajohtohankkeen rakennusaika on tavallisesti pari vuotta. Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustus-, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Esimerkiksi pitkissä hankkeissa saatetaan kuitenkin hanke jakaa kahteen tai useampaan eri rakentamisvaiheeseen. Riippuen rakennettavasta maastosta, työtä voidaan joutua ajoittamaan työvaiheiden sisällä eri vuodenaikoihin, esimerkiksi soilla perustus- ja muut raskaammat työt on hyvä pyrkiä tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava.

Perustustyövaiheessa poistetaan puusto suunnitellulta voimajohtoalueelta ja pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Voimajohtoa rakennettaessa huomioidaan vaikutusten arvioinnissa tunnistetut merkittävät luonto- ja kulttuuriarvot sekä muut huomioitavat maastokohdat.

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

koneellisesti ennen harustamista. Pystytysvaiheen yhteydessä pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Viimeisenä työvaiheena asennetaan johtimet, jotka tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on noin 3–5 kilometriä johdinta. Asennus tapahtuu yleensä kireänä vetona, jolloin johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämisessä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Tarvittaessa johtoreitille asennetaan johtimia kannattavia telineitä tai muita hyväksyttyjä työmenetelmiä liikkumiselle mahdollisesti aiheutuvan haitan vähentämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi. Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet sekä tarvittaessa lentovaroituspalloja ja lintupalloja.

Työvaiheiden jälkeen rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

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 kantaverkkoyhtiö 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 noin 5–8 vuoden välein. Johtoaukea raivaamisessa voidaan tehdä valikoivaa raivausta, jossa johtoaukealle jätetään kasvamaan esimerkiksi katajia ja matalakasvuista puustoa. Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein.

6.1.8 Akkuvarasto

Kilpimäen tuulipuiston yhteyteen tarkastellaan mahdollisuutta sijoittaa sähkönvarastointiin tarkoitettu akusto. Sähkövaraston on tarkoitus toimia reservi- ja säätösähkömarkkinoilla. Akustoa suunnitellaan lähelle hankealueen sisäistä sähköasemaa, johon varasto on tarkoitus liittää hyödyntäen olemassa olevia rakenteita. Sähkövarastossa on tarkoitus käyttää akuissa litiumionitekniikkaa, joka on yleinen markkinoilla oleva sähkönvarastointitekniikka. Suunniteltu sähkövaraston koko on arviolta 60–100 MW. Sähkövaraston toteutus, koko ja vaatima tila täsmentyvät hankkeen edetessä, kun varaston käyttötarkoitus ja -järjestelmä tarkentuvat. Vertailukohtana alueenkäyttönäkökulmasta voidaan tarkastella esimerkiksi Uus-Nivalan energiavarastoa, jonka vaatima tilavaraus yhdessä sähköaseman tilavarauksen kanssa on noin 1,5 hehtaaria. Sähkövarasto koostuu seuraavista osista:

- Akut: akkupaketit, mittaus- ja hallintajärjestelmät, palontorjunta- ja turvallisuusjärjestelmät, LVI-järjestelmät
- Tehoelektroniikkayksiköt (PCS): invertterit, kytkimet ja eristimet
- Muuntajat
- Kytkin- ja valvomorakennus: valvomo, kytkinlaitteet, apumuuntaja (tarvittaessa)

Akut sijoitetaan merikontteja vastaaviin rakenteisiin. Nämä standardiratkaisut mahdollistavat laitteistojen nopean asennuksen, turvallisen toiminnan ja valvotut toimintaolosuhteet. Konttiratkaisussa voidaan helposti sovittaa konttien määrä haluttuun akuston kokoon. Tarkemmat tiedot laitteistoista, rakennuksista ja rakennelmista selviävät laitetoimittajien valinnan jälkeen. Sähkövarastolle haetaan tarvittavat luvat ennen rakennustöiden aloitusta.

6.1.9 Rakentamisen aikana syntyvät jätteet

Rakentamisen aikana muodostuu työmaajätettä esimerkiksi eri osien pakkaus- ja kuljetusmateriaaleista, valamalla tehtyjen perustusten muottien laudoituksia sekä ylijäämä pätkiä raudoista ja kaapeleista. Lisäksi muodostuu työmaan sosiaalitilojen jätettä. Kaikki alueella muodostuvat jätteet kuljetetaan alueelta pois. Työmaalla järjestetään kierrätyspisteet sekä rakennusjätteelle että sosiaalitilojen eri jätelajeille ja ne toimitaan asianmukaisesti jatkokäsittelyyn. Ne jätteen, joita ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiaksi.

Maata muokatessa mahdollisesti kuorittavat pintamaat hyödynnetään alueella, eikä niitä ole tarve kuljettaa alueelta pois. Ilmavoimajohtolinjat rakennetaan pitkälti valmiista elementeistä, jolloin rakentamisen aikana ei muodostu paljoa jätettä. Rakentamisaikana käytettävät työkoneet kuluttavat polttoainetta, sekä voiteluaineita, joista voi tulla pieni määrä voiteluaine jätettä.

6.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 35 vuotta. Tulevaisuudessa rakennettavien voimaloiden ennakoidaan olevan toiminnassa pidempään. Voimaloiden koneistoja ja komponentteja uusimalla niiden käyttöikää on mahdollista jatkaa, mikäli muiden rakenteiden, kuten tornien ja perustusten, kunto sen sallii. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan siis vastaamaan vähintään tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalle noin 1–2 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi hankealueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin aurattuna. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

6.2.1 Toiminnan aikana syntyvät jätteet

Toiminnan aikana vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista sekä akuista ja pattereista. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

Tuulivoimalan lapa on lujitemuovia eli muovikomposiittia, jossa on montaa eri ainetta yhdistelmänä. Tuulivoimalan lavat altistuvat koville olosuhteille monen vuosikymmenen ajan ja ne on suunniteltu kestämään niihin kohdistuvat olosuhteet, kuten sade, eroosio, UV-säteily, jäätävät olosuhteet ja ilman epäpuhtaudet.

Nykyään on tyypillistä, että lavan kärkialueen johtoreuna on käsitelty erittäin kulutuksenkestävällä polyuretaanimateriaalilla. Kärkialueen johtoreunan päällimmäisestä kerroksesta voi irrota hyvin pieniä määriä pölymäistä inerttiä materiaalia. Irtoava aines on ilmaa ja vettä raskaampaa pientä partikkelia, joka päätyy varsin lähelle irtoamisaluetta (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023b).

Tieto mikromuovin terveysvaikutuksista on vielä vähäistä ja epävarmaa. Tuulivoimatuotanto ei ole merkittävä mikromuovipäästöjen lähde. Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan maan kaikki tuuli-

puistot vapauttaisivat vuodessa yhteensä noin 600 kiloa mikromuovia. Luku on vuodelta 2022, jolloin Ruotsissa oli 2,5 kertainen määrä tuulivoimaa Suomeen verrattuna. Vertailun vuoksi, Ruotsin ympäristönsuojeluviraston laskelmien mukaan esimerkiksi tieliikenne, mukaan lukien renkaiden kuluminen, tuottaa mikromuovia 8 190 tonnia, vaatteissa paljon käytettyjen synteettisten vaatekuitujen pesu 800–950 tonnia, rakennusten maalaus 130–250 tonnia ja hygieniatuotteet 66 tonnia vuodessa (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023b). Tuulivoiman osuus ympäristön mikromuovien määrästä on hyvin vähäinen. Mikromuoveja on käsitelty lyhyesti myös luvussa 26.

Vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa, jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista ja akuista.

6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys

Tuulipuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa ja painottuvat alueelle liikkuviin kuljetuksiin sekä vähäisiin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Purkutoimenpiteistä ja purkujätteidenkäsittelystä voi aiheutua hetkellistä liikenne-, melu- tai pölyhaittaa käsittelytavasta ja -paikasta riippuen. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulipuiston omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisvaiheen purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä. Tällä hetkellä jätteeseen, jätehuoltoon sekä toimintaan, joista syntyy jätettä, sovelletaan jätelakia (646/2011). Vuonna 2024 Ympäristöministeriön asettama työryhmä aloitti työnsä uuden kiertotalouslain valmistelemiseksi. Kiertotalouslaki tulee korvaamaan voimassa olevan jätelain.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä. Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan 140–150 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023c) ja 230 metrin tuulivoimalalle.

Taulukko 6-5. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä, kierrätysasteesta ja hyödyntämismenetelmästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 140–150 m ja 230 m, terästorni), kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.

Materiaali	Määrä t/ tuulivoimala (140–150 m)	Määrä t /tuulivoimala (230 m)	Kierrätysaste	Hyödyntämismenetelmä
Teräs ja rauta	606,6	909,9	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Alumiini	6,1	9,2	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Kupari	3,7	5,6	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Polymeerit	40,8	61,2	0	Poltto tai loppusijoitus
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	27,8	0–65[1]	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla
Elektroniikka	3,75	5,6	0–86[2]	SER-jätteen toimitus hyödyntäjille, murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto
Öljy ja nesteet	1,5	2,3	0–80[3]	Poltto tai jäteöljyn kierrätys
Magneetit	0–3,8	0–5,7	0–80	Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi.

6.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

Tuulipuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan ja/tai maisemoidaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi perustusten uusimisen.

Käyttöikänsä lopussa tuulivoimalat yleensä puretaan. Hyväkuntoiset voimalat voidaan myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään tai hyötykäyttämään.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla vastaavalla kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalan osat puretaan ja paloitellaan soveltuvin osin pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten, jolloin niiden kuljetus ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen.

Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan tai paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois joko sulatettavaksi tai jauhetaan kierrätettäväksi sementin valmistusprosessissa. Käsittelytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

Nykyisin lähes 90 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Metalliosien kierrätettävyysaste on nykyisin hyvä, noin 100 prosentin luokkaa. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia. Voimalan osien kierrätys on kannattavaa, sillä voimalat sisältävät arvokkaita metalleja ja muita materiaaleja.

Kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta lapojen komposiittiosat ovat olleet haastavin osa purettavia voimaloita. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Lapojen kierrättämiseen kehitetään uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena. Lapojen kierrätys on kehittynyt viime aikoina niin Suomessa kuin muualla Euroopassa.

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen. Hankkeessa kierrätysoperaattorina toimi Kuusakoski Oy, joka suunnitteli ja toteutti kertyneen lapajätteen murskauksen. Muovikomposiittimurska syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina klinkkerinvalmistuksessa, joka on sementinvalmistuksen välituote (Suomen tuulivoimayhdistys 2022). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki kolme yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Lisäksi on olemassa muita teknologioita lapojen kierrättämiseksi, 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 nyt kehitteillä olevien tuulivoimahankkeiden toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyksellisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa syntyy vuosittain myös pieni määrä (joitakin kymmeniä kiloja), vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, kuten erilaisia voiteluöljyjä ja akkuja, jotka lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoi voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta Suomessa noudatetaan vakiintuneesti myös käytäntöä sopia tuulivoimaloiden purkamisvastuusta tuulivoimayhtiön ja maanomistajien välillä tehtävässä maanvuokrasopimuksessa siltä varalta, että tuulivoimatoimija olisi purkuhetkellä maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäviksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen rakentamislain (RakL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. RakL 55 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että RakL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (RakL 56 §) (Motiva, 2024a; Suomen Tuulivoimayhdistys 2014)

6.3.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina sekä uuden lupaprosessin että vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Tuotannon päättyessä

käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat.

Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Mikäli perustus jätetään maahan, se peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

Myös tuulivoimaloiden perustusten purkaminen on tuulipuiston omistajan vastuulla, ja omistaja on budjetoinut purkamiskustannukset taloudessaan. Maanvuokrasopimuksissa sovitaan myös purkuvakuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen myös tilanteessa, jossa omistaja olisi maksukyvytön purkuhetkellä.

Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä kuin niiden poistaminen. Perustuksia voi olla mahdollista hyödyntää myös osana muuta rakentamista. Nykytiedon valossa maisemoituihin perustuksiin ei yleensä liity ympäristönsuojelulaissa (527/2014) tarkoitettua ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa.

6.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet

Tuulipuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulipuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Nostoalueet voidaan maisemoida.

6.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan.

Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristön suojelulliset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden poistamisella voi olla suuremmat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden jättämisellä. Kaapeleiden paikalleen jättämisestä tai poistamisesta ei saa aiheutua haittaa ympäristölle pitkälläkään aikavälillä.

Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Myös kaapeleiden poistosta vastaa tuulipuiston purkuhetken omistaja.

6.3.5 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on tuulivoimaloiden käyttöikää pidempi, jopa 60–80 vuotta. Tuulipuiston toiminnan päättyessä voimajohtoa voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää alueelle rakennettavan uuden tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon tai muihin sähkönsiirtotarpeisiin.

Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne jätteet, joita ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiantuotannossa. Loppusijoitukseen päätyvä jätemäärä pyritään minimoimaan. Suuri osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan tarvittaessa myös maanalaiset betoniset perustuspilarit.

7. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

7.1 Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointi on ympäristövaikutusten arvioinnista annettuun 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 suunnittelussa. 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-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa hankevastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman, jonka tarkoituksena on mm. esittää tiedot laadituista ja suunnitelluista selvityksistä, arvioinnissa käytettävistä menetelmistä sekä hankkeen aikataulusta. Yhteysviranomainen antaa ohjelmasta lausunnon, jossa huomioidaan suunnitelman kuulemisvaiheessa annetut lausunnot ja mielipiteet.

Arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee liittää lupahakemusasiakirjoihin.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan 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;*

7.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii OX2 Finland Oy ja yhteysviranomaisena Pohjois-Karjalan ELY-keskus. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

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

7.3 Arviointiselostuksen laatijat

OX2 Finland Oy:n toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa (YVAA 277/2017 4 § 10 mom.):

Asiantuntija	Pätevyys
Eeva-Riitta Jänönen FM, maantiede Kokemusvuodet: 7,5	**YVA-projektipäällikkö 1.7.2024 alkaen, laadunvarmistus, elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot, terveys** Jänönen toimii projektipäällikkönä ja asiantuntijana muun muassa tuulivoiman, jätehuollon ja muun teollisuuden YVA-hankkeissa. Erityisosaamisena hänellä on ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (sosiaaliset vaikutukset). Hän on osallistunut eri rooleissa yli 25 YVA-menettelyyn ja arvioitunut sosiaalisia, terveys- ja elinkeinovaikutuksia useissa hankkeissa.
Anne Tarvainen VTM, Ympäristösuunnittelija (AMK) Kokemusvuodet: 9	**YVA-projektipäällikkö 30.6.2024 saakka, laadunvarmistus** Tarvainen työskenteli ympäristölupa- ja ympäristövaikutusten arviointiprojekteissa asiantuntijana ja projektipäällikkönä. Hänellä on kokemusta eri hanketyyppien ympäristöluvituksesta ja YVA-menettelyistä sekä niihin liittyvistä selvityksistä ja sidosryhmäyhteistyöstä.
Pinja Lämsä FM, maantiede Kokemusvuodet: 1,5	**YVA-projektikoordinaattori 8.7.2024 alkaen, paikkatietoasiantuntija, elinkeinot, terveys** Lämsä työskentelee projektikoordinaattorina ja paikkatietoasiantuntijana vaikutusten arvioinnin parissa. Lämsä on laatinut YVA- ja kaavahankkeissa nykytilakuvauksia, asukaskyselyitä ja vastannut paikkatiedoista, lisäksi hän on avustanut muissa YVA-menettelyihin liittyvissä tehtävissä.
Tapio Sutela MMM, metsänhoitaja Kokemusvuodet: 6	**Luontoselvitysten projektipäällikkö, laadunvarmistus** Sutela työskentelee luontoselvitysten projektipäällikkönä ja asiantuntijana. Hän on mukana erityisesti tuulivoimaan ja sähkönsiirtoon liittyvissä YVA-hankkeissa ja hänellä on kokemusta Natura-arvioinneista ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinneista.
Pirjo Pellikka Kaavoitusarkkitehti, RA (AMK) YKS-424 Kokemusvuodet: >15	**Yhdyskuntarakenne, maankäyttö, kaavoitus, laadunvarmistus** Pellikka työskentelee projektipäällikkönä ja kaavoitusarkkitehtinä Vaikutusten arviointi -yksikössä. Kolmentoista vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden kaavoituksen projektipäällikkönä sekä maankäytön ja kaavoituksen asiantuntijana. Yli 15 vuoden kokemus kaavoituksesta ja maankäytön suunnittelusta erityisesti ympäristövaikutuksiltaan merkittävissä maankäytön hankkeissa.
Elina Nissinen FM, maantiede Kokemusvuodet: 6	**Yhdyskuntarakenne, maankäyttö, kaavoitus** Nissinen toimii projektipäällikkönä, kaavoituksen asiantuntijana ja paikkatietoasiantuntijana. Nissisellä on kokemusta kaavojen vaikutusarvioinneista ja hän on toiminut suunnittelijana ja projektipäällikkönä useissa tuulivoimahankkeiden kaavoitusprosesseissa, joihin liittyy YVA-menettely, niin konsultin kuin kunnan kaavoittajan roolissa.
Riikka Fred FT Geologia Kokemusvuodet: 7	**Maa- ja kallioperä, pohjavedet, luonnonvarat** Fred työskentelee projektikoordinaattorina ja asiantuntijana vaikutusten arviointiyksikössä. Fredillä on kokemusta useammasta YVA-menettelystä. Hänen erityisosaamistaan ovat vaikutukset maa- ja kallioperään, pohjavesiin sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen.
Saara Mäkelin FT Akvaattiset tieteet Kokemusvuodet: 7	**Pintavedet** Mäkelinillä on erityisosaamista vesiekosysteemien rakenteesta ja toiminnasta sekä ympäristönmuutosten vaikutuksista vesistöihin. Hän on Rambollissa osallistunut YVA-menettelyihin, luvitus- ja kaavoitushankkeisiin, luontoselvityksiin, Natura-arviointeihin sekä muihin vesiympäristöön ja vesieliöstöön kohdistuviin selvityksiin vesistöasiantuntijana.
Inka Ojanen FM, ympäristötiede Kokemusvuodet: 2	**Kasvillisuus ja luontotyypit** Ojanen toimii ympäristökonsulttina ja luontoasiantuntijana. Hänellä on kattava luonto- ja erillislajiselvityksien osaaminen. Hän on ollut mukana useissa luontoselvityksissä.

Jaana Hollmén FM (ekologia) Kokemusvuodet: 3	**Eläimistö** Hollmén toimii ympäristökonsulttina ja on ollut mukana erilaisissa hankkeissa luontoselvitysten tekijänä sekä ympäristövaikutusten arvioinneissa.
Sara Lagerström FM, ympäristötiede Kokemusvuodet: 2	**Suurpedot** Lagerström toimii Rambollilla ympäristökonsulttina sekä paikkatietoasiantuntijana. Hänellä on kokemusta erilaisista luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioineista etenkin tuulivoimahankkeissa, mutta myös muissa maankäytön hankkeissa
Ella von Weissenberg FT Akvaattiset tieteet Kokemusvuodet: 5	**Suojelualueet, laadunvarmistus pintavedet** von Weissenberg on toiminut 1,5 vuotta Rambollin ympäristöasiantuntijana luontoselvitysten, luontovaikutusten arviointien ja Natura-arviointien parissa. Hänellä on kokemusta biologian alan tutkimuksesta noin viiden vuoden ajalta. Erikoisosaamista hänellä on akvaattisissa tieteissä.
Antti Rissanen Ins. (AMK), ympäristötekniikka Luontokartoittaja (eat) Kokemusvuodet: 11	**Linnusto** Rissanen on työskennellyt ympäristökonsulttina 11 vuoden ajan. Hän on toiminut ympäristöalan suunnittelu- ja tutkimustehtävissä sekä YVA-hankkeissa linnustoasiantutijana useammassa hankkeessa (mm. kartoittajana ja vaikutusten arvioijana).
Anni Mannonen DI, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 2	**Ilmasto, ilmanlaatu** Mannonen toimii asiantuntijana kiertotalouden ja jätehuollon sekä ympäristövaikutusten arvioinnin parissa. Hänellä on kokemusta erilaisista ympäristöön liittyvistä hankkeista yli viiden vuoden ajalta. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja tehnyt ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointia vuodesta 2023 lähtien.
Anne Suihkonen Ins. AMK, miljöösuunnittelija Kokemusvuodet: 13	**Maisema ja kulttuuriympäristön, arkeologisen kulttuuriperinnön laadunvarmistus** Suihkosella on noin kolmen vuoden kokemus maisemaselvityksistä ja maisemavaikutusten arvioinneista tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyssä. Lisäksi hänellä on kokemusta maisemaselvityksien tekemisestä mm. asemakaavoituksen lähtötiedoksi. Suihkosella on noin kymmenen vuoden kokemus maisemasuunnittelusta yleis- ja rakennussuunnittelutasoilla erilaisissa infrasuunnittelukohteissa (tie-, katu-, rautatieympäristöt) sekä piha- ja puistokohteissa.
Laura Suni FM, suunnittelumaantiede Maisema-arkkitehti Kokemusvuodet: 11	**Arkeologinen kulttuuriperintö, maisema ja kulttuuriympäristön laadunvarmistus** Sunilla on monipuolinen kokemus erilaisista ympäristövaikutusten arviointihankkeista, niiden koordinoinnista ja vaikutusten arvioinneista. Suni on lisäksi toiminut suunnittelijana monipuolisissa ja laaja-alaisissa maisemasuunnittelun tehtävissä. Suni on työskennellyt vaikutusten arviointien parissa yli 10 vuoden ajan ja myöhemmin kasvattanut kokemusta erityisesti maisema- ja kulttuuriympäristön selvityksiin ja arviointeihin liittyen.
Sampo Ahonen Muotoilija (AMK) Kokemusvuodet: > 20	**Havainnekuvat** Yli 20 vuoden kokemus graafisesta suunnittelusta ja visualisoinnista. Ahonen on laatinut havainnekuvia lukuisiin tuulivoimahankkeisiin.
Suvi Pielismaa-Saarela Ins. AMK Kokemusvuodet: 2	**Liikenne** Suvi Pielismaa-Saarela toimii nuorempana suunnittelijana Kestävät liikennejärjestelmät –yksikössä, jossa hän työskentelee laajasti erilaisten liikennejärjestelmän suunnitteluhankkeiden parissa. Pielismaa-Saarelalla on lähes kahden vuoden mittainen kokemus liikennevaikutusten arvioinneista erilaisissa YVA-hankkeissa liittyen muun muassa tuulivoimaan ja muihin energian tuotannon muotoihin. Lisäksi hänellä on vuorovaikutusasiantuntijan osaamista.
Ville Virtanen Ins. (AMK) Kokemusvuodet: 10	**Melu ja välke** Virtasella on kokemusta laajasti melu- ja välkeasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima-, louhos-, teollisuus- ja kaavahankkeista usean vuoden ajalta.

Mikko Happo FT (ympäristöterveys), dosentti (polttoperäisten päästöjen toksikologia) Kokemusvuodet: 20	**Terveys, laadunvarmistus** Kokemusta ilmansaasteista ja niiden terveyshaitoista 20 vuoden ajalta, jonka aikana toiminut tutkijana inhalaatiotoksikologiaan liittyvissä tutkimushankkeissa. Ympäristökonsultoinnista Hapolla on kokemusta 5 vuoden aikana, jolloin hän on osallistunut useisiin YVA-hankkeisiin niin ilmanlaadun kuin terveyshaittojen asiantuntijana. Osallistunut useisiin ilmansaasteiden leviämismallinnuksiin ja onnettomuusmallinnuksiin, sekä muihin ilmanlaatuun ja terveyteen liittyviin hankkeisiin mm. energiantuotantoon ja kaivoksiin liittyvien hankkeiden yhteydessä.
Maria Puustinen YTM (yhteiskuntapolitiikka) Kokemusvuodet: 13	**Sosiaaliset vaikutukset** Maria Puustinen toimii Rambollilla sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vanhempana asiantuntijana ja projektipäällikkönä YVA-hankkeissa. Puustisella on 13 vuoden kokemus ihmisten hyvinvointia edistävistä hankkeista, joista 4 vuotta projektipäällikkönä.

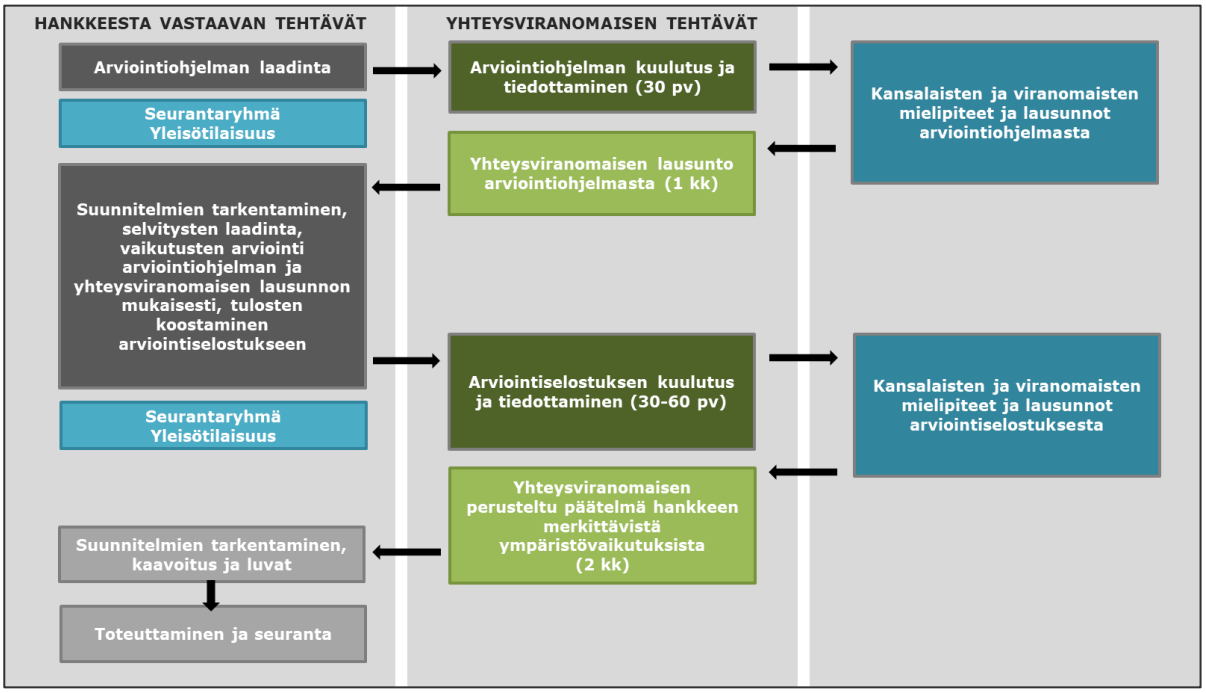
Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-selostuksen laatimiseen ovat osallistuneet Kilpimäen tuulivoimahankkeen hankekehityksen projektipäällikkö Hanna Vaahtera sekä muut OX2:n eri erityisosaamisalueiden asiantuntijat.

7.4 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely jakautuu arviointiprosessin mukaisiin ohjelma- ja selostusvaiheisiin. YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. Ennen ohjelma jättämistä voidaan järjestää myös ennakkoneuvottelu viranomaisten kanssa. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyy, kun yhteysviranomainen antaa lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Jälkimmäinen vaihe on selostusvaihe, jossa ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset kootaan arviointiselostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmänsä (Kuva 7-1).

Kilpimäen tuulivoimahankkeen osalta ennakkoneuvottelu pidettiin 23.8.2023. Arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle marraskuussa 2023 ja arviointiselostus maaliskuussa 2025.

Kilpimäen hankkeen YVA-menettely ja tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laadinta toteutetaan erillisinä menettelyinä. Menettelyitä on edistetty samanaikaisesti. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät kuulemiset pyritty sovittamaan yhteen mahdollisuuksien mukaan. YVA-menettelyn aikana tehtyjä selvityksiä ja arviointeja on käytetty kaavan laatimisen taustamateriaalina.



Kuva 7-1. Hankkeen YVA-menettelyn eteneminen.

7.5 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 käydään läpi saadut kannanotot ja tarkastellaan, miten ne tulee ottaa huomioon arvioinneissa ja/tai suunnittelussa.

Seuraavassa kuvataan Kilpimäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn liittyvät neuvottelut, kokoukset ja tilaisuudet sekä YVA-menettelystä tai hankkeesta tiedottaminen.

7.5.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa pidettiin Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen koolle kutsuma ennakkoneuvottelu, jossa käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten menettelyn aikataulu ja osallistuminen. 23.8.2023 pidettyyn ennakkoneuvotteluun osallistui 37 henkilöä. Hankkeesta vastaavan (OX2), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Pohjois-Karjalan ELY-keskus) lisäksi neuvotteluun osallistui edustajia seuraavilta tahoilta:

- Pohjois-Karjalan ELY-keskus, osallistujia vastuualueilta: ympäristönsuojelu ja vesienhoito, alueidenkäyttö, pohjavedet, luonnonsuojelu, ilmasto ja kiertotalous, liikennejärjestelmät, tuulivoima, maankäyttö
- Heinäveden kunta
- Outokummun kaupunki
- Tuusniemen kunta

- Leppävirran kunta
- Liperin kunta
- Pohjois-Karjalan maakuntaliitto; liikenne, aluesuunnittelu, maankäyttö, maakuntasuunnittelu, aluesuunnittelu
- Pohjois-Karjalan museo
- Pohjois-Savon alueellinen vastuumuseo
- Pohjois-Karjalan Ympäristöterveys
- Keski-Savon ympäristötoimi
- Metsäkeskus
- Metsähallitus
- Pohjois-Karjalan pelastuslaitos

7.5.2 Seurantaryhmä

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi on perustettu seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuvat hankkeesta vastaavan (OX2) ja konsultin (Ramboll Finland Oy) edustajien lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajia, kuten alueen lähikylien edustajia, metsästysseuroja, luonnonsuojelujärjestöjä sekä vapaa-ajan toimintaa alueella harjoittavia. Seurantaryhmä kokoontuu alustavan suunnitelman mukaan kaksi kertaa hankkeen YVA-menettelyn aikana.

Seurantaryhmän ensimmäinen kokous pidettiin Teams-etäyhteydellä 5.10.2023 arviointiohjelman ollessa luonnosvaiheessa. Kokous pidettiin Kilpimäen ja OX2:n toisen Heinäveden kunnan alueella suunnitteilla olevan Jouhtenisen hankkeen kanssa yhteisenä. Kokoukseen kutsutut tahot on esitetty alla (*kursiivilla 1. kokoukseen osallistuneet*). Tilaisuudessa keskustelua herättivät mm. rakennusluvat, ympäristöluvan tarve, melumallinnus, suojelualueet, pohjavesialueet ja vedenottamot, luonto- ja linnustoselvitysten menetelmät ja maastopäivien lukumäärä, asukaskyselyn toteutus, maisemavaikutukset ja näkymäalueanalyysi ja vaikutukset metsästykseen

- *Heinäveden kunta*
- *Pohjois-Karjalan ELY-keskus*
- *Keski-Savon ympäristötoimi*
- *Siun Sote*
- *SLL Etelä-Savon piiri*
- *SLL Pohjois-Karjalan piiri*
- *Etelä-Savon Lintuharrastajat Oriolus ry*
- *Pelastetaan Keski-Savon seutu ry*
- *Heinäveden Matkailuyhdistys ry*
- *Etelä-Soisalon riistanhoitoyhdistys*
- Heinäveden Yrittäjät ry
- Sorsavesi-Unnukka kalatalousalue
- *Kuittua-Koivumäki kyläyhdistys*
- *Pohjois-Heinäveden kylät ry*
- *Karvio-Lepikkomäen kyläyhdistys ry*
- *Sarvikummun kyläyhdistys ry*
- *Varkauden Metsästäjät ry*
- *Sääksvuoren Hirvimiehet ry*
- Suurahon Erä ry
- Syvän Samoojat ry
- Kuittuan Erä ry
- Heinäveden Polvijärven Erämiehet ry
- Heinäveden Polvijärven Erämiehet ry
- Karhila-Malkkilan Erä ry
- Hiismäen Erä ry

Seurantaryhmän toinen kokous pidettiin 26.2.2025 Teams-yhteydellä. Toisessa kokouksessa keskityttiin vain Kilpimäen hankkeeseen. Kokoukseen osallistuivat hankkeesta vastaavan ja YVA-konsultin lisäksi Heinäveden kunta, Keski-Savon ympäristötoimi, Pelastetaan Keski-Savon seutu ry, Heinäveden Matkailuyhdistys ry, Kuittua-Koivumäki kyläyhdistys, Varkauden metsästäjät, Syvän Samoojat ja Kuittuan Erä. Toisessa kokouksessa käytiin keskustelua hankkeen mm. pohjavesivaikutuksista, metsästysvaikutuksista sekä meluvaikutuksista. Lisäksi kysymyksiä heräsi sähkönsiirtoreittien vaikutuksista.

7.5.3 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.

Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena vaikutusalueen paikallislehdissä, kuntien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin 13.12.2023 Heinäveden kunnantalon valtuustosalissa. Tilaisuutta pystyi seuraamaan myös etäyhteydellä. Yleisötilaisuuteen osallistui paikan päällä noin 17 henkilöä. Etäyhteydellä tilaisuutta seurasi noin 20 henkilöä. Tilaisuudessa keskustelua herätti erityisesti melumallinnus- ja vaikutukset, pintavesivaikutukset, lähirakennusten käyttötarkoitukset ja vaikutus hankealueen asukkaisiin.

YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana järjestetään yleisötilaisuus. Tilaisuuden aika ja paikka ilmoitetaan kuulutuksessa.

7.5.4 Työpaja metsästäjille

Kilpimäen ja Jouhtenisen hankkeiden lähialueen metsästäjille järjestettiin työpaja 13.6.2024. Työpajoissa kerrottiin hankkeista ja tehtävistä selvityksistä. Osallistujilla oli mahdollisuus kysyä kysymyksiä sekä työskennellä pienryhmissä, joissa he keskustelivat sekä merkitsivät kartalle tärkeitä paikkoja ja alueita. Työpajan yhteydessä seuroille toimitettiin kysely seuran toiminnasta.

7.5.5 Asukaskysely vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille

Ympäristövaikutusten arviointiselostusvaiheessa kesällä 2024 toteutettiin Kilpimäen tuulivoimahankkeen lähialueiden vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille suunnattu kysely, jonka tuloksia käytetään yhtenä lähtötietona arvioitaessa hankkeen vaikutuksia mm. asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön. Kysely lähetettiin toukokuun 2024 lopulla viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtolinjauksista kiinteistöille, joilla on asuin- tai lomarakennus ja joiden osoitetiedot olivat saatavilla. Lisäksi kysely lähetettiin satunnaisotannalla valittuihin asuin- ja lomarakennuksiin 5–10 km etäisyydellä hankealueesta siten, että kyselyn vastaanottajia oli yhteensä noin 500 taloutta. Vastauksia kyselyyn saatiin 166 kappaletta, joten vastausprosentti oli 33 %.

7.5.6 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuille perustettua YVA-hankesivua www.ymparisto.fi/KilpimakituulivoimaYVA, jolla julkaistaan hankkeeseen liittyvät kuulutukset ja asiakirjat. Lisäksi kuulutukset julkaistaan vaikutusalueen paikallislehdissä ja kuntien ilmoitustauluilla tai internetsivuilla.

Hankkeesta vastaava julkaisee hankkeeseen liittyviä tiedotteita omilla verkkosivuillaan osoitteessa https://www.ox2.com/fi/suomi/hankkeet/kilpimaki. Hankkeen edistymisestä kiinnostuneet voivat ilmoittautua em. verkkosivulta Heinäveden Kilpimäen ja Jouhtenisen tuulivoimahankkeiden yhteisen uutiskirjeen postituslistalle.

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

7.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Pohjois-Karjalan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 15.2.2024 (Liite 1). Lausunnossa esille tulevat lisäykset ja tarkennukset tulee selostusta laadittaessa ottaa huomioon. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-1).

Taulukko 7-1. Kooste yhteysviranomaisen lausunnosta ja sen huomioiminen arvioinnissa.

Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta karttatarkasteluissa on puutteita. Arviointiselostuksessa on esitettävä tarvittavilta osin myös sähkönsiirtoreitit kartoissa (esimerkiksi sähkönsiirtoreitin varrella olevat pohjavesialueet ja luonnonsuojelualueet).	Sähkönsiirron vaihtoehdon lisätty kartoille.
Yhteysviranomainen toteaa, että suunnitelmien edetessä ja tarkentuessa on tärkeää tunnistaa hankealueen ominaispiirteet, sille aiheutuvat haitat ja niiden merkitys tarkasteltavalle alueelle, ja tarkastella vaikutusalueiden rajauksia hankkeen edetessä.	Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ominaispiirteitä on kuvattu nykytilakuvauksessa. Vaikutusaluetta on kuvattu luvussa 8.3 ja kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä. Eri vaihtoehtojen vaikutuksia on arvioitu vaikutusosa-alueittain ja koottu yhteenvetoon.
YVA-menettelyn edetessä voidaan tarvittaessa tarkentaa voimaloiden sijoittelua.	Voimaloiden sijoittelua on tarkennettu YVA-menettelyn edetessä. YVA-ohjelmassa esitettiin enintään 13 voimalan toteuttamista (VE1). Selvitysten ja vaikutusten arvioinnin edetessä vaihtoehdon VE1 voimalamäärä on rajattu 11 vaikutusten lieventämiseksi. Myös voimalasijainteja on muutettu selvitysten tulosten perusteella vaikutusten lieventämiseksi.
Yhteysviranomainen lisää, että mikäli hankealueelle on suunnitteilla sähkövarastoja alueella tuotetun sähkön varastoimiseksi, niiden mahdolliset vaikutukset täytyy selvittää ja kuvata YVA-selostukseen. Sähkövarastot tulee myös merkitä hankealueen suunnittelukarttoihin.	Alustavasti sähkövarasto on suunniteltu sijoitettava sähköaseman yhteyteen. Sähkövaraston/akkuvaraston tekninen kuvaus on esitetty luvussa 6.1.8. Akkuvaraston ei normaalitoiminnassa aiheuta merkittäviä ympäristövaikutuksia. Varasto sijoitetaan kentälle sähköaseman yhteyteen konttimaisiin rakennuksiin. Mahdollisia onnettomuus- ja poikkeustilanteita on kuvattu tarkemmin luvussa 30. Kartoilla on esitetty alustavat sähköaseman ja -varaston paikat.
Hankkeen vaihtoehdot: Yhteysviranomainen muistuttaa, että arviointityö on laadittava ns. maksimiperiaatteen mukaisesti, eli vaikutukset tulee arvioida hankkeen suurimmilla mahdollisilla lähtökohdilla ja dimensioilla.	Tässä hankkeessa vaihtoehto VE1 kuvaa voimalamäärältään ns. maksimivaihtoehtoa. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty dimensioiltaan ns. maksimivoimalaa (kokonaiskorkeus 300 m).
Tausta, tekninen kuvaus ja tavoitteet: Yhteysviranomainen huomauttaa, että hankkeen edetessä on syytä esittää sähköaseman sijaintivaihtoehdot kartalla ja mahdolliset sähkön varastoinnin käyttämät maa-ala, luonnonvarat sekä niiden tekniset kuvaukset.	Alustavat sähköaseman ja -varaston sijainnit on esitetty kartoilla. Sähköaseman ja -varaston vaatima maa-ala on noin 1,0–1,5 ha. Tekninen kuvaus on kuvattu luvussa 6.1.6 ja 6.1.8. Rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määrä on kuvattu luvussa 9.5.
Perustamistekniikoiden osalta yhteysviranomainen pyytää esittämään eri perustustekniikoiden elinkaariarviot, niiden tarvitsemat raaka-aineet, kierrätys ja mahdollisten elinikäisten jälkien kuvaukset.	Perustamistapojen ilmastovaikutuksia on haastava vertailla, sillä jokaisen tuulivoimalan perustus tehdään yksilöllisesti kyseisen voimalapaikan olosuhteiden mukaan ja toteutustapa tarkentuu vasta myöhemmässä vaiheessa suunnittelua mm. pohjatutkimusten perusteella. Eri perustusten ilmastovaikutukset aiheutuvat erityisesti käytettävän teräksen ja betonin tuotannosta sekä maaperän muokkauksesta. Päästöjä syntyy myös kuljetuksista ja asennustöistä. Suurimmat päästöt ja ilmastovaikutukset syntyvät tyypillisesti betonin käytöstä, koska se on erittäin hiili-intensiivinen materiaali. Lopullinen ilmastovaikutus riippuu monista tekijöistä, kuten käytettyjen materiaalien määrästä, paikallisista tuotanto-olosuhteista, kuljetusmatkoista

	ja -tavoista, sekä asennusmenetelmistä. Eri perustustapoja, raaka-aineita ja kierrätystä on kuvattu luvussa 6.
YVA-ohjelmassa ei ole esitetty arviota rakentamisen aikana syntyvistä jätteistä eikä suunnitelmaa niiden käsittelylle. Toiminnan päättyessä syntyvien vaikutusten on arvioitu olevan vastaavia kuin rakentamisvaiheessa. Rakentamisen aikainen jätehuolto tulee suunnitella jätelain etusijajärjestystä noudattaen ja jätteen määrän vähentäminen ottaa tavoitteeksi koko hankkeen elinkaaren ajalle.	Rakentamisen aikana syntyviä jätejakeita ja niiden käsittelyä on kuvattu luvussa 6.1.9. Kaikki alueella muodostuvat jätteen kuljetetaan alueelta pois asianmukaiseen jatkokäsittelyyn tai hyödynnettäväksi voimassa olevaa lainsäädäntöä ja ohjeistusta noudattaen.
Lisäksi tulisi pyrkiä kiertotalouden edistämiseen, materiaalien uudelleenkäyttöön ja mahdollisimman korkeaan kierrätysasteeseen, sekä huomioida kiertotalouden mahdollisuuksien kehittyminen (esim. lapojen osalta) voimalan toiminta-aikana.	Käytöstä poistamista ja kierrätystä on kuvattu luvussa 6.3.
Ohjelmassa esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä ja kierrätysasteesta (taulukko 6-1) perustuu napakorkeudeltaan 140–150 metrin tuulivoimaloihin, vaikka suunnitellut tuulivoimalat ovat 230 metriä napakorkeudeltaan. Jätemäärät tulisi suhteuttaa tässä hankkeessa suunniteltujen voimaloiden kokoon, sillä voidaan olettaa, että napakorkeudeltaan suuremmista voimaloista syntyy enemmän purkujätettä.	Purkujätteen määrää ja kierrätysastetta on kuvattu taulukossa (Taulukko 6-5) napakorkeudeltaan 140–150 voimalalle ja suhteutettuna soveltuvin osin napakorkeudeltaan 230 metriselle voimalalle.
Perustusten purkamisen (tai maahan jättämisen) osalta olisi syytä tarkastella eri vaihtoehtojen vaikutuksia ja pyrkiä jo suunnitteluvaiheessa vaikutuksiltaan mahdollisimman hyvään ratkaisuun.	Perustusten purkamista on käsitelty luvussa 6.3.2.
Arviointiohjelmassa ei ole arvioitu sähkönsiirtoreittien purkamisen vaikutuksia. Arviointiselostuksessa tulee ottaa kantaa sähkönsiirtoreittien purkamistarpeeseen ja tarvittaessa niistä syntyvän jätteen määrään ja kierrätykseen ym. ympäristövaikutuksiin.	Sähkönsiirtoreittien purkamista on kuvattu luvussa 6.3.5.
Arvioinnin rajaus: Yhteisvaikutusten tarkastelussa on syytä kuvata mahdolliset vaikutusalueet havainnollisesti, eri vaikutustyypeittäin. Myös vaikutusten ajoittumisessa on syytä tarkastella rinnakkain muiden hankkeiden kanssa, ja kuvata niistä syntyviä yhteisvaikutuksia.	Yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 31.
Yhteisvaikutuksia tulee tarkastella alueellisesti merkittävien hankkeiden kanssa, ei vain muiden tuulivoimahankkeiden osalta.	YVA-menettelyn edetessä ei ole tunnistettu muita hanketyyppejä kuin tuulivoimahankkeita, joilla voisi olla merkittäviä yhteisvaikutuksia Kilpimäen tuulivoimahankkeen kanssa.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Esitettyjä tietoja tulee täydentää tarvittaessa arvioinnin edetessä mm. erikoiskuljetuksiin ja mahdollisiin tasoristeyksiin tarvittavien lupien osalta.	Mainittu lupia käsittelevässä luvussa 34.
YVA-ohjelman kohdassa 6.3 on kuvattu tuulivoimapuiston käytöstä poistoa ja kierrätystä. Yhteysviranomainen huomauttaa, että tässä yhteydessä on hyvä huomioida, että purkamisen lupamenettelyssä tulee huomioida purkamisajankohtana kulloinkin voimassa oleva lainsäädäntö, kuten purkamislupahakemus ja kiertotalouteen liittyvä lainsäädäntö sekä jätelainsäädäntö.	Tarkennettu kuvaukseen.
Hankkeen liittyminen muihin suunnitelmiin, ohjelmiin ja menettelyihin	
Asetuksen 4 §:n mukaan selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen	Muita suunnitelmia on käsitelty luvussa 5.1 sekä vaikutusarviointien yhteydessä (mm. luvut 16 ja 17).

käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin tulee esittää YVA-selostusvaiheessa.	
Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	
Pintavesien osalta YVA-ohjelmaesitys oli suppea, mutta huomioi kuitenkin monta toiminnan vesistövaikutuksista selvitettävää asiaa. Toiminnan vaikutusalueen vesistöistä on hyvin vähän vedenlaatutietoja. Ohjelmassa ei mainittu, että niiden veden laatua kartoitetaan. Se olisi kuitenkin tarpeen lähtötilanteen hahmottamiseksi.	Pintavesien nykytilaa on tarkennettu arviointiin. Nykytilan selvittämistarpeesta on keskustelu työneuvottelussa ELY-keskuksen kanssa kesällä 2024 ja sovittu jatkotoimista. Työneuvottelussa keskustellusti, vaikutusten arviointi pohjautuu tämänhetkiseen nykytilatietoon.
Hankkeen todennäköinen vaikutusalue on kuvattu arviointiohjelmassa etäisyysvyöhykkeittäin karttapohjalla ja sanallisesti päävaikutustyyppien osalta. Pääosa tuulivoimaloiden vaikutuksista kohdistuu hankealueelle tai sen välittömään lähiympäristöön. Osa vaikutuksista voi ulottua kuvattuja vyöhykkeitä laajemmalle alueelle. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös mahdolliset hankealueen ulkopuolelle sijoittuvat rakenteet ja muutokset, kuten tieyhteyksien ja liittymien parantaminen alueella, ja arvioida niistä muodostuvat suorat ja epäsuorat vaikutukset.	Vaikutusaluetta on tarkennettu ja kuvattu kunkin vaikutusosa-alueen yhteydessä.
Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi kunkin vaikutustyypin osalta, miten ja miksi on päädytty käytettävään vaikutuskohteen herkkyyden tasoon sekä samoin, miten arvioinnissa käytetty muutoksen suuruus on määritelty. Vaikutusten merkittävyyden osalta puolestaan tulee tuoda esiin edellä mainitut kohteen herkkyys ja muutoksen suuruus, joiden pohjalta vaikutuksen merkittävyys on arvioitu. Mikäli lopullinen vaikutustyypin merkittävyys poikkeaa suoraan ristiintaulukoimalla saatavasta merkittävyydestä, tulee lopullinen arviointitulos perustella huolellisesti.	Arvioinnissa käytetyt vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on kuvattu kunkin vaikutustyypin kohdalla.
Vaikutukset maa- ja kallioperään	
Arviointiohjelmassa ei ole tarkennettu maaperävaikutuksia maanrakennustöissä tarvittavien maa-ainesten ottamisen osalta, vaikka arviointiohjelmassa todetaan, että mahdollisuuksien mukaan tarvittava maa-aines otetaan hankealueelta tai sen läheisyydestä. Selostusvaiheessa tulee arvioida alueelta tarvittavien maa-aineksien kokonaismäärä ja eritellä arvio tuulivoima-alueen ulkopuolelta tuotavien maa-ainesten määrästä. Erityisesti vaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota siihen, voiko tuulivoima-alueen rakentamisen vuoksi maa-ainesten ottaminen kohdistua läheisiin pohjavesialueisiin ja arvokkaille harjualueille.	Luvussa 9 on esitetty karkea arvio hankkeessa tarvittavista maa-ainesmääristä ja käyty läpi maa-ainesten saatavuutta ja käsittelyä, ottaen huomioon mahdollisuudet ottaa maa-aines hankealueelta tai tuoda alueelle sen ulkopuolelta. Maa-ainesten ottoa ja sen vaikutuksia on käsitelty yleispiirteisellä tasolla, koska tarkempi maa-aineksenoton suunnittelu tehdään vasta hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Maa-ainesten ottaminen vaatii oman lupamenettelynsä ja siihen liittyvän yksityiskohtaisen suunnitelman. Tässä yhteydessä säädetään myös pohjavesialueiden ja arvokkaiden harjualueiden huomioon ottamisesta. Näistä syistä maa-ainesten ottoa ole tässä YVAssa tehty yksityiskohtaisella tasolla. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki, joka huomioidaan hankkeen jatkosuunnitelmissa.
Vaikutukset pohjavesiin	
Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen näkemyksen mukaan pohjavesiolosuhteiden selvitys pohjavesialueilla, parannettavien teiden läheisyydessä on tarpeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Pohjavesiselvityksessä tulee esittää tutkimuksiin perustuvaa tietoa mm. kohdealueiden maalajeista, maakerrosten paksuudesta, kalliopinnan syvyydestä, pohjaveden pinnankorkeudesta, pohjaveden virtaussuunnista ja pohjaveden laadusta. Pohjavesialueisiin liittyen on laadittu seuraavat tutkimukset: – Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri 1994, Heinäveden pohjavesiselvitykset 1994	Pohjavesien nykytilan arvioimisessa on hyödynnetty mainittuja selvityksiä sekä muuta saatavilla olevaa tietoa (ks. luku 10). Arviointi on tehty saatavilla olevan tiedon perusteella viranomaisen kanssa työneuvottelussa kesällä 2024 sovitun mukaisesti. Mahdolliset teiden parantamisen ja liikenteen aiheuttamat riskit on huomioitu.

– Etelä-Savon ympäristökeskus 2000, Pohjavesitutkimukset Karhilantaipaleella 1998 – Etelä-Savon ELY-keskus 2017, E-luokan selvitykset Heinävedellä 2017 Olemassa olevien tutkimuksien lisäksi tarvitaan täydentäviä pohjavesiselvityksiä, koska vanhat tutkimukset parannettavien teiden läheisyydessä eivät ole Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen näkemyksen mukaan riittävät hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi. Pohjavesiselvitykset ovat välttämättömiä pohjatietoja, jotta voidaan arvioida teiden parantamisen vaikutukset pohjavesialueisiin ja työmaaliikenteen, huoltoliikenteen ja purkamisvaiheen liikenteen riskit pohjavesialueille.	
Keski-Savon ympäristölautakunta esitti YVA-ohjelmaan myös suoran näkemyksen, ettei se näe Syrjäntietä mahdollisena kuljetusreittinä rakentamiseen ja kuljetuksiin liittyvien pohjavesiriskien vuoksi. Monissa YVA-ohjelmasta esitetyissä mielipiteissä / lausunnoissa nostettiin esiin hankkeen mahdollinen haitta Polvijärven pohjavedenottamolle, pohjavesivarojen tärkeys ja hankkeen mahdolliset riskit yleisesti pohjavedelle ja pohjavesialueille.	Huomioitu luvussa 30.5. sekä pohjavesivaikutusten arvioinnissa luvussa 28.5. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä. Erikoiskuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan, jonka myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus.
Keski-Savon ympäristölautakunta esitti lisäksi lausunnossaan, että alueella voi tapahtua myös rantaimeytymistä ja näin ollen pintavesillä voi olla vaikutusta pohjavesien laatuun ja että mahdollinen rantaimeytymisen vaara on arvioitava. Pohjois-Karjalan ELY-keskus pyytää selvittämään ja huomioimaan asian ympäristövaikutusten arvioinnissa.	Huomioitu luvussa 10.
Vaikutukset pintavesiin	
<u>Vesistöt:</u> Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee huomioida varsinaisten vesimuodostumien lisäksi myös muut kuin rajatut vesimuodostumat, sillä niidenkään tila veden laadun tai elinympäristön osalta ei saa heikentyä suunnitellun toiminnan seurauksena.	Arvioinnissa on huomioitu kaikki tuulivoimaloiden hankealueella ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsevat vesistöt ja arvioitu niihin kohdistuvia vaikutuksia.
ELY-keskus katsoo, että vesistöjä kuormittavat tai mahdollisesti kuormittavat tekijät kuten ravinteet, kiintoaine, mahdolliset haitta-aineet ym. tulee esittää YVA-selostuksessa, kuten myös mahdolliset toimenpiteet kuormituksen vähentämiseksi ja vaikutusten lieventämiseksi perusteluineen. Tuulipuiston toiminnan ja purkamisen aikaiset vesistövaikutukset ja riskit sekä niiden huomioiminen ja lieventäminen on myös hyvä käsitellä ja perustella.	Nämä tekijät on huomioitu arvioinnissa. Arviointi on tehty sillä tarkkuudella, kun olemassa olevan tiedon ja YVA-vaiheen hankesuunnittelun tarkkuustason perusteella on mahdollista. Arvioinnissa pintavesiin kohdistuvaa kuormitusta kuvataan yleisellä tasolla. Toimenpiteet kuormituksen vähentämiseksi ja vaikutusten lieventämiseksi on esitetty luvussa 11.6. Tarvittaessa hankkeelle laaditaan ojitusilmoitus ennen rakentamisen aloittamista. Ojitusilmoituksen yhteydessä esitetään rakentamisen aikaiset vesistökuormitusta estävät ja vähentävät rakenteet.
Vesimuodostumien, Syvä ja Petäjäjärvi, osalta tuulivoimalan rakentamisen ja toiminnan vaikutukset tulee esittää suhteessa vesienhoidon ympäristötavoitteisiin.	Syvään ei tuulivoimala-alueen rakentamisesta kohdistu vaikutuksia, sillä järven ja hankealueen välissä on vedenjakaja. Arvio vaikutuksista molempiin järviin on esitetty huomioiden vesienhoidon tavoitteet.
ELY-keskus esittää, että pienten vesistöjen tämänhetkinen veden laatu kartoitetaan ja esitetään pintavesivaikutuksia arvioitaessa.	Asiasta on keskusteltu 25.6.2024 käydyssä työneuvottelussa, jossa sovittiin, että vesistöjen nykytila voidaan selvittää hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Vesinäytteet ja tarkemmat selvitykset vaikutusten kohteena olevien vesistöjen nykytilasta tehdään ennen rakentamisen aloittamista ojitussuunnitelmaa varten, kun voimaloiden tarkat sijainnit sekä niiden perustamistekniikka ovat selvillä, ja voimaloiden rakentamisaika on ajallisesti lähempänä. Kun perustamistapa ja rakennussuunnitelma ovat tarkentuneet, voidaan

	myös laatia suunnitelma rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnasta ja käsittelystä. Ojitussuunnitelma, hulevesien käsittely- ja hallintasuunnitelma sekä ehdotus tarkkailusta tullaan liittämään ojitusilmoitukseen.
YVA-selostuksessa on hyvä myös tuoda perusteluineen esille, miten vesistöjen tilaa mahdollisesti seurataan rakennusvaiheen aikana.	YVA-selostuksessa on esitetty yleisellä tasolla, miten rakentamisen aikaisten hulevesien määrää ja laatua tullaan tarkkailemaan. Tarkempi hulevesien hallintasuunnitelma ja tarkkailuehdotus laaditaan ojitusilmoitukseen, kun perustamistekniikka on selvillä.
Pienvedet: Pienvesien selvittämisen osalta keskeistä on, kuinka alueelle suunnitellut tuulivoimalat tarkemmin sijoittuvat ja kuinka paljon uusia rakennettavia teitä tarvitaan ja miten ne sijoittuvat pienvesiin nähden. Lisäksi olemassa olevan tieverkon tiealueen leventämisessä voivat pienvesikysymykset tulla myös esiin. Tiestön puronylitysrakenteiden suunnittelu ja rakentaminen tulee tuoda YVA-selostuksessa esille, jotta niistä ei tule haittaa vesieliöiden vapaaseen liikkumiseen.	Uusien teiden rakentamisen ja olemassa olevien teiden parantamisenvaikutukset pintavesiin on esitetty arvioinnissa. Myös mahdollisten tierumpujen asentamisen vaikutukset on huomioitu. Tiestö ja voimalapaikat tarkentuvat seuraavissa suunnitteluvaiheissa ja suunnitelmissa sekä myöhemmin rakentamisen suunnittelussa ja toteutuksessa otetaan huomioon kielteisten vaikutusten ehkäiseminen ja minimointi.
Yhteysviranomainen edellyttää, että em. pienvesiasiat tulee selvittää arviointiselostuksessa riittävän asiantuntevasti, ja mikäli tielinjaukset muuttuvat vielä tämän jälkeen yksityiskohtaisten suunnitelmien tarkentumisen myötä, on tiedot päivitettävä näiltä osin. Pienvesiselvitys tulisi lisätä laadittavien selvitysten listalle omaksi selvityksekseen luontotyyppiselvityksen rinnalle.	Hankealueella sijaitsevat pienvedet ja niiden luonnontila on kartoitettu kasvillisuus- ja luontoselvityksen yhteydessä ja esitetty liitteessä 2.
Vaikutukset luontoon	
Kasvillisuus ja luontotyypit: Hankealueella on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys vuonna 2023. Maastokäynnit kohdennettiin ensisijaisesti suunniteltujen tuulivoimaloiden rakentamisalueille sekä lähtötietojen perusteella luontoarvojen kannalta mahdollisesti arvokkaiksi arvioiduille alueille. Yhteysviranomainen huomauttaa, että selvitysten tulee kattaa myös hankealueelle rakennettavien uusien teiden alueet.	Luontoselvitykset ja arviointi kohdennettiin myös uuden tiestön alueelle. Huomionarvioiset kasvillisuuskohteet kartoitettiin ja arvioitiin koko hankealueen ja sähkönsiirron alueilta.
Linnusto: Linnustoselvitysten osalta yhteysviranomainen näkee tarpeelliseksi YVA-ohjelmassa esitetyn lisäksi myös kaakkuri- ja kuikkaselvityksen, koska kaakkurien, mutta myös kuikkalintujen yleisesti on todettu olevan erityisen alttiita tuulivoimaloiden haitallisille vaikutuksille. Kuikkalintujen osalta on tarpeen selvittää tuulivoimaloita lähellä olevien pesimälampien lisäksi pesimäaikaiset lentoreitit pesimävesistöistä ruokailualueille. Nämä selvitykset tulisi tehdä tärkeimpänä poikasaikana heinä-elokuussa. Myös kanalintujen esiintymistä (soidinpaikat) tulisi selvittää hankealueella useampana peräkkäisenä vuotena, jolloin selvitys antaisi paremman kuvan alueen merkityksestä kanalinnuille, kuin yksittäisenä keväänä tehty selvitys.	Kuikkalintuselvitykset on tehty 2024. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys on tehty sekä vuonna 2023 että 2024.
Yhteysviranomainen katsoo, että pöllöselvitys tulisi uusia myös vuonna 2024, sillä pöllöjen alueellisessa esiintymisessä on suurta vuosittaista vaihtelua mm. ravintotilanteesta johtuen. Yhtenä vuotena tehdyn selvityksen perusteella ei välttämättä saada luotettavaa käsitystä alueen pöllölinnustosta.	Selvitykset tehty on tehty sekä vuonna 2023 että 2024.
Pesimälinnuston selvitys on tehty vuonna 2023 lukuun ottamatta sähkönsiirtoreittejä, joiden osalta selvitys tehdään vuonna 2024. Vuonna 2023 pesimälinnustoa	Pesimälinnustoa on selvitetty vuoden 2023 kesäkuussa ja vuoden 2024 toukokuussa. Selvityksessä kiinnitettiin huomioita kuukkelin esiintymiseen.

on selvitetty vain kesäkuussa, joka on monien laululintujen osalta jo liian myöhäinen ajankohta. Selvitystä tulee täydentää toukokuussa suoritetuilla kartoituksilla esim. sähkönsiirtoreiteillä tehtävien selvitysten yhteydessä. Hankealueen pesimälinnustoselvityksessä on tarpeen kiinnittää erityistä huomiota koko eteläisessä ja keskisessä Suomessa alueellisesti uhanalaiseksi luokitellun kuukkelin esiintymiseen. Heinäveden alue on Suomen kuukkelikannan eteläisintä reuna-aluetta.	
Linnustoselvitysten yhteydessä on suositeltavaa hyödyntää aineistoja avoimesta Tiira-lintutietopalvelusta, josta on saatavissa Lajitietokeskusta (Laji.fi) laajemmin lintuhavaintotietoja	Aineisto pyydetty vuonna 2024.
<u>Eläimistö:</u> Yhteysviranomainen yhtyy Luken kantaan siitä, että hankkeessa on syytä huolellisesti selvittää alueen merkitystä karhun talvehtimis- ja lisääntymisselinympäristönä. Luke huomauttaa myös, että osalla lajeista mahdollinen vaikutusalue (yhteisvaikutukset) saattaa olla hyvin laaja. Tämä on syytä ottaa huomioon ekologisten käytävien ja yhteisvaikutusten näkökulmasta.	Lumijälkiselvitykset on tehty talvella 2024 (liite 9). Hankkeen aikana on järjestetty työpaja metsästäjille, jossa saatu lisätietoa arviointia varten. Suurpetoarviointi on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 10.
ELY-keskus huomauttaa, että liito-oravaselvityksen maastotöiden otollisin ajankohta on maalis-toukokuu. Yhteysviranomainen nostaa Pohjois-Savon ELY-keskuksen näkemyksen, että pesimälinnustoselvityksen yhteydessä tulisi tehdä myös metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys, ja että Pilkkalammen kohdalla on havainto silmälläpidettävästä hajuheinästä, mikä tulee huomioida sähkönsiirtoreitin suunnittelussa.	Liito-oravaselvityksen maastotyöt suoritettiin pääosin huhtikuussa ja lisäksi yksi täydentävä käynti toukokuussa. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys on tehty 2023 ja 2024 (Liite 12). Hajuheinän esiintymistä on selvitetty sähkönsiirtoreittien luontoselvityksissä (Liite 22).
<u>Ekologiset yhteydet:</u> Yhteysviranomainen pitää erityisen tärkeänä, että hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan kattavasti. Vaikka alueella ei olisikaan maakunnallisesti merkittäviä ekologisia yhteyksiä, ELY-keskus pitää tärkeänä, että hankealueella huomioidaan ekologisen verkoston osalta myös eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen määrälliset muutokset ja toimintojen lajien elinympäristöä pirstova vaikutus. Tavanomainen talousmetsäaluekin voi olla merkittävä ekologisen yhteyden osatekijä. Ekologisten yhteyksien merkittävyyden ja potentiaalin tarkastelussa on huomiota kiinnitettävä myös lajien liikkumisessaan ja siirtymisessään todennettuun elinympäristön valintaan. Esimerkiksi ekologiset käytävät, jotka muodostuvat etupäässä virtavesistä, kuten joista ja puroista eivät yksin täytä monipuolisen eri lajeille soveliaan ekologisen yhteyden määritelmää. Myös hankkeiden yhteisvaikutuksiin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Laajaelinpiiristen ja vaeltavien lajien osalta hankkeiden yhteisvaikutukset entisestään korostuvat.	Ekologisten yhteyksien arviointi otettu huomioon eläimistön arvioinnin yhteydessä.
<u>Natura-alueet:</u> Yhteysviranomainen toteaa, ettei YVA-ohjelmassa ole esitetty Natura-alueiden suojeluperusteita selkeästi ja kattavasti, eikä hankkeesta syntyviä vaikutusmekanismeja ole kuvattu. Natura-vaikutusten arviointi on hyvin yleispiirteinen, eikä johtopäätöstä siitä, ettei merkittävästi heikentäviä vaikutuksia synny, ole riittävästi perusteltu. ELY-keskus kiinnittää huomiota myös siihen, ettei Natura-vaikutusten tarkastelussa ole otettu huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutusten arviointia. Arviointia tulee näiltä osin täydentää YVA-selostukseen. Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää erityistä huomiota linnustovaikutuksiin sekä yhteisvaikutusten arviointiin seudun muiden tuulivoimahankkeiden	Vaikutusten kannalta oleellisimmat Natura-alueiden suojeluperusteet ja YSA-alueiden rauhoitusmääräykset on esitetty taulukoissa (Taulukko 14-4 ja Taulukko 14-5). Vaikutusmekanismit eri luontotyyppiluokkiin on kuvattu täsmällisesti ja pyritty poissulkemaan vaikutuksia jo ennen arviointia. Sysmäjärvi on lisätty käsiteltävien Natura-alueiden joukkoon, ja yhteisvaikutusten arvioinnissa on arvioitu alueen tuulivoimahankkeiden vaikutuksia SPA-alueella levähtävään muuttolinnustoon.

kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on tarpeen ottaa tarkasteluun myös linnustollisesti erittäin merkittävä Sysmäjärven Natura-alue (FI0700001, SPA). Mikäli Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin kohdistuvia ja niitä merkittävästi heikentävien vaikutusten mahdollisuutta ei voida sulkea pois tarkennetun vaikutustenarvioinnin perusteella, tulee vaikutuksia arvioida yksityiskohtaisemmassa Natura-arvioinnissa.	
Vaikutukset ilmastoon sekä ilmastonmuutokseen	
Ilmastovaikutusten arvioinnissa on tarkasteltava koko hankkeen (ml. sähkönsiirto ja tiestö) elinkaaren aikaisia vaikutuksia eri hankevaihtoehdoissa. Arvioinnissa huomioitavia vaikutuksia ovat näin ollen myös tuulivoimaloiden raaka-aineiden hankinnasta sekä osien ja komponenttien valmistuksesta aiheutuvat päästöt. Myös eri perustamistapojen ilmastovaikutuksia tulisi avata edes yleisellä tasolla. Lisäksi tulee arvioida hankkeesta aiheutuvien maankäytön muutosten vaikutuksia hiilinieluihin ja -varastoihin puuston lisäksi myös maaperän osalta. Esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalulla on mahdollista arvioida hankealueen kaavan ja suunniteltujen voimaloiden vaikutuksia alueen hiilitaseeseen.	Hankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset on huomioitu. Eri perustamistapojen ilmastovaikutuksia on avattu sanallisesti. Raaka-aineita on kuvattu luvussa 6.1. Hiilinielujen ja -varastojen muutosten vaikutukset on arvioitu sekä puuston että maaperän osalta. Arvioinnin perusteella ilmastovaikutukset eivät ole hankkeen todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia ja sen vuoksi arvioinnissa on pyritty tunnistamaan keskeiset vaikutusmekanismit riittävällä tarkkuudella.
Tuulivoiman ei voida olettaa suoraan korvaavan fossiilista sähköntuotantoa. Suomen sähköntuotanto on jo parhaillaan muuttumassa nopeasti yhä vähäpäästöisemmäksi mm. kivihiilen käyttökiellon astuessa voimaan vuonna 2029, ja hankkeen elinkaaren aikana päästökertoimen voidaan olettaa laskevan uusiutuvan sähköntuotannon osuuden kasvaessa. Vaikutusten arvioinnissa tulisi huomioida sähkön tuotantorakenne-ennuste ja käyttää tuulivoimapuiston tuotannon ajankohdalle arvioitua sähköntuotannon ominaispäästökerrointa tai yleisesti käytettyä Tilastokeskuksen päästökerrointa Suomen keskimääräisen sähköntuotannon CO2-päästöille. Arviointiselostuksessa tulee kuvata selkeällä tavalla laskelmissa käytetyt lähtöoletukset, tietolähteet ja laskentamenetelmät.	Laskennassa on käytetty Suomen keskimääräistä vuoden 2022 ominaispäästöarvoa. Lähtöoletukset, lähteet ja laskentamenetelmät on kuvattu selostuksessa.
YVA-selostuksessa tulee tarkastella haitallisten vaikutusten lieventämiskeinojen myös ilmastovaikutusten osalta. Haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää hyödyntämällä mahdollisimman pitkälle olemassa olevaa tiestöä, sekä välttämällä puuston poistoa, metsäkatoa ja paksuturpeisille alueille rakentamista. Myös kiertotalouden toimintamallien hyödyntämistä tulisi tarkastella hankkeen eri elinkaaren vaiheissa.	Lieventämiskeinoja on tarkasteltu arvioinnin yhteydessä luvussa 16.7.
Ilmastonmuutoksen vaikutusten ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen tarkastelu tehdään luvussa 31 osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita. Yhteysviranomainen muistuttaa, että tässä yhteydessä tulee huomioida ilmastonmuutoksen vaikutukset, mm. talviaikaisen sadannan, lumipeitteisyyden ja routa-ajan sekä kesäajan sateisuuden, tulvien muutokset ja myrskyjen lisääntymisen vaikutukset rakenteiden käyttöikään, niiden elinkaareen sekä huollon tarpeeseen.	Huomioitu luvussa 30.8
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen	
Yhteysviranomainen huomauttaa, että kaavoitusasiakirjat ja niiden lainvoimaisuudet ovat muuttuneet arviointiohjelman julkaisun jälkeen. Arviointiselostukseen tulee päivittää maakunta- että yleiskaavoitusta	Kaavoitustilanne on päivitetty lukuun 17.

koskevat kaavatiedot. Lisäksi Varkauden kaupungin ja Keski-Savon ympäristötoimen lausunnoissa esille tuomat puutteet Varkauden kaupungin ja Leppävirran kunnan puolen puutteellisista kaavoitustiedoista tulee täydentää.	
Yhteysviranomainen painottaa, että kaavatilanteen osalta tulee kiinnittää erityistä huomiota tuulivoimaloiden sijoittamisen vaikutuksiin nykyisen jo toteutuneen rakentamisen lisäksi myös yleiskaavoissa osoitettuihin rakentamattomiin vakituisen ja loma-asumisen rakennuspaikkoihin.	Toteutunutta ja yleiskaavojen mahdollistamaa asuin- ja lomarakentamista on tarkasteltu osana maankäytön ja kaavoituksen arviointia luvussa 17.
Yhteysviranomainen edellyttää, että arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen vaikutuksia vakituiseen asutukseen ja loma-asutukseen laajasti ja huolella huomioiden tuulivoimaloiden välke-, melu- ja maisemavaikutukset.	Maankäytön ja kaavoituksen arvioinnissa luvussa 17. on huomioitu välke-, melu- ja maisema-arviointien tulokset. Välkevaikutuksia on tarkasteltu luvussa 25, meluvaikutuksia luvussa 24 ja maisemavaikutuksia luvussa 18. Hankkeen vaikutuksia vakituiseen ja loma-asutukseen on arvioitu myös elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta luvussa 27.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	
Arviointiohjelmassa maisemavaikutukset on nostettu yhdeksi todennäköisesti merkittävimmiksi vaikutuksiksi, siten yhteysviranomainen näkee hyväksi maisemavaikutusten laajan tarkastelun.	Arvioitu luvussa 18.
Yhteysviranomainen suosittelee valokuvasovittein tehtäviä havainnekuvia toteutettavan valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta (VAMA) Heinäveden reitiltä. Esimerkiksi läheisimmät sekä pohjoisimmat ja eteläisimmät alueet. Valokuvasovittein tehtävät havainnekuvat suositellaan toteutettavavaksi myös Mustinmäen kulttuurimaisemat -VAMA-alueesta. Heinäveden reitti-VAMA-alueen sisällä on valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita ja kohteita (RKY), näistä valokuvasovittein tehtävät havainnekuvat on toteutettava Heinäveden reitin merkittävimmistä ja suunnittelualuetta läheisimmistä kohteista, kuten Lintulan luostarista, Kermanrannasta ja joistakin kanavista. Muista RKY-alueista vastaavat havainnekuvat on toteutettava lähimmiltä kohteilta, sekä Pohjois-Karjalan että Pohjois-Savon puolelta, kuten Kangaslammin kirkonkylältä. Varkauden taajama-alueella on kolme RKY-aluetta, havainnekuvat olisi toteutettava Varkauden taajama-alueelta. Lisäksi suunnittelualueen läheisyydessä on maakunnallisesti arvokkaita ja merkittäviä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön aluemaisia kohteita. Näistä valokuvasovittein tehtävät havainnekuvat olisi toteutettava lähimmiltä aluemaisilta kohteilta, esimerkiksi Kypäräjärveltä. Myös kirkkolaieilla ja lailla rakennusperinnön suojelusta (rakennusperintölaki) suojelluista kohteista olisi hyvä esittää havainnekuvat. Kirkkolailla olevat kohteet ovat Heinäveden ja Varkauden kirkko. Suunnitelluista voimaloista lähin rakennusperintölailla suojeltu kohde on Varkauden Kangaslammella oleva Manttaalisäätiön talo ja pihapiiri.	Luvussa 18 ja havainnekuvaliitteessä on esitetty kaksi havainnekuvaa Heinäveden reitiltä (VAMA). Lisäksi tehtiin havainnekuva Mustinmäen kulttuurimaisemat – VAMA-alueesta sekä Lintulan ja Valamon luostareista. Kermanrannalle ja kanaville ei näkymäalueanalyysien ja maastokäynnin perusteella arvioitu muodostuvan näkyvyyttä, minkä vuoksi kyseisistä kohteista ei laadittu havainne-kuvia. Kangaslammin kirkonkylältä ei puuston ja rakennusten vuoksi arvioitu muodostuvan näkyvyyttä eikä havainnekuvia siksi laadittu. Manttaalisäätiön talolle ja pihapiiriin ei myöskään maastokäynnin perusteella arvioitu muodostuvan näkyvyyttä tai se on hyvin pientä ja rantapuuston kautta siivilöityvää. Kypäräjärven kohdalta laadittiin havainnekuva, joka löytyy havainnekuvaliitteestä. Varkauden taajama-alueelle ei muodostu hankkeesta näkyvyyttä toisin kuin näkymäalueanalyysi esittää. Näkymäalueanalyysi ei huomioi rakennusten peittävää vaikutusta. Varkauden RKY-alueisiin/kohteisiin ja Heinäveden ja Varkauden kirkkoihin ei arvioida muodostuvan näkyvyyttä eikä havainnekuvia siksi ole laadittu.
ELY-keskukselle toimitettujen lausuntojen ja mielipiteiden vuoksi esitetään myös lähimaisemien tarkastelua havainnekuvin suunnitteilla olevien voimaloiden lähikiinteistöiltä.	Lähivaikutusalueen vapaa-ajan asutukselle muodostuvaa maisemavaikutusta kuvaamaan laadittiin havainnekuva noin 2,8 km etäisyydeltä Petäjäjärveltä (havainnekuvaliite liite 18, kuvauspiste 6). Järvelle muodostuu yhtenäinen näkymäalue.
Yhteysviranomainen näkee, että vaikutuksia kulttuuriympäristöihin olisi arvioitava ainakin valtakunnallis-	Luvussa 18 on arvioitu vaikutuksia valtakunnallisiin, maakunnallisiin arvokohteisiin ja -alueisiin. Lisäksi selvitettiin muita, paikallisia arvokohteita noin 8 km

ten ja maakunnallisten alueiden ja pistemäisten kohteiden osalta sekä mahdollisesti myös lähimpien paikallisten kohteiden osalta. Maisemavaikutuksia olisi arvioitava voimaloiden näkymäalueelta.	etäisyydellä hankealueesta (lähivaikutusalue) ja arvioitiin vaikutukset kyseisiin kohteisiin.
Sivulla 97 todetaan, että mikäli kunnalta on saatavissa tietoja paikallisesti arvokkaista kohteista, lisätään ne myös kartalle. Tässä kannattaa käyttää hyväksi Pohjois-Karjalan KIOSKI-rakennusperintösovellusta, siihen tunnukset saa Pohjois-Karjalan alueelliselta vastuumuseolta. Pohjois-Savon puolelta paikallisesti arvokkaita kohteita kannattaa tiedustella Pohjois-Savon alueelliselta vastuumuseolta.	Luvussa 18 on esitetty muut (paikalliset) arvokohteet, jotka saatiin selville Pohjois-Karjalan KIOSKI-rakennusperintösovelluksen ja vaikutusalueen lähikunnille tehtyjen tiedustelujen avulla.
Sivulla 95 osiossa ”Nykytila ja kehitys” on hieman virheellistä tietoa. Kartalla ja taulukossa esitetyt kirkot on suojeltu sekä kirkkolailla (1054/1993) että lailla ortodoksisesta kirkosta (985/2006). Näitä ei ole arvotettu valtakunnallisiksi kohteiksi ja asia tulisi korjata sekä karttaan (kuva 18-1) ja taulukkoon (18-1). Esimerkiksi kartta 18-1 voitaisiin nimetä ”Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat valtakunnalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä kirkkolaeilla suojellut kohteet”. Toinen vaihtoehto voisi olla esittää yhdellä kartalla ja taulukolla kirkko- ja rakennusperintölakikohteet.	Virheelliset tiedot on korjattu luvun 18 karttoihin ja taulukoihin.
Kartalla 18-2 (Kuva 18-2) ei ole esitetty YVA-alueen läheisyydessä olevia Pohjois-Savon pistemäisiä maakuntakaavan rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, vastaavat on osoitettu Pohjois-Karjalan puolelta. Karttaa on täydennettävä tältä osin.	Luvun 18 Maisema ja kulttuuriympäristö karttoihin ja taulukoihin tehtiin täydennyksiä Pohjois-Savon ja Etelä-Savon kohteiden osalta.
Yhteysviranomainen yhtyy Pohjois-Savon ELY-keskuksen lausunnossa esille tuotuun huomioon, että myös voimajohtojen osalta tulee kiinnittää huomiota niiden maisemalliseen vaikutukseen.	Sähkönsiirron maisemavaikutukset on arvioitu luvuissa 28.13.
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	
Hankkeessa käytettävät neitseelliset maa- ja kiviainekset tulisi hankkia mahdollisimman läheltä mm. kuljetusten aiheuttamien ympäristövaikutusten minimoimiseksi. Yhteysviranomainen pitää hyvänä, että hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon. Uusiomateriaalien hyödyntämisessä tulee huomioida mm. MARA-asetuksen (Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa) vaatimukset.	Huomioitu luvussa 20. Huomioitava hankkeen jatkosuunnittelussa.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että tarvittavien maa-aineisten osalta on syytä huomioida vieraslajikasvien siementen leviämisriski. Mikäli hankkeessa joudutaan hankkimaan maa-aineksia hankealueen ulkopuolelta, on maa-ainesten sijoittelussa huomioitava vieraslajien tuomat riskit ja toimenpiteiden suunnittelulla tulee minimoida riskien mahdollisuudet. Mikäli alueelle leviää vieraslajeja, on vieraslajientorjunta maanomistajan vastuulla.	Huomioitava hankkeen jatkosuunnittelussa. Huomioitu lieventämistoimissa luvussa 20.7.
Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin	
Yhteysviranomainen näkee tärkeänä, että YVA-selostuksessa maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan sekä lähelle sijoittuvat kohteet ja kaukokohteet luontomatkailun näkökulmasta. Myös yleisesti olisi suotavaa käsitellä hankkeen vaikutuksia matkailuun.	Keskeiset matkailukohteet on käsitelty maisemavaikutusten arvioinnissa luvussa 18. Vaikutuksia matkailuelinkeinoon arvioitu elinkeinojen yhteydessä luvussa 21.
Vaikutukset liikenteeseen	

Tuulivoimaloiden sijoittelussa on otettava huomioon riittävät etäisyydet tiestöön. Tuulivoimalan vähimmäisetäisyys tiestä on liikenneviraston ohjeen 8/2012 mukaan voimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) + maantien suoja-alue väylän keskeltä lukien.	Etäisyydet on huomioitu tuulivoimaloiden sijoittelussa.
Suunnittelussa on kiinnitettävä riittävän ajoissa huomiota tuulivoimalan osien varastointiin ja kuljetusreittien selvittämiseen, sekä eri vuodenajoista johtuviin kelirikkoihin. Yhteysviranomainen yhtyy Pohjois-Savon ELY-keskuksen suositukseen saavutettavuusselvityksen laatimisesta YVA-menettelyn aikana.	Tuulivoimalan osien kuljetusreittiselvitys on laadittu ja se on huomioitu YVA-selostuksessa. Selvitys voidaan pyydettäessä toimittaa viranomaiskäyttöön, mutta liiketaloudellisista syistä sitä ei liitetä YVA-selostukseen.
Ensisijaisesti tuulivoimalakuljetukset tulisi suunnitella muuta reittiä kuin rautatien tasoristeysten kautta. Jos tasoristeyksen käyttö lisääntyy tuulivoimaloiden rakentamisaikaisen liikenteen johdosta merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu, on tienpitäjän haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava Väylävirasto lupa. Väylävirasto voi liittää lupapäätökseen tasoristeyksen rakentamista, uudenlaista käyttöä, kunnossapitoa ja poistamista sekä tasoristeykseen liittyvää tietä koskevia ehtoja, joiden toteutus kokonaisuudessaan tai osittain voi jäädä luvanhakijan vastuulle	Erikoiskuljetuksille haetaan erikoiskuljetuslupa, jonka myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetusreitti ei ylitä tasoristeyksiä. Mikäli muuntajia kuljetettaisiin alueelle raiteita pitkin, hankealueen reunalla sijaitseva ratahaara on nykyisellään niin vähällä käytöllä, ettei siitä aiheudu haittaa muulle liikennöinnille.
Liikennevaikutusten arvioinnissa tulee huomioida mahdolliset yhteisvaikutukset muiden alueelle sijoittuvien hankkeiden kanssa myös liikenteen osalta, mikäli niiden rakentaminen voi tapahtua samanaikaisesti. Myös muut väyläviraston hanke- ja suunnittelukohteet on hyvä ottaa huomioon liikennejärjestelyitä suunnitellessa.	Yhteisvaikutukset on huomioitu luvussa 31.
Hankealueen etelä/kaakkoisosassa Pieksämäki-Viinijärvi-rata halkoo hankealuetta noin 1,5 km matkalla. Hankesuunnittelussa tulee huomioida rautatie ja sen tuomat erityispiirteet.	Hankealueen eteläosaa halkoo Pieksämäen ja Joensuun välinen rataosuus. Raideliikenteelle ei koidu viivytyksiä hankealueella tapahtuvasta toiminnasta. Myöskään tiekuljetusreitit eivät risteä rautateiden kanssa siten, että niistä aiheutuisi vaikutuksia junaliikennöintiin.
Vaikutukset meluun	
Melumallinnukset tulee laatia Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisesti. Hankeen tulee noudattaa terveysviranomaisten asettamia melurajoituksia. Melumallinnukset tulokset, erityisesti melulle altistuvat kohteet, tulee esittää havainnollisesti kartalla. Melumallinnuksen perusteella määritetyt melualueet tulee esittää riittävän yksityiskohtaisella karttapohjalla, johon on merkitty myös melulle altistuvat kohteet. Etenkin alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten haltijoiden tulee pystyä tunnistamaan oman kiinteistönsä sijainti melumallinnuskartoilta riittävällä tarkkuudella. Lisäksi tulee esittää melulle altistuvien kohteiden määrät. Karttakuvista on hyvä käydä ilmi melun leviämiseen vaikuttavat tekijät, kuten maastonmuodot ja vesistöjen vaikutus. Myös vuodenaikojen vaikutus meluun tulee avata. Mielipiteissä korostui huoli hankkeen meluvaikutuksista ja ne on nostettu esille häiritsevänä vaikutuksena paikallisten asukkaiden toimesta. Melumallinnuksessa on hyvä kiinnittää erityistä huomiota kohteisiin, joihin melun vaikutukset erityisesti kohdistuvat ja jotka sijaitsevat tuulivoimalahankkeen vaikutusalueella.	Melumallinnus on tehty YM:n (2014) ohjeen mukaisesti. Melulle altistuvat kohteet on esitetty kartoilla. Melun 40 dB:n alueelle ei sijoitu yhtään asuin- tai lomarakennusta. Vuodenajoilla ja vaihtelevilla säätiloilla voi olla vaikutusta melun leviämiseen. Melumallinnukset on tehty Ympäristöministeriön ohjeistuksen asettamilla sään parametreilla, ja esitetyt melutasot kuvastavat pitkän ajanjakson aikana esiintyvän vaihtelun tehollista keskiarvoa. Mielipiteet on otettu huomioon elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa mm. tarkasteltaessa mahdollisia vaikutuksia paikallisille asukkaille tärkeisiin kohteisiin ja niiden käyttöön. Mallinnuksessa on käytetty tuotannossa olevaa voimalatyyppiä, jonka äänilähde on skaalattu hankkeessa arvioitavan voimalan mittojen mukaan. Lähtömelutasoon lisätty +2 dB epävarmuus, sekä ylimääräinen +2 dB hankekehittäjän ohjeistuksen mukaisesti.

Yhteysviranomainen huomauttaa, että melumallinnuksista tulee käydä ilmi, miten mallinnukset on tehty, millaisia voimalatietoja hyödyntäen ja ovatko mallinnukset verrattavia alueelle suunniteltaviin voimaloihin. Lisäksi yhteysviranomainen suosittelee erityistä huomiota melumallinnusten teknisen toteutuksen avaamiseen, josta käy ilmi mitä mallinnuksessa huomioidaan ja mitä seikat jäävät mallinnustarkastelun ulkopuolelle. . Tässä on syytä huomioida lausunnoissa ja mielipiteissä nousseet seikat. Mikäli melumallinnuksia ei voida laatia toteuttamisvaihtoehdossa esitetyllä maksimivoimalatyypeillä, tulee mallinnuksissa noudattaa varovaisuusperiaatetta. Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi mallinnuksissa ja voimalatyypissä olevat eroavaisuudet sekä arviot eroavuuksien vaikutuksista lähtömelutasoon ja melun leviämiseen. Yhteysviranomainen lisää, että melumallinnuksia on päivitettävä, mikäli hankkeen suunnittelun edetessä voimaloiden malli, koko, teho tai sijainti muuttuvat. Lisäksi yhteysviranomainen katsoo, että tuulivoimaloiden meluvaikutuksia olisi hyvä seurata seurantamittauksilla.	Jatkosuunnittelussa melupäästö voidaan tarkistaa valitun voimalan päästöillä. Melun ohjearvo ei saa ylittää. Melumallinnus ja siinä käytetyt lähtöoletukset (mm. mitä mallinnus huomioi ja mitä ei huomioi) on esitetty arviointiselostuksen liitteenä (Liite 16) ja kuvattu keskeisiltä osin luvussa 24.3.
Vaikutukset välkkeeseen	
Välkemallinnukset tulokset, erityisesti välkkeelle altistuvat kohteet, tulee esittää havainnollisesti kartalla. Välkemallinnuksen perusteella määritetyt välkealueet tulee esittää riittävän yksityiskohtaisella karttapohjalla, johon on merkitty myös välkkeelle altistuvat kohteet. Etenkin alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten haltijoiden tulee pystyä tunnistamaan oman kiinteistönsä sijainti mallinnuskartoilta riittävällä tarkkuudella. Lisäksi tulee esittää välkkeelle altistuvien kohteiden määrät. Karttakuvista on hyvä käydä ilmi välkkeen leviämiseen vaikuttavat tekijät, kuten maastonmuodot ja vesistöjen vaikutus. Myös vuodenaikojen vaikutus tulee avata. Mielipiteissä korostui huoli hankkeen välkevaikutuksista ja ne on nostettu esille häiritsevänä vaikutuksena paikallisten asukkaiden toimesta. Välkemallinnuksessa on hyvä kiinnittää erityistä huomiota kohteisiin, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat ja jotka sijaitsevat tuulivoimalahankkeen vaikutusalueella. Yhteysviranomainen muistuttaa, että myös välke- ja varjostusmallinnukset tulee laatia maksimivaikutusperiaatteella. Siten yhteysviranomaisen suosittelee, että välkemallinnuksesta tulisi laatia arviointiohjelmassa esitetyn ”real case” analyysin lisäksi teoreettisen maksimitilanteen analyysi. Tehtävät mallinnukset tulee laatia voimatyypillä, jonka lavan pituus ja kokonaiskorkeus vastaa tarkasteltavien toteutusvaihtoehdon enimmäismittoja. Suomessa ei ole määritelty ohjearvoja välkkeen ja varjostuksen määrälle, joten vaikutusten arvioinnissa tulee käyttää apuna muiden maiden suosituksia ja raja-arvoja. Mallinnukset tulee toteuttaa menetelmällä, jossa ei huomioida puuston suojaavaa vaikutusta. Edellä mainitun varjostuskartan lisäksi varjostusvaikutusten ajoittumista ja kestoa tulee tarkastella tarkemmin hankkeen ympäristössä sijaitsevien lähimpien rakennusten kohdalla. Samalla tulee tarkastella tuulivoimaloiden näkyvyyttä ja mahdollisia näkemäesteitä, sekä varjostusvaikutuksesta muodostuvaa häiritsevyyttä osana sosiaalisten vaikutusten arviointia	Välkealueet on esitetty kartoilla. Välkealueelle sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten määrä on esitetty vaikutusten arvioinnissa. Vuodenaikojen vaikutusta on avattu arviointiin. Mielipiteet on huomioitu elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Välkemallinnus ja sen periaatteet on esitetty kokonaisuudessaan välkeselvityksessä liitteessä 21. Real case -tilanteen mallintaminen on niin Suomessa kuin verrokkimaissa vakiintunut käytäntö, ja useimmissa maissa viitataan vain todelliseen välkemäärään. Teoreettisen maksimiväkkeen laskennassa oletetaan, että päiväaikaan aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti, ja roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden, mikä yliarvioi tilannetta. Todennäköisen tilanteen (Real case) mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. Mallinnus on tehty sekä ilman puuston vaikutusta että huomioiden puuston vaikutus, mutta vaikutusten arviointi perustuu real case-mallinnukseen ilman puuston vaikutukseen huomioon ottamista. Välkkeen ajoittumista ja vuodenaikaista vaihtelua sekä voimaloiden näkyvyyttä on tarkasteltu tarkemmin elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.
Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen	

Yhteysviranomainen huomauttaa, että arviointiohjelmassa jää epäselväksi se, miten asukaskysely käytännössä toteutetaan ja miten siitä tiedotetaan alueen asukkaita ja loma-asukkaita niin että kaikki saavat asiasta tiedon. Arviointiohjelman perusteella yhteysviranomainen ei voi ottaa kantaa siihen, onko asukaskysely riittävän kattava. Yhteysviranomainen kuitenkin pitää erittäin tärkeänä sitä, että asukaskysely laaditaan asiantuntevasti ja siitä tiedotetaan riittävästi. Yhteysviranomainen pitää kyselyn laatimista tärkeänä osana arviointia ja asukasosallistumisen lisäämistä.	Asukaskyselyn toteuttamista on kuvattu luvussa 27 sekä tarkemmin liitteessä 20 (asukaskyselyn tulokset).
Virkistykseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin näkökulma tulee hankealueen lisäksi laajentaa sen ulkopuolella tapahtuvaan virkistykseen ja sen mahdollisuuksiin. Maisemallisten vaikutusten arvioinnissa ja hankkeen havainnollistamisessa tulee huomioida virkistyskäytön ja merkittävien maisemien keskinäinen suhde toisiinsa, muun muassa näkymät Heinäveden reitille.	Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu maisemavaikutukset eri vaikutusalueilla (mm. lähi- ja kaukovaikutusalue). Maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitu virkistysmaisemat, mukaan lukien vaikutukset Heinäveden reitille.
Hankkeesta vastaavan tulee tutustua kaikkiin YVA-ohjelmasta annettuihin mielipiteisiin ja varmistaa, että niissä esitettyihin huolenaiheisiin kiinnitetään riittävästi huomiota arviointiselostuksen laatimisessa. Lisäksi, vaikka YVA-menettely ei mahdollistakaan vaikutusten kiinteistökohtaista tarkastelua, on selostuksessa mahdollista kootusti ja yleisellä tasolla esittää vastaukset mielipiteissä toistuvasti esille nouseviin huolenaiheisiin.	Kaikkiin YVA-ohjelmasta annettuihin mielipiteisiin on tutustuttu huolellisesti, ja niissä esitetyt huolenaiheet on huomioitu sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa.
Vaikutukset viestintäyhteyksiin	
Telia Finland Oyj tuo lausunnossaan esille, että hankealueen läpi kulkee Telian radiolinkki. Cinia Oy tuo lausunnossaan esille, että heillä on kolme aktiivista radiolinkkiyhteyttä suunnittelualueella. Sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä. Siksi on tärkeää varmistaa, että TV- ja matkaviestinpalvelu sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Pienilläkin muutoksilla tuulivoimaloiden sijoittelussa voi olla ratkaiseva merkitys alueen radiojärjestelmien toimintaan. Jo olemassa olevia TV- ja radiolähetysasemia ja raskaita, 200–300 metrin korkuisia mastoja ei voida siirtää. Yhteysviranomainen katsoo, että hanketoimijan on tehtävä yhteistyötä hankealueella ja sen lähialueella toimivien radiojärjestelmien omistajien kanssa ja YVA-ohjelmasta annetut lausunnot huomioiden. Suunnittelussa tulee pyrkiä valitsemaan tuulivoimaloiden sijainti niin, ettei häiriötä radiojärjestelmille aiheudu tai että ne on poistettavissa. ELY-keskus huomauttaa, että ohjelmavaiheessa saatu lausuntopalaute ei välttämättä kata kaikkia operaattoreita, joten riittävän kattavien tietojen saaminen arvioinnin ja hankesuunnittelun pohjaksi on hankkeesta vastaavan vastuulla. Yhteysviranomainen toteaa, että hankkeen ei tule vaarantaa viestintäyhteyksiä ja Digitan ja Cinian lausuntoihin viitaten lisää, että hanketoimija vastaa kustannuksista, mikäli häiriövaikutuksia ilmenee. Arviointiselostuksessa on kerrottava konkreettisesti, että miten mahdollisia häiriövaikutuksia estetään.	Vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja häiriövaikutusten estämiskeinoja on kuvattu luvussa 29.1. Voimaloiden sijoittelua tarkennetaan jatkosuunnittelussa ottaen huomioon myös linkkiyhteydet.
Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan	
Yhteysviranomainen katsoo, että Puolustusvoimien kannanotto tulee huomioida hankekokonaisuuden suunnittelussa, selvitysten täydentämisessä sekä vaihtoehtotarkastelussa.	Puolustusvoimilta on myönteinen lausunto hankkeelle. Lausunto pyydetään uudelleen hankesuunnitelman tarkentuessa.

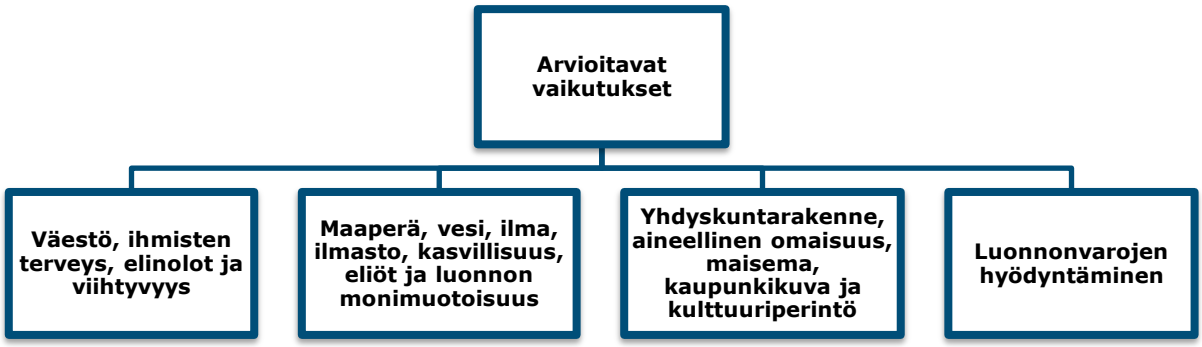
Vaikutukset säätutkien toimintaan	
Ilmatieteen laitoksella ei ollut lausuttavaa ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta, koska hankealue on yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Ilmatieteen laitos huomauttaa, että lähimmät Ilmatieteen laitoksen operatiiviset tutkat sijaitsevat Kuopiossa noin 75 km etäisyydellä ja Kesälahdessa noin 90 km etäisyydellä hankealueesta, eikä noin 100 km päässä, kuten arviointiohjelmassa todetaan.	Huomioitu vaikutusten arvioinnissa.
Yhteisvaikutukset	
Yhteysviranomainen näkee, että yhteisvaikutusten vaikutusalueen rajaukset tulisi määrittyä vähintään lähialueen käynnissä olevien YVA-hankkeiden mukaisesti. Arviointiohjelmassa määritellään yhteisvaikutuksien koostuvan vaikutuksista, jotka yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheuttavat yhdessä kumulatiivisesti suuremman vaikutuksen. Yhteysviranomainen lisää, että yhteisvaikutuksia tulee tarkastella kumulatiivisten vaikutuksien lisäksi myös välillisiä vaikutuksia, joita hankkeet yhdessä luovat.	Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu toiminnassa oleva Niittymäen-Konkanmäen tuulipuisto sekä Jouhtenisen tuulivoimahanke (YVA-menettely käynnissä).
Yhteisvaikutusten osalta yhteysviranomainen katsoo, että YVA-ohjelmassa yhteisvaikutusten arviointimenetelmiä ei ole riittävästi kuvattu. Yhteysviranomainen katsoo, että YVA-selostukseen tulee täsmentää yhteisvaikutusten arviointimenetelmiä kaikista todennäköisesti merkittäviksi arvioiduista ympäristövaikutuksista, melu- ja välkevaikutusten, luontovaikutusten, ihmisten elinoloihin, virkistyskäyttöön ja maiseman vaikutustyyppien kautta.	Yhteisvaikutusten arviointimenetelmä on vastaava kuin hankkeen vaikutusten arviointimenetelmä. Yhteisvaikutusten arviointi painottuu maisemavaikutusten arviointiin. Melun tai välkkeen yhteisvaikutuksia ei muodostu.
Arviointiohjelmassa kuvataan menetelmänä asiantuntija-arvioita. Yhteisvaikutuksia olisi hyvä kuvata myös edellä mainitun vaikutustyyppien lisäksi mallinnusmenetelmin, jolloin jokaisella vaikutustyypillä on oma vaikutusalueensa.	Maisemavaikutusten arvioimiseksi on laadittu näkymäalueanalyysi, jossa on huomioitu Kilpimäen hankkeen lisäksi Niittysmäen-Konkanmäen toiminnassa olevat voimalat sekä suunnitteilla olevat Jouhtenisen ja Korpivaaran voimalat. Melun ja välkkeen yhteisvaikutusalueet on tarkasteltu hankkeiden mallinnusten perusteella eikä yhteisvaikutusaluetta synny hankkeiden välisen pitkän etäisyyden vuoksi.
Esimerkiksi maiseman osalta yhteisvaikutusten selvittämisen osalta näkymäalueanalyysiin mukaan tulevat muut tuulivoimahankkeet tulee kuvata tarkasti ja esittää mallinnuksen tulokset selkeästi kuvasovitteilla. Maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutusten tarkastelua tulee laajentaa kaukokohteisiin eli yli 20 kilometrin päähän.	Hankkeessa on laadittu yhteisnäkymäalueanalyysi. Vaikutusten arviointi on tehty myös kaukovaikutusalueelta.
Yhteisvaikutusten kuvaamisessa olisi hyvä huomioida myös ajallinen tarkastelu eri hankkeiden kanssa, esimerkiksi liikenteen näkökulmasta. YVA-selostuksessa olisi hyvä huomioida tuulivoimapuiston rakentamisen, käytön aikaisen ja purkamisen yhteisvaikutukset. Yhteysviranomainen huomauttaa, että yhteisvaikutusten osalta vaikutusalueet ovat erilaisia eri vaikutuksilla on eri vaikutusalueet.	Huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa.
Yhteisvaikutuksia tulee tarkastella ekologisten käytävien osalta, ja mahdollisuuksien mukaan mallintaa vaikutukset havainnollisesti. Kyseisessä hankkeessa nämä painottuvat linnuston muuttoreiteille.	Vaikutuksia muuttolinnustoon on arvioitu luvussa 31.3.
Haitallisten vaikutusten lieventämistoimet ja seuranta	
Yhteysviranomainen muistuttaa, että esitettyjen lieventämistoimien tulee olla konkreettisia, niin että nii-	Lieventämistoimia on esitetty kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä.

hin on mahdollista sitoutua haitallisten vaikutusten lieventämiseksi hankkeen jatkosuunnittelussa, lupamenettelyjen ja toteuttamisvaiheen aikana. Mikäli jonkin vaikutustyypin on tarpeen esittää lieventämistoimia, tulee merkittävyys arvioida ilman toimija ja niiden kanssa.	

8. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

8.1 Arvioivat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Kilpimäen tuulivoimahankkeen vaikutukset YVA-lain (252/2017) ja -asetuksen (277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat seuraavassa kuvassa (Kuva 8-1) esitettyihin tekijöihin sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.



Kuva 8-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

Kilpimäen tuulivoimahankkeessa merkittävimmiksi ympäristövaikutuksiksi on arvioitu seuraavat vaikutukset:

- Vaikutukset linnustoon (kuikka)
- Vaikutukset pohjavesiin yhden huoltotien osalta
- Välkevaikutukset
- Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen

8.2 Laadittavat selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointia varten on tehty seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

- Luontoselvitykset
  - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
  - Viitasammakkoselvitys
  - Liito-oravaselvitys
  - Lepakkoselvitys
  - Suurpetoselvitys

    - Saukkoselvitys
    - Direktiivikorentoselvitys
    - Kirjoverkkoperhosselvitys
- Linnustoselvitykset
    - Pesimälinnustoselvitys
    - Pöllöselvitys
    - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
    - Päiväpetolintuselvitys
    - Muuttolinnusto: kevät- ja syysmuutto
    - Kuikkalintujen selvitys
    - Kehrääjäselvitys
    - Valkoposkihanhen törmäysmallinnus
- Sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset
    - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
    - Liito-oravaselvitys
    - Viitasammakkoselvitys
    - Pesimälinnustoselvitys
    - Kirjoverkkoperhosselvitys
    - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- Näkymäalueanalyysi
- Valokuvasovitteet
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Arkeologinen inventointi
- Asukaskysely
- Kysely metsästysseuroille

Myöhemmin YVA-menettelyn jälkeen kaavoituksen yhteydessä ei lähtökohtaisesti suunnitella tehtävän uusia selvityksiä. Uusia, täydentäviä selvityksiä tehdään, mikäli voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu esimerkiksi tehtävien selvitysten tulosten pohjalta siirtoja alueille, joita ei ole selvitetty.

8.3 Vaikutusalueen rajaus

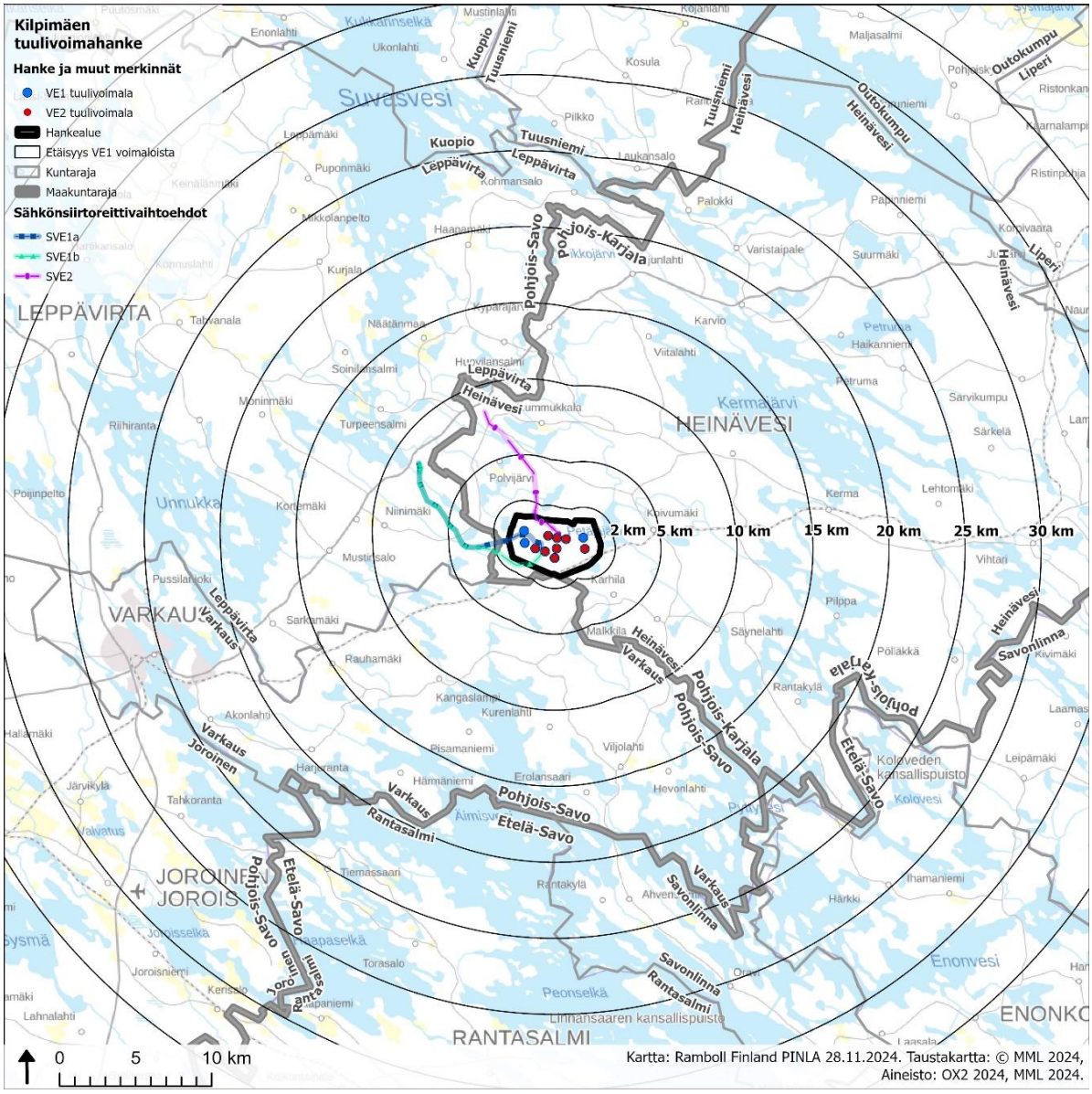
Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajaus on pyritty määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei 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 ollut minimissään hankealue sekä liityntävoimajohtoyhteys alueelliseen sähköverkon liittymään asti.

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke- ja kasvillisuusvaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen. Myös maisemavaikutukset kohdentuvat muista vaikutuksia laajemmalle alueelle.

Voimajohtojen osalta vaikutusten tarkastelussa on sovellettu etäisyysvyöhykkeitä:

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

Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-2) on esitetty hankkeen vaikutusalueet. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain.



Kuva 8-2. Ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajauksiksi.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto): Vaikutukset on arvioitu ensisijaisesti voimaloiden rakennuspaikoilta ja niiden lähiympäristössä noin 100 metrin etäisyydellä ja noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmin puolin. Pesimälinnuston lisäksi on tarkasteltu lintujen muuttoreittejä ja kerääntymisalueita noin viiden kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon monimuotoisuuteen voivat ulottua kauemmaksi.

Maankäyttö ja kaavoitus: Yhdyskuntarakennetta on tarkasteltu hankealuetta laajempana kokonaisuutena. Tarkastelualue on tuulipuistoalue lähiympäristöineen noin kahden kilometrin säteellä ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

Maisema ja kulttuuriympäristö: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Lähimaisema-alue ulottuu useimmiten noin 2–3 kilometrin päähän. Yleisen käsityksen mukaan vielä 5–7 km etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa jopa noin 40 kilometriin asti. Tarkemmin tutkittava vyöhykkeen on noin 10–15 kilometriä voimaloista. Voimajohdon osalta maisemavaikutusalue on suppeampi. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin on tarkasteltu rakennuspaikkakohtaisesti tuulipuiston ja voimajohdon alueella (noin 50 m johdon keskilinjasta).

Liikenne: Liikennevaikutuksia on tarkasteltu tuulivoimahankkeen lähiteiden osalta keskittyen niihin reitteihin, joita pitkin liikennöinti alueelle on suunniteltu toteutettavan. Toisaalta rakentamisvaiheen liikennevaikutukset (mm. erikoiskuljetukset) ulottuvat laajemmalle alueelle, yleensä valtaväylien varrelle.

Ilmasto: Vaikutuksia ilmastoon on tarkasteltu tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulipuiston elinkaaren ajalta rakentamisesta toiminnan päättämiseen laskennallisesti ja/tai sanallisesti vaikutusmekanismista riippuen. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä arvioidaan olemassa olevan tiedon avulla. Lisäksi hankkeessa on arvioitu vaikutuksia hiilinieluihin ja hiilivarastoon.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset: Ilmastonmuutoksen vaikutuksia on arvioitu osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita skenaariotarkastelun avulla ja kartoitettu hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tulvariskialueet. Lisäksi on käsitelty ilmastonmuutokseen sopeutumista ja riskeihin varautumista. Tämä osio arvioinnista keskittyy nimenomaan arvioimaan ilmastonmuutoksen mahdollisia vaikutuksia hankkeeseen.

Ilmanlaatu: Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon hanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön liikenteeseen (liikennepäästöt).

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Vaikutusalueen on arvioitu keskittyvän noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulipuistoalueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutukset heijastuvat selvästi laajemmalle alueelle, kuten kunnan ja maakunnan tasolle. Voimajohtoreitin vaikutuksia on tarkasteltu noin 200 metrin etäisyydelle voimajohdosta.

Yhteisvaikutukset: Yhteisvaikutuksia lähialueelle suunniteltavien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on arvioitu sillä laajuudella, kun yhteisvaikutuksia on odotettavissa näistä hankkeista saatavilla olevan tiedon mukaan.

8.4 Vaikutusten ajoittuminen

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

Rakentamisen vaikutukset

Kilpimäen tuulipuiston rakentaminen kestää arvioltaan 1–2 vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu sekä työllisyysvaikutus. Alueella liikkumista voidaan joutua hetkellisesti rajoittamaan rakentamisen aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöiän ajan. Tuulivoimaloiden arvioitu käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla.

Toiminnan päättyminen

Tuulipuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Kokonaisuudessaan lähes 90 % prosenttia tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa.

Kun voimalat on purettu, myös perustukset voidaan purkaa. Perustusten purkamisessa noudatetaan purkuhetken voimassa olevaa ympäristölainsäädäntöä. Tuulipuiston olemassa olevaa infraa voidaan hyödyntää myös uuden tuulivoimahankkeen toteuttamiseksi, mutta se edellyttää uutta luvitusprosessia ja perustusten uusimista sen hetken voimaloille sopivaksi.

8.5 Merkittävyyden arviointi

Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset on tunnistettu ja arvioitu järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty kunkin arviointiosuuden yhteydessä.

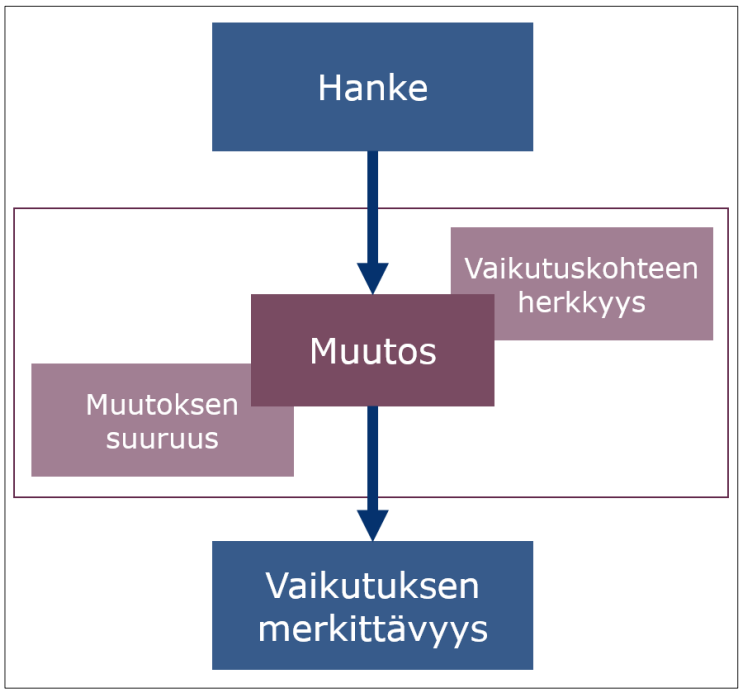
Ympäristövaikutusten arvioinnissa on vertailtu Kilpimäen tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen (VE1 tai VE2) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu on tehty käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennetun tiedon perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyyttä on arvioitu 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 on arvioitu muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 8-3). Vaikutusten merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria*.

Vaihtoehtojen vertailu on esitetty havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 8-4). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.



Kuva 8-3. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 8-4. Esimerkkikuva: arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määräytymisestä.

8.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitetty toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää, kunkin vaikutusosa-alueen yhteydessä. Nämä voivat koskea esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoittelua, voimajohdon tai maakaapelien linjauksia, voimaloiden perustustekniikkaa, voimaloiden kokoa, teknisiä keinoja, rakentamisajankohtaa jne.

Arviointiselostuksessa on esitetty epävarmuustekijät kunkin vaikutusten arvioinnin osa-alueen yhteydessä. Arvioinnin epävarmuustekijöiden osalta on keskitytty sellaisiin seikkoihin, jotka voivat selkeästi vähentää arvioinnin luotettavuutta.

YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA HANKKEEN VAIKUTUKSET

Seuraavissa luvuissa kuvataan vaikutusosa-alueittain yleisesti tuulivoimahankkeissa havaittuja mahdollisia vaikutuksia ja niiden syntymekanismeja, arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja arviointimenetelmät, hankealueen ja sen lähialueen ympäristön nykytilaa, arvioitavien vaihtoehtojen merkittävimmät vaikutukset, vaihtoehtojen yhteenveto ja vertailu, haitallisten vaikutusten lieventämistoimet sekä arvioinnin epävarmuustekijät.

9. MAA- JA KALLIOPERÄ

9.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei esiinny luokiteltuja arvokkaita geologisia muodostumia eikä laajoja kallioalueita. Hankealueen maaperää on muokattu. Hankealueella sijaitsee kuitenkin harjualueita ja maaperä on osittain luonnontilaista. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi.** Vaikutuksia alueen maa- ja kallioperään muodostuu lähinnä hankkeen rakentamisen yhteydessä. Voimaloiden nostoalueiden, huoltoteiden, sähköaseman ja muiden oheisrakenteiden rakentaminen vaatii kasvillisuuden poiston, maantasauksen sekä mahdollisesti massanvaihtoa ja kallion louhintaa. Vaikutukset ovat paikallisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Käsiteltävät massamäärät ovat melko suuria. Hankkeessa pyritään massatasapainoon. Tuulivoimaloiden toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Käytöstä poiston vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset, mutta vähäisempiä. Muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. **Vaihtoehdossa VE0** hanketta ei toteuteta ja **vaikutuksia ei muodostu.** **Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2** vaikutuksen merkittävyys maa- ja kallioperään arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, mutta vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät pienemmän muokattavan alan sekä vähäisemmän maa-ainestarpeen takia. Maa-ainesten ottoa on käsitelty sanallisesti yleisellä tasolla. Maa-ainesten otto vaatii oman lupamenettelynsä eikä se sisälly tähän arviointiin.

9.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimahankkeiden vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten ja nostoalueiden, huoltotiestön sekä sähkönsiirto- ja muiden rakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisten kallioperän louhinnan sekä maaperän massanvaihdon yhteydessä.

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle, tieyhteyksille sekä oheisrakenteiden alueille. Muokkaustoimien myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa hankealueen kokoon pienialaisia.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata, kuten tiestön vierusalueita niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja kenttäalueiden rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Tuulivoimaloiden käytöstä ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään. Huoltotoimenpiteiden yhteydessä käsitellään pieniä määriä öljyjä ja muita maaperälle mahdollisesti haitallisia aineita, mikä voi aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin poikkeustilanteessa. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi myös aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Maaperän pilaantumista voidaan välttää huolellisella työskentelyllä, nopealla reagoinnilla ja varaamalla alueelle esitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita. Tarkemmin poikkeustilanteista luvussa 30.

Tuulipuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan (pl. huoltotiet) ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat tyypillisesti rakentamisvaiheen kaltaisia. Purkamisen jälkeen alueet maisemoidaan, mutta hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikana maa- ja kallioperään aiheutuneet muutokset ovat pysyviä. Alueen tiestö tulee jäämään paikoilleen toiminnan loppumisen jälkeenkin.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Kilpimäen tuulivoimahankkeen vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään arvioitiin hankkeen suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maa- ja kallioperän nykytilan kuvaus tehtiin pääosin karttatarkasteluna.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otettiin huomioon maa-ainesten poistamisen ja ottamisen ympäristövaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten ottoalueet. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja perustuksissa käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään.

Alueella ei esiinny happamia sulfaattimaita eikä mustaliusketta, joten niiden vaikutusta ei arvioitu.

9.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella (Taulukko 9-1 ja Taulukko 9-2).

Taulukko 9-1. Maa- ja kallioperän herkkyyden kriteerit.

Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia tai kalliopaljastumia. Alueella ei ole erityistä geologista arvoa tai se on hyvin paikallinen. Alueen maa- ja/tai kallioperää on muokattu.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on muita kuin suojeluohjelmiin tai kaavoihin sisällytettyjä arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia. Alueella esiintyy laajoja ja/tai yhtenäisiä kallioalueita. Alueen maa- tai kallioperä on melko arvokasta ja sen geologinen arvo on paikallinen. Alueella on osittain muokattuja ja osittain luonnontilassa olevaa maaperää.
Suuri	Vaikutusalueella on arvokkaaksi luokiteltuja tai suojeltuohjelmiin kuuluvia kallioperä- tai maaperämuodostumia. Kohteen maa- tai kallioperä on arvokasta ja sen geologinen arvo on alueellinen. Alueen maa- ja/tai kallioperä on pääosin luonnontilainen.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on arvokkaaksi luokiteltuja tai suojeltuohjelmiin kuuluvia useita tai laajoja kallioperä- tai maaperämuodostumia. Kohteen maa- tai kallioperä on erityisen arvokasta ja sen geologinen arvo on kansallinen. Alueen maa- ja/tai kallioperä on luonnontilainen.

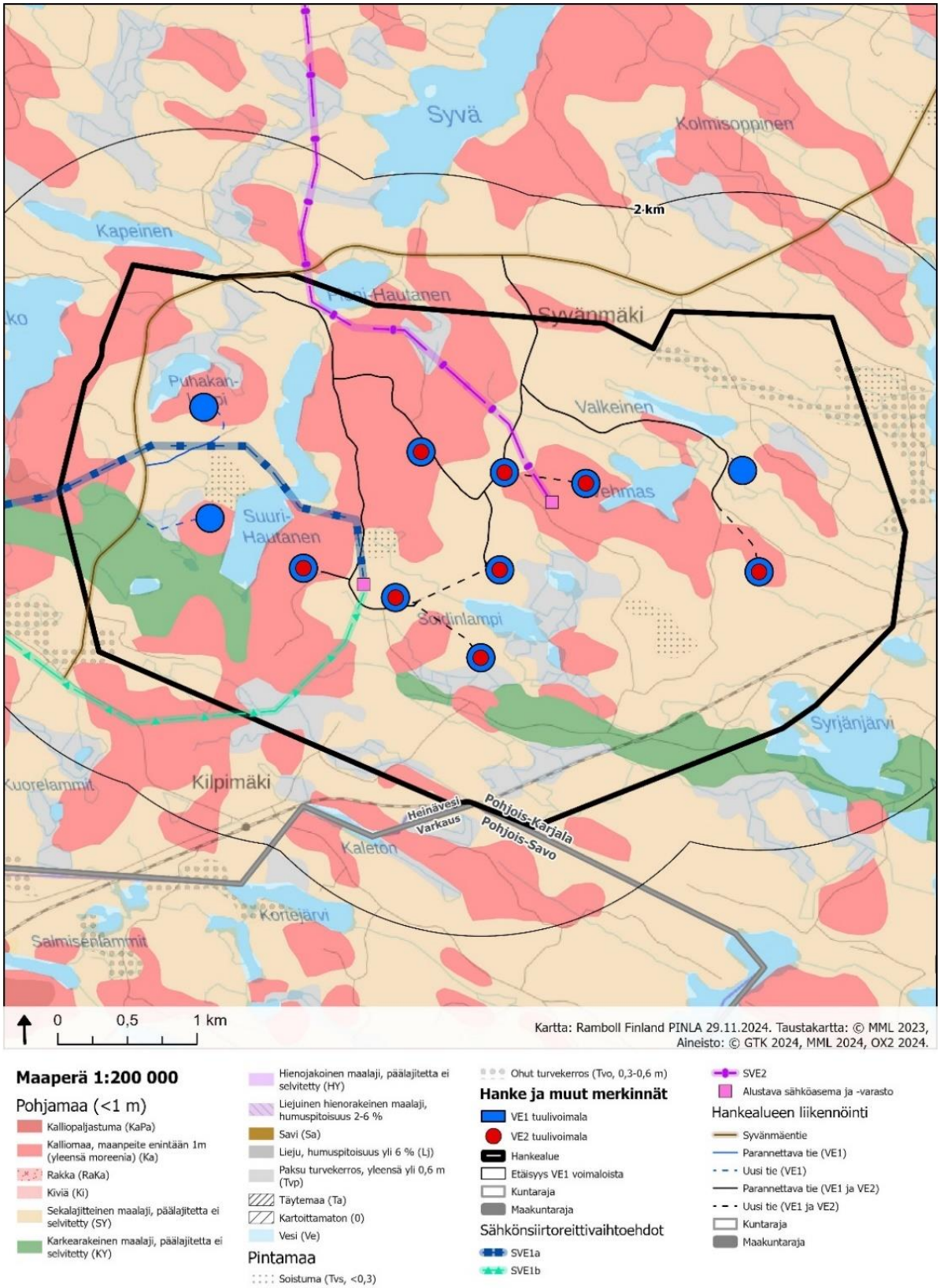
Taulukko 9-2. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittyminen.

Erittäin suuri + + + +	Käsiteltävät massamäärät ovat erittäin suuria. Toiminnasta aiheutuu erittäin suurta hyötyä maa- ja kallioperälle.
Suuri + + +	Käsiteltävät massamäärät ovat suuria. Toiminnasta aiheutuu suurta hyötyä maa- ja kallioperälle.
Keskisuuri + +	Käsiteltävät massamäärät ovat kohtalaisia. Toiminnasta aiheutuu kohtalaisen suurta hyötyä maa- ja kallioperälle.
Pieni +	Käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Toiminnasta aiheutuu vähäistä hyötyä maa- ja kallioperälle.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta maa- ja kallioperään.
Pieni -	Maa- ja kallioperää kohdistuvat vaikutukset ovat pienialaisia ja paikallisia. Käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Käsiteltäviä massoja voidaan hyödyntää esim. suunnittelualueen maisemoinnissa. Maa-aineksia ei tarvitse tuoda alueen ulkopuolelta tai läjittää alueen ulkopuolelle.
Keskisuuri - -	Käsiteltävät massamäärät ovat alueellisella tasolla (esim. kunnan tasolla) melko suuria. Louhinnan ja muokkauksen välilliset vaikutukset (pöly, melu) kohdistuvat pääosin hankealueelle. Käsiteltävät maamassat voidaan pääosin hyödyntää hankealueella eikä alueelle tarvitse tuoda suurta määrää maa-aineksia alueen ulkopuolelta.
Suuri - - -	Käsiteltävät massamäärät ovat suuria. Louhinnan ja muokkauksen suorat ja välilliset vaikutukset kohdistuvat myös alueen ulkopuolelle. Suuri osa käsiteltävistä massoista joudutaan sijoittamaan suunnittelualueen ulkopuolelle ja suurin osa tarvittavista maa-aineksista tuodaan alueen ulkopuolelta.
Erittäin suuri - - - -	Käsiteltävät massamäärät ovat erittäin suuria. Louhinnan ja muokkauksen suorat ja välilliset vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle. Valtaosa käsiteltävistä massoista joudutaan sijoittamaan suunnittelualueen ulkopuolelle ja pääosa tarvittavista maa-aineksista hankitaan alueen ulkopuolelta.

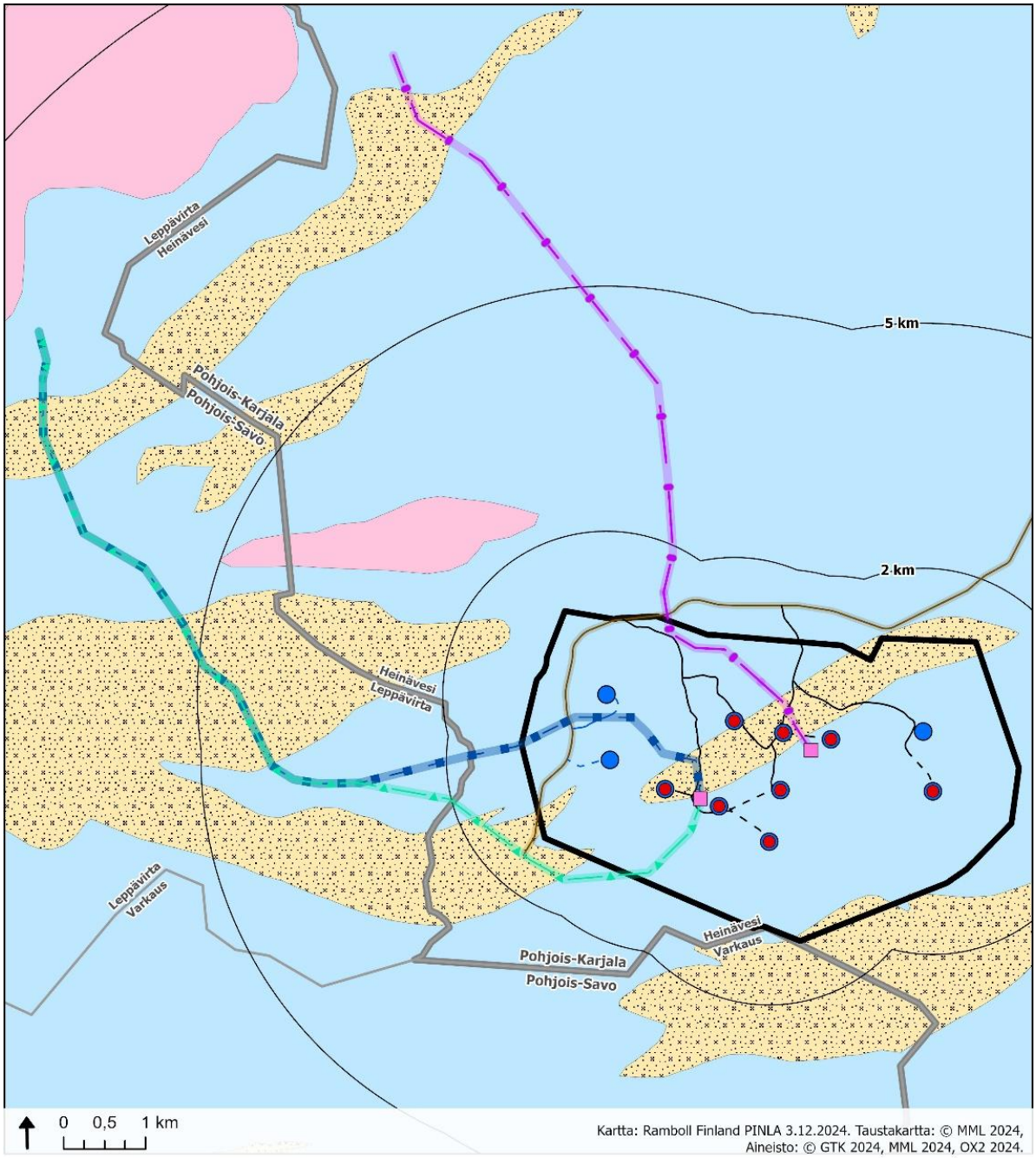
9.4 Nykytila ja kehitys

Kilpimäen hankealueen maaperä vaihtelee pääsääntöisesti kalliomaan ja sekalajitteisen maalajin välillä (Kuva 9-1). Alueella esiintyy myös karkealajitteista maalajia, soistumaa, paksua ja ohutta turvekerrosta sekä vesistöjä. Hankealueella ei esiinny happamia sulfaattimaita. Hankealueen kallioperä koostuu biotiittiparaliuskeesta ja granodioriitistä (Kuva 9-2). Hankealueella ei esiinny mustaliusketta eikä siirrosvyöhykkeitä.

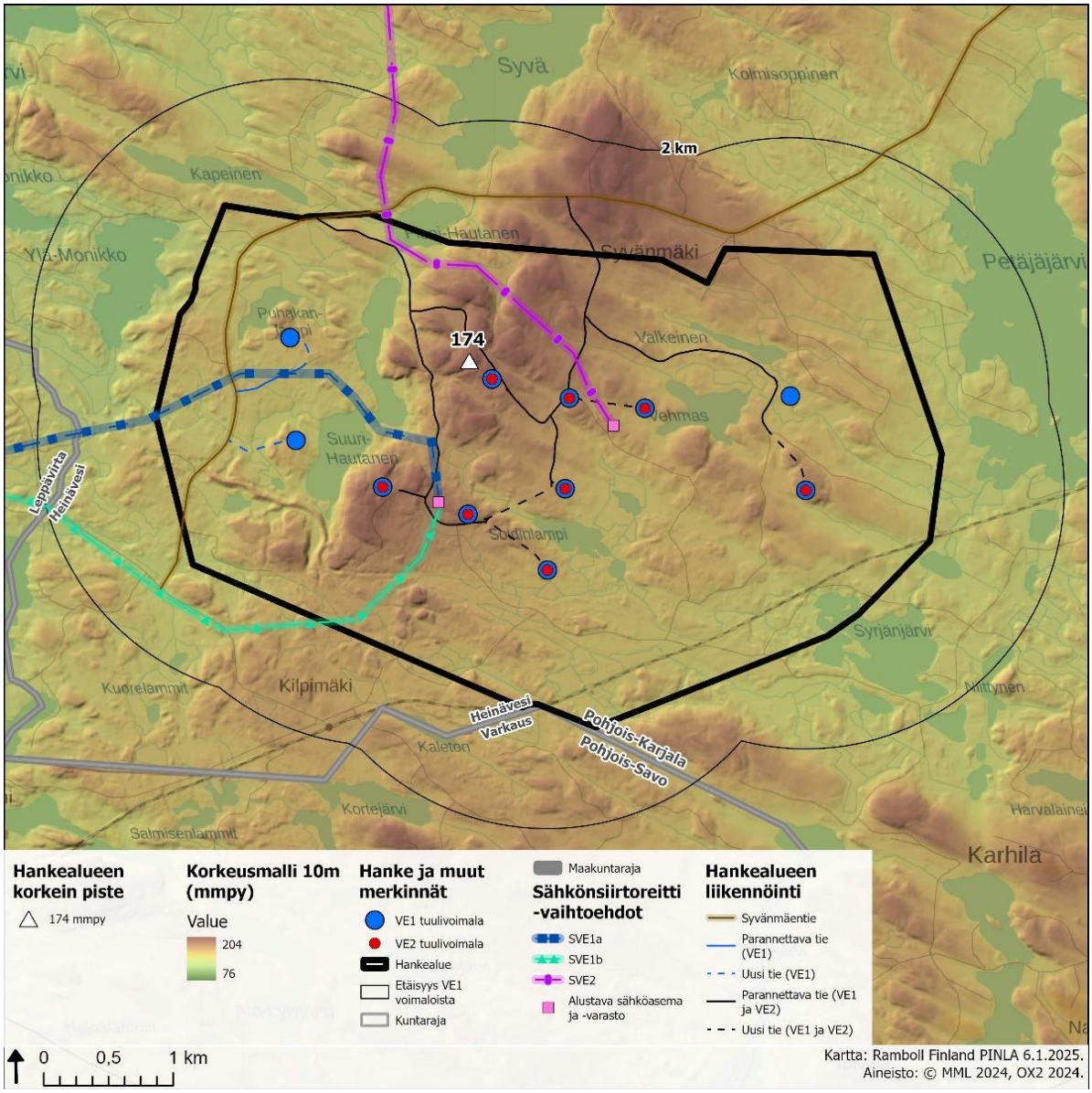
Hankealue on maastonmuodoiltaan osittain tasaista ja loivapiirteistä. Alavimmat alueet sijoittuvat hankealueen länsiosaan. Maastossa on korkeampia kohtia alueen keski- ja itäosissa, maanpinnan ollessa korkeimmillaan 174 metriä mpy (Kuva 9-3).



Kuva 9-1. Kilpimäen hankealueen maaperä.

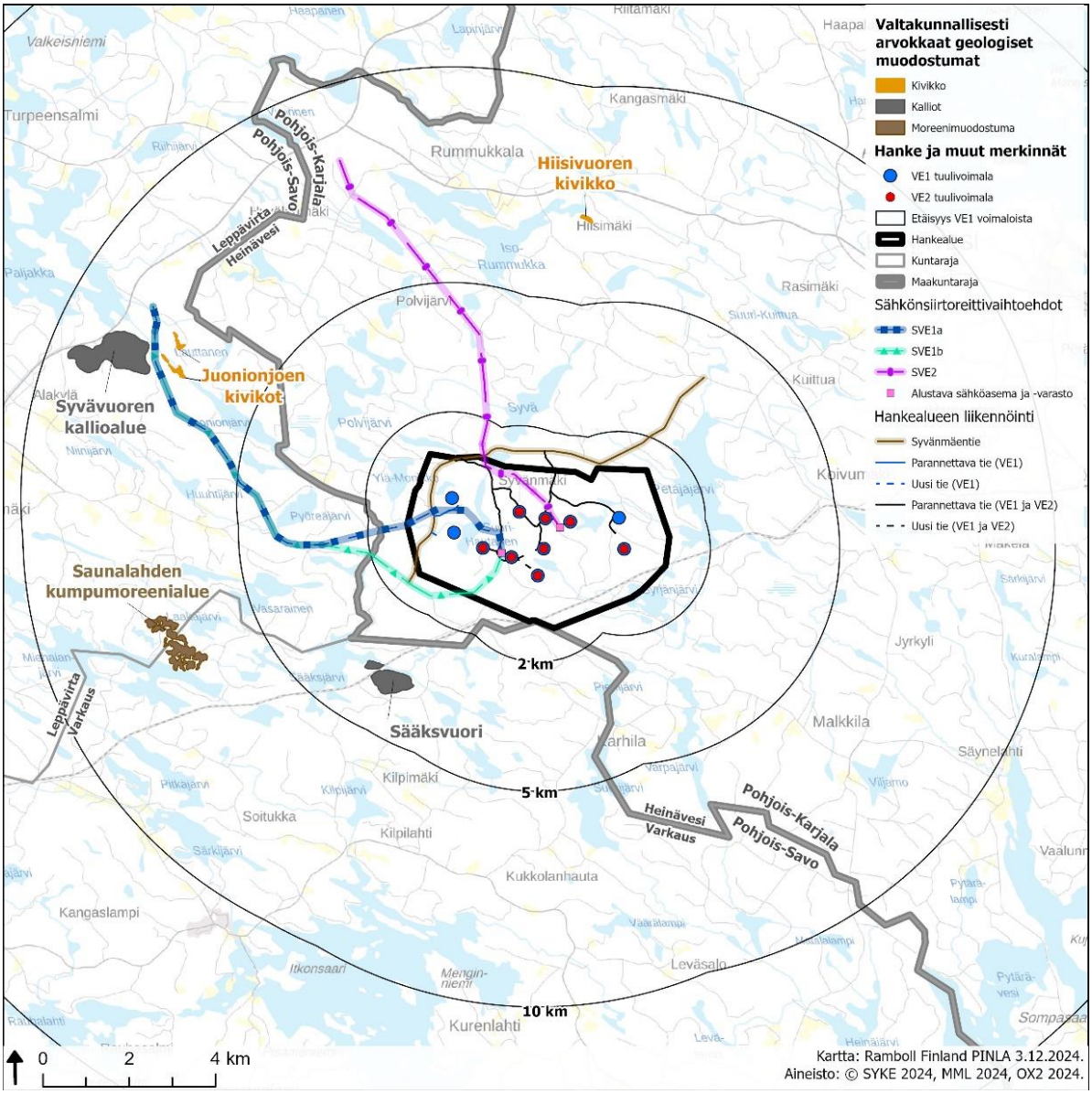


Kuva 9-2. Kilpimäen hankealueen kallioperä.



Kuva 9-3. Hankealueen korkeusmalli.

Kilpimäen hankealueella tai sen välittömässä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä geologisia muodostumia (Kuva 9-4). Lähin arvokas muodostuma, Sääksvuoren kallioalue (KAO060208, arvoluokka 4), sijaitsee lounaassa yli 3,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Syvävuoren arvokas kallioalue (KAO080109, arvoluokka 4) sijaitsee lähimmästä voimalasta luoteeseen noin 7,6 km:n päässä. Syvävuoren kallioalueen länsipuolella sijaitsee arvokas uhkurakkakivikkoalue, Juonionjoen kivikko (KIVI-11-006, arvoluokka 4), noin 6,8 km etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Saunalahden kumpumoreenialue (MOR-Y07-108) kuuluu arvoluokkaan 4 ja sijaitsee noin 6,4 kilometriä lounaaseen lähimmästä voimalapaikasta. Hiisivuoren kivikko (KIVI-10-005, arvoluokka 3) sijaitsee noin 6,9 km etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella.

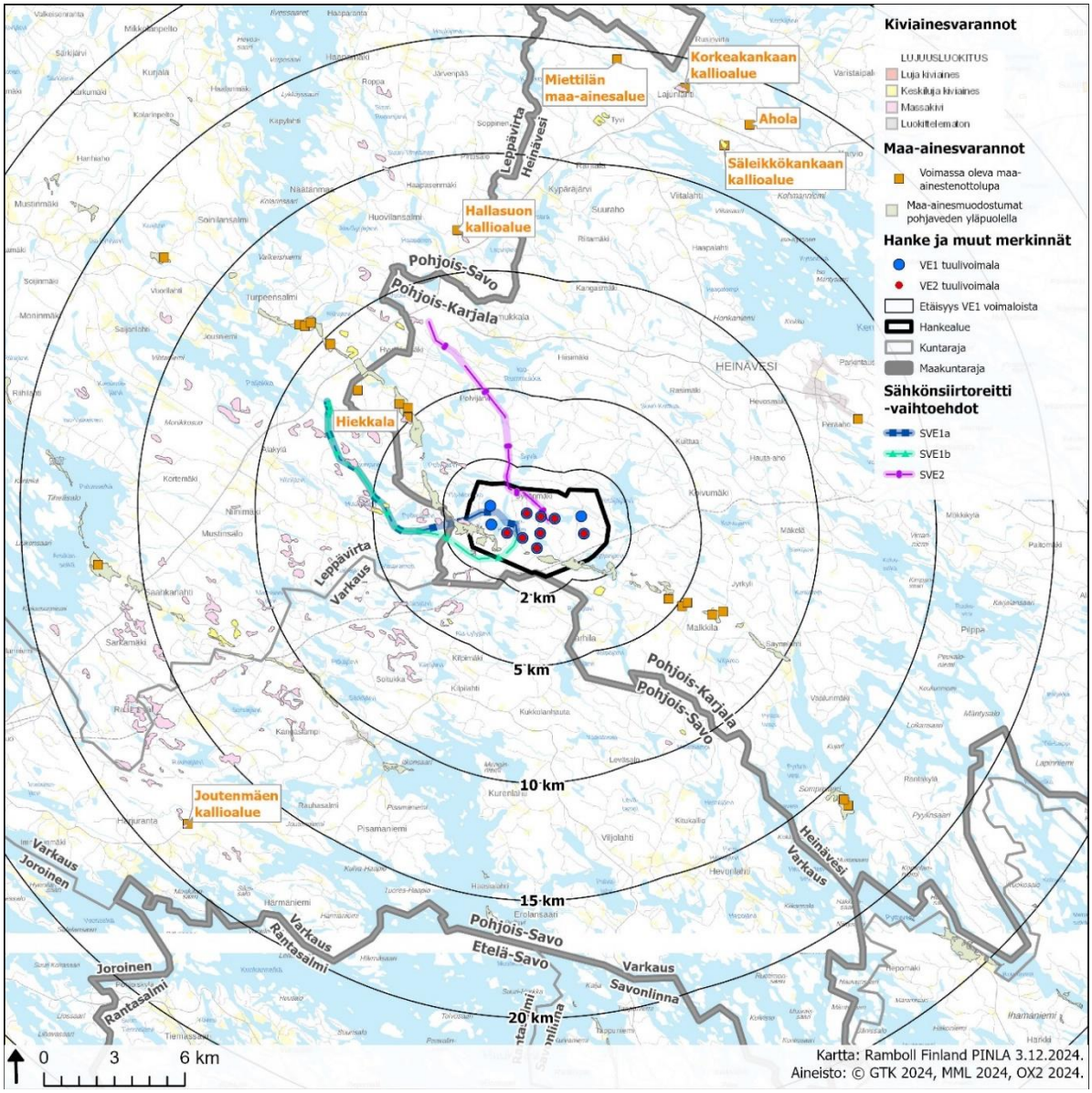


Kuva 9-4. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat 10 km etäisyydellä.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse voimassa olevia maa-ainesten ottolupia (Kuva 9-5). Hankealueella on ollut yksi kalliokiviaineksen ja neljä soran ja hiekan ottolupaa, joiden luvat ovat jo päättyneet. Hankealueen länsirajalla sijaitsee yksi kalliokiviaineksen ottoon soveltuva alue, Tervalampi NE. Alueen kivi on massakiveä, jonka kivilajina on granodioriitti. Alueen arvioitu laatuluokka on III ja varanto 560 000 k-m^3. Alue muodostuu useista pienehköistä kallioista kumpuilevassa maastossa. Kivi on pääosin keskirakeinen, vaaleanharmaa, raekooltaan vaihteleva granodioriitti, johon on sekoittuneena vaihtelevan kokoisia kiillegneissisulkeumia. Sulkeumien määrä vaihtelee ja paikoin niitä saattaa olla prosentuaalisesti huomattavasti enemmän kuin granodioriittia. Alueellisesti granodioriittia on n. 70 %. Tervalammen alueella kasvaa matalahkoa mäntymetsää (GTK 2024a).

Hankealueesta noin 20 km säteellä linnuntietä sijaitsee 7 voimassa olevaa kalliokiviaineksen ottolupaa (Taulukko 9-3), 13 soran ja hiekan ottolupaa sekä 2 muuta maa-aineksen ottolupaa. Lähimpien seitsemän kalliokiviaineksen ottolupien mukaiset varannot ovat noin 920 000 kiintokuutiota.

Alla lueteltujen lupien lisäksi Heinäveden alueella oli vuonna 2023 voimassa 5 kalliokiviaineksen ottolupaa. Kaikkien 12 luvan varannot olivat yhteensä noin 1 180 000 kiintokuutiota. Lisäksi noin 10 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee 8 kalliokiviaineksen ottoon soveltuvaa massakiven aluetta, joiden alueella on arvioituja varantoja 3 025 000 kiintokuutiota (SYKE 2025).



Kuva 9-5. Hankealuetta lähimpänä sijaitsevat kiviaines- ja maa-ainesvarannot ja niiden voimassa olevat ottoluvat 20 km etäisyydellä. Karttaan on nimetty voimassa olevat kalliokiviaineksen ottoluvat. Kartalla näkyvät myös pisteinä voimassa olevat soran, hiekan ja muun maa-aineksen ottoluvat.

Taulukko 9-3. Hankealuetta lähimpänä sijaitsevat voimassa olevat kalliokiviaineksen ottoluvat (SYKE 2025). Etäisyys on mitattu VE1 tuulivoimaloista linnuntietä.

Alue	Lupatunnus	Voimassa olo	Jäljellä oleva varanto k-m³	Etäisyys/ilmansuunta
Hiekkala	2926	1.3.2028	390 649	5,8 km luoteeseen
Hallasuon kallioalue	3475	3.8.2025	50 000	11,8 km pohjoiseen
Miettilän maa-aines alue	2944	1.6.2033	14 112	19,5 km pohjoiseen
Korkeakankaan kallioalue	3164	10.10.2034	251 877	18,8 koilliseen
Säleikkökankaan kallio-alue	2915	11.1.2033	50 259	16,9 km koilliseen
Ahola	3067	23.12.2031	73 416	18,2 km koilliseen
Joutenmäen kallioalue	3676	26.1.2032	92 521	18,1 lounaaseen
Varannot yhteensä kiintokuutioina			**922 834 k-m³**	

9.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella ei esiinny luokiteltuja arvokkaita geologisia muodostumia tai laajoja kallioalueita. Alueella sijaitsee harju, jonka geologinen arvo on paikallinen. Alueen maaperää on osittain muokattu, mutta se on osittain myös luonnontilaista. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** (Taulukko 9-1).

9.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Rakentaminen

Suurimmat vaikutukset alueen maa- ja kallioperään muodostuvat hankkeen rakentamisen aikana. Vaikutuksia muodostuu, kun voimaloiden nostoalueiden, uusien ja parannettavien huoltoteiden, sähköaseman ja muiden oheisrakenteiden alueilta poistetaan kasvillisuus, alueet tasataan, tehdään maankaivua sekä mahdollista massanvaihtoa ja louhintaa. Vaikutuksen laajuus riippuu muokattavan alueen pinta-alasta, poistettavien ja tarvittavien maa-ainesten määrästä, louhinnan tarpeesta sekä muokattavan alueen maaperäolosuhteista. Alla olevassa taulukossa on esitetty hankkeen rakentamisen yhteydessä muokattavat alat sekä poistettavien ja tarvittavien maa-ainesten määrät vaihtoehdoittain (Taulukko 9-4).

Hankkeessa pyritään massatasapainoon eli kaikki poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään alueen rakentamisessa ja maisemoinnissa. Rakentamiseen ja voimaloiden betoniperustusten valmistamiseen tarvittava kiviaines pyritään myös hankkimaan hankealueelta. Alueelle voidaan tuoda betoniasema. Tarvittavat kiviainekset voidaan kuitenkin joutua tuomaan alueen ulkopuolelta. Neitseellisten kiviainesten kestävän hyödyntämisen kannalta kaikki ainekset on suositeltavaa ottaa samalta alueelta mahdollisuuksien mukaan.

Taulukko 9-4. Arvio muokattavasta pinta-alasta sekä rakentamiseen tarvittavien ja rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten määrästä vaihtoehdoittain.

Muokattava alue (ha)	**VE1**	**VE2**
Hankealueen kokonaispinta-ala	1814	1814
Tiestö (uusi) Tienleveys n. 15 m, sis. maakaapeloinnin	6,1	4,5
Tiestö (parannettava) Tienleveys n. 15 m, sis. maakaapeloinnin	15,4	14,6
Tuulivoimalan kenttäalueet Noin 1,5 ha/voimalapaikka	16,5	12
Sähköasema	1,0	1,0
Muokattava maapinta-ala yhteensä	**39**	**32**
Osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (%)	2,1	1,8
Arvio maa-ainesten määrästä (m^3rtr)	**VE1**	**VE2**
Nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset	40 000	30 000
Teiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset	40 000	30 000
Yhteensä	**80 000**	**60 000**
Arvio poistettavista massoista (m^3rtr)	**VE1**	**VE2**
Poistettavat maa-ainekset, kaivuumaat (m3rtr)	60 000	50 000

Toiminta

Hankkeen toiminnan aikana ei normaalitilanteessa muodostu uusia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Toiminnan aikana alueelle tehdään joitakin huoltokäyntejä vuodessa, joiden yhteydessä alueella liikkuu ajoneuvoja. Onnettomuus- tai poikkeustilanteessa, esimerkiksi mahdollisen ajoneuvon rikkoutumisen takia, maaperään voi päästä haitallisia aineita. Tuulivoimaloiden konehuoneessa säilytetään myös hydrauliikkaöljyjä ja muita maaperälle haitallisia aineita, joita voisi voimaloiden kaatuessa päätyä maaperään. Voimaloiden kaatuminen on kuitenkin erittäin harvinaista. Huoltokäyntien hyvällä suunnitelulla sekä huolellisella työskentelyllä voidaan välttää maaperän pilaantuminen onnettomuus- ja poikkeustilanteissa. Alueelle voidaan myös varata esitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita. Voimaloiden toimintaa monitoroidaan jatkuvasti, ja mahdollisiin poikkeustilanteisiin reagoidaan välittömästi. Onnettomuus- ja poikkeustilanteita on käsitelty tarkemmin luvussa 30.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisestä aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aiheuttamat vaikutukset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustusten jättämisestä maaperään ei aiheudu haittavaikutuksia, sillä perustuksista ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustusten alueet tulee kuitenkin maisemoida. Mikäli perustukset puretaan, tulee perustusten alue tasata ja maisemoida. Alueelle rakennetut huoltotiet jäävät paikoilleen ja niiden osalta ei muodostu vaikutuksia maaperään. Maakaapelit poistetaan. Oja voidaan täyttää poiston yhteydessä kaivetulla materiaalilla ja lopuksi maisemoida. Nostoalueet sekä muiden rakenteiden alueet maisemoidaan. Toiminnan päättymisen yhteydessä tehtävä maankaivu ja tasaus on vähäisempää verrattuna rakentamisen aikaan.

9.5.2 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta **eikä** alueen maa- ja kallioperän nykytilaan **aiheudu muutosta**. Alueen maaperään voi kohdistua jatkossa muita hankkeesta riippumattomia maanmuokkaustoimia, kuten maa-aineksen ottoa tai ojituksia.

9.5.3 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen yhteydessä muokattava ala on yhteensä noin 39 ha, mikä on noin 2,1 % koko hankealueen pinta-alasta (Taulukko 9-4). Muokattava ala ei ole suuri. Vaihtoehdon VE1 voimaloista neljä sijoittuu sekalajitteisen maalajin alueelle, kuusi kalliomaalle ja yksi sijoittuu osin paksun turvekerroksen alueelle. Huoltotiet (ml. maakaapeliojat) sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maalajin ja kalliomaan alueille. Syvämäentie kulkee alueella sijaitsevan harjun yli. Sähköasema ja varasto sijoittuvat joko sekalajitteisen maalajin alueelle tai kalliomaan alueella. Voimalan KIL.1071 osalta voidaan joutua tekemään massanvaihtoa, jotta pehmeä alusta saadaan kantavaksi. Myös sekalajitteisen maalajin alueella voi esiintyä heikommin kantavia kerroksia, joita voidaan joutua poistamaan. Irrotettuja pehmeitä maa-aineksia voidaan hyödyntää alueen maisemoinnissa. Kalliomaan alueella pehmeä maakerros on yleensä ohut ja kallion pinta on lähellä maanpintaa. Kalliomaiden alueelle sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan joutua tekemään louhintaa pohjan tasaamiseksi. Toisaalta voimalat voidaan perustaa käyttämällä kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta, jolloin perustuksia varten tarvittavan betonin määrä on pienempi muihin perustamistapoihin verrattuna. Tasaamisen yhteydessä irrotettua kiviainesta voidaan hyödyntää alueen rakentamisessa. Mikäli huoltotiet kulkevat alueilla, joissa on vaihtelua korkeuseroissa, voidaan erikoiskuljetusten vaatiman tilan vuoksi myös huoltoteiden osalta joutua tekemään kallion louhintaa.

Vaihtoehdossa VE1 joudutaan karkean arvion perusteella poistamaan noin 60 000 m^3rtr maa-aineksia, joten määrä on kohtalainen. Irrotettavat maa-ainekset hyödynnetään alueen rakentamisessa ja maisemoinnissa eikä niitä tarvitse kuljettaa alueen ulkopuolelle eikä läjittää alueelle tai sen ulkopuolelle. Nostoalueiden ja teiden rakentamiseen tarvitaan lisäksi noin 80 000 m^3rtr kiviaineksia. Tämän lisäksi kiviaineksia tarvitaan myös perustusten betonin valmistamiseen sekä muiden oheisrakenteiden (mm. sähköaseman) pohjan tasaamiseen, mikä lisää tarvittavan kiviaineksen määrää. Yhteensä tarvittavan kiviaineksen määrä nousee jo melko suureksi.

Kiviaineksen ottaminen vaatii oman lupamenettelynsä, eikä lupamenettelyä tarkastella tässä yhteydessä tarkemmin. Maa-ainesten ottoa ohjaa maa-aineslaki (MAL 555/1981). Maa-aineslain tavoitteena on ainesten ottaminen ympäristön kestävää kehitystä tukevalla tavalla. Maa-ainesten määrällinen ja laadullinen saatavuus tulee turvata tuleville sukupolville vaarantamatta luonnon monimuotoisuutta. Lisäksi tulee varmistaa, ettei ottamistoiminta heikennä pohjaveden määrällistä tai laadullista tilaa. Alueesta riippuen maa-aineksen ottaminen voi vaatia vesilain mukaisen luvan (587/2011) (YM 2023).

Maa-aineslain 3 §:n mukaan maa-aineksia ei saa ottaa niin, että siitä aiheutuu tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa. Lupa edellytetään silloin, kun maa-ainesten ottamisen pohjavesivaikutukset ovat mahdollisia, vaikka niiden todennäköisyys olisikin verrattain vähäinen. Lupa voidaan tarvita esimerkiksi silloin, kun suunniteltu maa-ainesten ottaminen kohdistuu pohjaveden pinnan alapuolelle, pohjavedenottamon suoja-alueelle tai laaja-alaisesti pohjavesialueelle (YM 2023).

Hankealueella ei tällä hetkellä sijaitse kiviaineksen ottoalueita. Alueella sijaitsee kuitenkin yksi kalliokiviaineksen ottoon soveltuva alue (Tervalampi NE), jonka varannot ovat noin 560 000 kiintokuutiota. Alueen välittömässä läheisyydessä sen länsipuolella on ollut sekä kalliokiviaineksen, että soran ottoa. Alueelta olisi mahdollista hankkia kaikki hankkeeseen tarvittava kiviaines. Alueen massakivi soveltuu massatäyttöihin sekä yleiseen rakentamiskäyttöön ilman tarkkoja laatuvaatimuksia, tierakenteiden jakaviin kerroksiin, suodatin- ja alusrakenteisiin (pengertäyttö) sekä sorateiden pintauksiin. Tervalammen soveltuva kiviainesalue sijaitsee osittain Vaalunsärkän pohjavesialueella (ks. Luku 10). Mikäli kyseessä olevaa aluetta hyödynnetään kiviainesten ottamiseen, tulee varmistua, ettei Vaalunsärkän pohjavesialueeseen kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Hankealueen luoteispuolella, noin 5 km etäisyydellä sijaitsee Hiekkalan kalliokiviaineksen ottolupa, jossa on tämänhetkisen tiedon mukaan varantoja jäljellä noin 390 000 kiintokuutiota. Mikäli alueen ottotoiminta ei ole runsasta seuraavien vuosien aikana, on hankkeen tarvitsemia kiviaineksia mahdollista hankkia myös Hiekkalan alueelta, jos kiviaineksen ottaminen hankealueelta ei ole mahdollista.

Vaihtoehdon VE1 osalta muutoksen suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** (Taulukko 9-2). Maa- ja kallioperään muodostuvat vaikutukset ovat pääsääntöisesti paikallisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Maanrakennustöiden aikainen pölyäminen ja melu rajautuvat hankealueelle. Käsiteltävät massamäärät ovat melko suuria, mutta hankkeessa pyritään massatasapainoon hyödyntämällä poistettavat ainekset alueen rakentamisessa sekä hankkimalla tarvittava kiviaines hankealueelta. Kiviaineksen otosta voi koitua välillisiä kallioperävaikutuksia, mutta kiviaineksen otto käsitellään omassa lupamenettelyssä.

9.5.4 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 rakentamisen yhteydessä muokattava ala on yhteensä noin 32 ha, mikä on noin 1,8 % koko hankealueen pinta-alasta (Taulukko 9-4). Muokattava ala ei ole suuri. Vaihtoehdon VE2 voimaloista kolme sijoittuu sekalajitteisen maalajin alueelle, neljä kalliomaalle ja yksi sijoittuu osin paksun turvekerroksen alueelle. Voimaloiden, huoltoteiden ja muiden oheisrakenteiden rakentamisen yhteydessä tehtävät muokkaustoimet ovat vastaavanlaisia kuin vaihtoehdon VE1 osalta.

Vaihtoehdossa VE2 joudutaan karkean arvion perusteella poistamaan noin 50 000 m^3rtr maa-aineksia. Määrä on kohtalainen. Nostoalueiden ja teiden rakentamiseen tarvitaan lisäksi noin 60 000 m3rtr kiviaineksia. Tämän lisäksi kiviaineksia tarvitaan myös perustusten betonin valmistamiseen sekä muiden oheisrakenteiden pohjan tasaamiseen. Yhteensä tarvittava kiviaineksen määrä nousee jo melko suureksi. Kiviaineksen ottoa on käsitelty vaihtoehdon VE1 yhteydessä.

Vaihtoehdossa VE2 muutoksen suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1.

9.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteuttamatta jättämisestä VE0 ei aiheudu vaikutusta maa- ja kallioperään.

Toteuttamisvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, mutta vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät pienempien massamäärien ja muokattavan alan takia.

Taulukko 9-5. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
VE2	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

9.7 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 siten, että kantamattomia maamassoja (esimerkiksi

turve) tarvitsee vaihtaa ja kaivaa ylös mahdollisimman vähän tai kallioperää tarvitsee louhia mahdollisimman vähän. Kaivettavat maa-ainekset ja louhittavat kiviainekset hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Neitseellisiä kiviaineksia voidaan pyrkiä korvaamaan soveltuvuuden mukaan kierrätysmateriaaleilla (MARA-asetus 843/2017). 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 vaatimusten mukaiset. Alueen rakentamisessa käytettävien maa-ainesten tulee olla pilaantumattomia.

9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun ja olemassa olevaan tietoon, eikä tarkempia tietoja alueen maaperäolosuhteista ollut arvioinnin aikana. Arvio käsiteltävistä massoista on karkea ja tarkentuu hankkeen edetessä. Hankkeen kiviaineksen ottoaluetta ei ollut arvioinnin aikaan valittu. Lieventämistoimet huomioiden epävarmuustekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

10. POHJAVEDET

10.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hankealueelle sijoittuu osin kaksi luokiteltua pohjavesialueita, Vaalunsärkkä ja Soidinkangas. Pohjavesialueiden alueiden ulkopuolella hankealueen maaperäolosuhteiden perusteella pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä, eikä hankealue sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Alueella ei sijaitse nykytiedon mukaan yksityisiä talousvesikaivoja. Pohjaveden laatu on kuitenkin hyvä ja alueella on merkitystä alueen ekosysteemin kannalta. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi. Hankkeen rakentamisen aikana voi maanmuokkaustoimien aikana aiheutua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään ja virtausolosuhteisiin. Vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä, eikä niillä ole vaikutusta nykyiseen vedenottoon. Vaikutusten suuruus pohjavesiin arvioitiin vaihtoehdossa VE1 pieneksi kielteiseksi muilta osin, mutta voimalalle KIL.1022 johtavan huoltotien osalta keskisuureksi kielteiseksi, sillä se sijoittuu osin Vaalunsärkän pohjavesialueen rajauksen sisälle. Vaikutusten suuruus pohjavesiin arvioitiin vaihtoehdossa VE2 pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys pohjavesien osalta arvioitiin siten vaihtoehdossa **VE1 kohtalaiseksi kielteiseksi, KIL.1022 huoltotien osalta suureksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa **VE2 kohtalaiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät, koska maanmuokkaustoimien pinta-ala on suppeampi, eikä mahdollisia vaikutuksia aiheudu Vaalunsärkän pohjavesialueelle. Vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla voimalalle KIL.1022 johtava huoltotie Vaalunsärkän pohjavesialueen ulkopuolelle sekä huomioimalla asianmukaiset varotoimet. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (**VE0**) **ei** ole **vaikutusta** pohjavesiin.

10.2 Vaikutusmekanismi

Yleisesti tuulivoimahankkeiden merkittävimmät mahdolliset vaikutukset pohjavesiin voivat muodostua voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia voi syntyä maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella.

Rakentaminen voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle.

Maankaivuu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisenaikainen kuivatus voi muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, ja voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Rakentamisessa ja kuljetuksissa käytettävien ajoneuvojen ja koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat onnettomuustilanteessa riskin pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee onnettomuus- tai häiriötilanteissa vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetukset maanteitse hankealueen ulkopuolella nostavat riskiä haitta-aineiden pääsylle maaperään onnettomuustilanteessa.

Tuulivoimaloiden käytöstä ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden 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. Onnettomuus- ja häiriötilanteissa voimaloissa käytettävien kemikaalien (mm. voitelu- ja hydrauliikkaöljyt, jäänestoaineet) pääsy maaperään voisi aiheuttaa riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon Kilpimäkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustamistekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin.

Kuljetusreittien osalta arvioinnissa huomioitiin voimaloiden rakentamisessa tarvittavien materiaalien todennäköisten kuljetusreittien varrella sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet ja vedenottamot.

Vaikutukset pohjavesiin (laatu ja määrä) arvioitiin asiantuntija-arviona tuulipuiston ja sähkönsiirtoreittien suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen, tehtyjen selvitysten sekä karttatarkastelun perusteella.

Arvioinnissa on hyödynnetty avoimen aineiston lisäksi seuraavia selvityksiä:

- Savo-Karjalan vesi- ja ympäristösuunnittelu Oy: Heinäveden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma: Polvijärvi ja Suurisärkkä, 2019.
- Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri, 1994: Heinäveden pohjavesiselvitykset.
- Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2017: Pohjavesialueiden E-luokan selvitykset Heinävedellä.
- Etelä-Savon ympäristökeskus 2000: Pohjavesitutkimukset Heinäveden kunnan Karhintaipaleella 1998.

10.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella (Taulukko 10-1 ja Taulukko 10-2).

Taulukko 10-1. Pohjaveden herkkyyskriteerit.

Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Alueella ei ole merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta, eikä vaikutusalueella ole yksityisiä kaivoja. Pohjaveden laatu on heikentynyt aikaisemman toiminnan johdosta, eikä vettä käytetä ollenkaan.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on muita kuin vedenhankinnan kannalta tärkeitä tai soveltuvia pohjavesialueita. Alueella ei ole suurta merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta, mutta vaikutusalueella esiintyy joitakin yksittäisiä yksityisiä kaivoja. Pohjaveden laatu on heikentynyt aikaisemman toiminnan johdosta, eikä vettä käytetä talousvesitarkoitukseen.
Suuri	Vaikutusalueella sijaitsee vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvia pohjavesialueita. Alueella on merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan sekä alueen ekosysteemin kannalta. Pohjaveden laatu on hyvä ja sitä käytetään talousvetenä.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella sijaitsee vedenhankinnan kannalta erittäin tärkeitä ja soveltuvia pohjavesialueita. Alueella on suuri merkitys yhteiskunnan vedenhankinnan sekä alueen ekosysteemin kannalta. Pohjaveden laatu on erinomainen ja sitä käytetään talousvetenä.

Taulukko 10-2. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittyminen.

Erittäin suuri + + + +	Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu erittäin suuri myönteinen vaikutus pohjaveden määrässä, laadussa tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Suuri + + +	Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu suuri myönteinen vaikutus pohjaveden määrässä, laadussa tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Keskisuuri + +	Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu kohtalainen myönteinen vaikutus pohjaveden määrässä, laadussa tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Pieni +	Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu vähäinen myönteinen vaikutus pohjaveden määrässä, laadussa tai pohjaveden virtausolosuhteissa. Nykyiseen vedenhankintaan ei aiheudu vaikutuksia tai ne ovat myönteisiä. Muutokset pohjaveden laadussa voivat parantaa pohjaveden kelpoisuutta talousvesikäytössä, eivätkä muutokset pinnankorkeuksissa erotu merkittävästi.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta pohjavesiin.
Pieni -	Pohjaveden laatu muuttuu, mutta toiminnasta aiheutuneet muutokset pysyvät laadittujen rajojen ja arvojen sisällä. Muutokset pohjaveden laadussa ovat tilapäisiä ja/tai paikallisia sekä heikentävät vain vähän talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pieniä eivätkä erotu luontaisesta vaihtelusta. Nykyiseen vedenhankintaan ei koidu vaikutusta.
Keskisuuri - -	Pohjaveden laatu muuttuu, mutta toiminnasta aiheutuneet muutokset pysyvät laadittujen rajojen ja arvojen sisällä. Muutokset pohjaveden laadussa heikentävät jonkin verran talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pieniä ja erottuvat luontaisesta vaihtelusta. Toiminta rajoittaa jonkin verran nykyistä käyttöä tai pohjaveden hankintaa.
Suuri - - -	Pohjaveden laatu muuttuu ja toiminnasta aiheutuneet muutokset aiheuttavat joidenkin laadittujen rajojen ja arvojen ylitystä. Muutokset pohjaveden laadussa heikentävät talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa erottuvat selvästi luontaisesta vaihtelusta. Toiminta rajoittaa pohjavedenhankintaa ja nykyistä käyttöä.
Erittäin suuri - - - -	Pohjaveden laatu muuttuu ja toiminnasta aiheutuneet muutokset aiheuttavat laadittujen rajojen ja arvojen ylitystä. Muutokset pohjaveden laadussa heikentävät paljon talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa erottuvat selvästi luontaisesta vaihtelusta. Toiminta estää pohjavedenhankinnan ja nykyisen käytön.

10.4 Nykytila ja kehitys

Kilpimäen hankealueelle sijoittuu osin kaksi luokiteltua pohjavesialuetta: Soidinkangas (luokka 2, 0609003) ja Vaalunsärkkä (luokka 2E, 0609004) (Kuva 10-1). Suunnitellut voimalapaikat tai muut oheisrakenteet eivät sijaitse pohjavesialueilla, lukuun ottamatta voimalalle KIL.1022 johtavaa huoltotietä. Hankealueen maaperä koostuu pääosin kalliomaasta sekä sekalajitteisesta maalajista, joiden alueella pohjaveden muodostuminen on vähäistä, eikä alueella esiinny yhtenäistä pohjavedestä kyllästynyttä kerrosta pohjavesialueiden ulkopuolella. Alueen pohjavesien tilasta tai virtaussuunnista ei kuitenkaan ole tarkkaa tietoa. Pohjavesien virtaus noudattaa yleensä pinnanmuotoja ja suuntautuu tämän perusteella pääsääntöisesti alueella sijaitsevia vesistöjä kohti. Hankealueen ulkopuolella sijaitsevat Suurisärkän pohjavesialue (luokka 1E, 0609005) noin 2 kilometrin etäisyydellä luoteessa sekä Polvijärven pohjavesialue (luokka 1, 0609006 A) noin 4 km etäisyydellä.

Soidinkankaan (0609003) muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2) sijaitsee hankealueen eteläosassa. Etäisyys lähimpään voimalaan on pohjavesialueen rajasta noin 300 metriä. Soidinkankaan alueelle ei sijoitu hankkeen toimintoja. Soidinkankaan määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi. Soidinkankaan pohjavesialue on kokonaispinta-alaltaan 0,96 km^2, josta varsinainen muodostumisalueen pinta-ala on 0,53 km^2. Pohjavesialueen imeytymiskerron on 0,3 ja antoisuus 250 m^3/d. Soidinkankaan alueella ei sijaitse vedenottamoita. Muodostuma rajoittuu alaviin moreeni- ja kallioalueiseen sekä soihin. Pohjavesialueen itäosan pohjoisreuna rajoittuu osin

Syrjänjärveen ja eteläreunalla sijaitsee Tervalampi. Harjuaines on tutkitulta osin hiekkaa, paikoin kivistä sekä paikoin hienoa hiekkaa. Alueen länsikärjessä on ollut aiemmin maa-ainesten ottoa. Pohjavesi virtaa alueen poikki kulkevan junaradan itäpuoleisella osuudella muodostuman suunnassa itään. Karttatarkastelun perusteella myös radan länsipuolella korkeuseroihin perustuen pohjaveden virtaussuuntaa on todennäköisesti itään. Pohjavesialue on tyypiltä antikliininen, purkava pohjavesialue. Tutkimusten perusteella Soidinkankaan alue soveltuu pohjavedenottoon, mutta alueen antoisuus ei riitä Heinäveden kirkonkylän tarpeisiin. Alue on suositeltu huomioitavan vedenoton varaalueena Heinäveden kirkonkylällä. Pohjavesialueella ei tiettävästi sijaitse talousvesikaivoja.

Vaalunsärkän (0609004) muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (luokka 2E), sijoittuu osittain hankealueen länsiosaan. Pohjavesialueen läpi kulkee Syvämäentie. Vaalunsärkän alueelle ei sijoitu voimaloita tai muita hankkeen toimintoja kuin voimalalle KIL.1022 johtava huoltotie. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 200 m pohjavesialueen rajasta. Vaalunsärkän pohjavesialue on kokonaispinta-alaltaan 1,18 km^2, josta varsinainen muodostumisalueen pinta-ala on 0,64 km^2. Pohja-vesialueen imeytymiskerron on 0,45 ja antoisuus 400 m^3/d. Vaalunsärkän määrällinen ja kemiallinen tila ovat hyviä. Alueella ei sijaitse vedenottamoita. Kairausten, antoisuuspumppausten ja pohjavesinäytteiden perusteella pohjavesialue soveltuu hyvin vedenhankintaan. Alueella ei ole tehty koepumppausta. Pohjavesialueella ei karttatarkastelun perusteella sijaitse talousvesikaivoja, sillä alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hertta-tietokannasta löytyvän tiedon perusteella pohjavesialueella vuonna 2007 tehtyjen kahden mittauksen perusteella pohjaveden pinta on ollut suhteellisen lähellä maanpintaa, toisessa putkessa noin 1,4 m ja toisessa noin 0,5 m maanpinnan tason alapuolella.

Vaalunsärkän pohjavesialueen itäosassa, Porstuanpohjan notkelmassa sijaitsee pohjavesivaikutteinen ruohokorpi. Korpi on luonnontilainen, vaikka alueen läpi kulkee vanha traktorinura. Kaakkoispuolisen rinteen tyvellä on pieni avolähde, josta alkunsa saava lähdenoro virtaa korven läpi. Lisäksi harjumuodostuman reunoilla on myös pohjavesitihkua. Kasvillisuus on rehevää, ja alueella esiintyy runsaana pohjavesivesivaikutteista lajistoa mm. suursaniaisia, mesiangervoa, heterahkasammalta ja kiiltolehväsammalta. Kyseessä on merkittävä, pohjavedestä riippuvainen ekosysteemi. Ruohokorpi on metsälain (1093/1996) erityisen tärkeä elinympäristö, ja avolähde sekä siitä virtaava lähdenoro ovat vesilain (587/2011) suojeltuja vesiluontotyyppejä. Vaalunsärkkä on osa katkonaista harjujaksoa, jota voidaan seurata Enonkoskelta Heinäveden kautta aina luoteeseen Soisaloon. Materiaali on karkeaa harjuainesta ja alue rajoittuu lähes kauttaaltaan kallioihin. Vanhan soranottoalueen länsipäässä on pohjavesipinnan yläpuolelle ulottuva kallio, joka vaikuttaa pohjavesien virtaukseen. Alueella muodostuvat ja ympäröiviltä kallioalueilta virtaavat pohjavedet purkautuvat reunustaville soille ja vesistöihin. Vaalunsärkkä on ainakin osittain kerrostunut kallioperän ruhjeeseen. Pohjavesialue saa merkittävässä määrin valuntaa ympäröiviltä kallioalueilta. Vaalunsärkän pohjavesialueella sijaitsee maakuntakaavassa merkitty Vaalunsärkän suojelualue, jonka suojeluperusteena on pohjavedestä riippuvainen ekosysteemi.

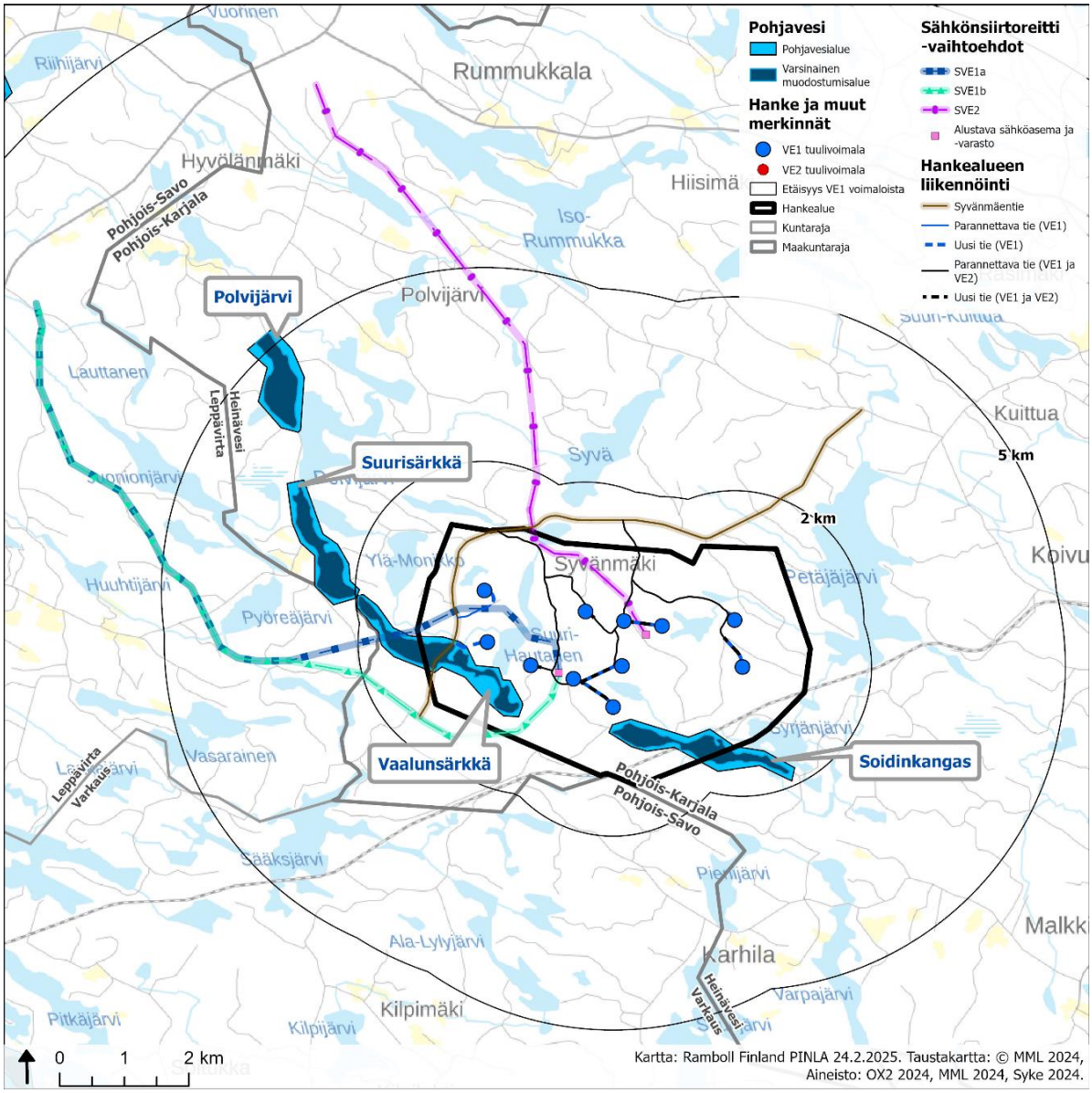
Vaalunsärkän länsipuolella sijaitsee Suurisärkän (0609005) vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (luokka 1E). Suurisärkän pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,84 km² ja muodostumisalueen pinta-ala noin 0,51 km². Pohjavesialueen laskennallinen antoisuus on 420 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialueen akviferityyppi on purkava, eli antikliininen harju. Pohjavesi purkautuu Suurisärkän pohjavesialueelta ympäröiville soille ja vesistöihin sekä lähteinä Juonionjärveen. Parhaat vettä johtavat kerrokset ovat alueen keskiosissa vanhojen maa-ainestenottoalueiden kohdalla. Monttualueella pohjavesiä on paikoin paljastuneena ja pohjavesikerroksen paksuus on keskimäärin 8 metriä. Varsinkin pohjavesialueen pohjoisosassa vettä johtavat kerrokset ovat paikoin ohuita, mikä aiheuttaa sen, että pohjavesi saastuu helposti, jos alueella on riskitoimintoja. Harjuaines pääselänteessä on pääosin kivistä hiekkaa. Reunavyöhykkeen aines on hienompaa hiekkaa, silttistä hiekkaa ja hiekkamoreenia. Pohjavesien muodostumis- ja virtausolosuhteet ovat hyvät. Virtaus tapahtuu pääasiassa

pohjoiseen. Vesistöjen rannoilla veden virtaus suuntautuu harjulta vesistöön päin. Materiaali pääselänteessä on erittäin karkeaa. Alueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan on hyvä. Tutkimusten mukaan alueella on vettä hyvin johtavia kerroksia ja pohjaveden laatu on myös hyvä. Alueella on vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1263/2014) mukaisia lähteitä, lähdepuroja tai lähteiköitä. Etelä-Savon ELY-keskus on inventoinut alueelta pohjavesivaikutteisen ja tihkupintaisen korven. Alue sijaitsee länteen viettävän rinteen notkelmassa. Korven kenttäkerroksessa kasvaa runsaasti saniaisia ja niiden alla lehväsammalia. Kasvillisuus on mesoeutrofista ja rehevää. ELY-keskuksen kartoituksessa alueella on havaittu muun muassa velholehteä, mesiangervoa, hiirenporrasta, kilpilehväsammalta ja hetealvesammalta (SKVY 2019). Suurisärkän pohjavesialueelle ei sijoitu hankkeeseen liittyviä toimintoja.

Polvijärven (0609006) vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue sijaitsee noin 1,8 km hankealueesta luoteeseen. Alueen kokonaispinta-ala on 0,82 km², josta pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0,5 km². Alueen laskennallinen antoisuus on 445 m³ vuorokaudessa. Polvijärven pohjavesialue on luode-kaakko suuntainen harjumuodostuma, joka kulkee katkonaisena Heinäveden kunnan länsiosien halki. Pohjavesialue on virtauskuvaltaan antikliininen, eli pohjavettä purkava muodostuma. Polvijärven kohdalla harjujakso on melko yhtenäinen. Polvijärven pohjavesialue on lähes luonnontilaista harjumaastoa. Alueella on myös suppia, joista osassa on soistuneita lampia. Pohjavesialueen pohjoispuolella, entisessä Haukilammenmäen pohjavesiesiintymässä on laaja-alaista maa-ainestenottoa. Polvijärven harjun maaperä on hiekkaa ja hienoa hiekkaa. Pintaosistaan harju on paikoin kivistä. Hiekkakerroksen alapuolella on paikoin ohuita hiekka- ja silttimoreenikerroksia. Kairauksien perusteella paksuimmat hiekkakerrokset ovat alueen eteläosassa. Pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoisesta etelään. Polvijärven pohjoispuolella pohjaveden virtaus suuntautuu etelästä pohjoiseen. Pohjavesiä purkautuu muodostumaa reunustaville suoalueille. Lisäksi pohjavettä purkautuu Polvijärveen (SKVY 2019). Polvijärven pohjavesialueelle ei sijoitu hankkeeseen liittyviä toimintoja.

Heinäveden kunnan vesilaitoksella on kaksi pohjavedenottamoa, Polvijärvi ja Suurisärkkä. Vesilaitoksen toiminta-alueella on noin 1500 asukasta vuoden 2017 tilastoon perustuen. Vettä otetaan ottamoilta yhteensä omaan verkostoon noin 339 m³ vuorokaudessa, eli vuosittain noin 123 000 m³. Lisäksi vettä ostetaan Heinävedellä Karvion kylään Koillis-Savon Vesi Oy:n verkostosta (SKVY 2019).

Seuraavalla kartalla (Kuva 10-1) on esitetty hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat pohjavesialueet.



Kuva 10-1. Pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä.

10.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella sijaitsee kaksi muuhun vedenhankintakäyttöön luokiteltua pohjavesialuetta. Hankealueen maaperä on pohjavesialueiden ulkopuolella todennäköisesti heikosti vettä johtavaa eikä yhtenäistä pohjavedestä kyllästynyttä kerrosta esiinny. Alueella ei ole suurta merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta eikä alueella sijaitse nykytiedon mukaan yksityisiä talousvesikaivoja. Pohjaveden laatu on hyvä ja alueella on merkitystä alueen ekosysteemin kannalta. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **suureksi** (Taulukko 10-1).

10.5 Vaikutukset pohjavesiin

Rakentaminen

Suurimmat vaikutukset pohjavesiin voivat muodostua tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköaseman ja muiden rakenteiden rakentamisen aikana (ks. luku 10.2). Aiheutuvat muutokset ovat väliaikaisia ja tilanne yleensä palautuu rakentamisen jälkeen. Rakentamisen yhteydessä muokattava ala on pieni suhteessa koko hankealueen alaan. Hankealueen maaperäolosuhteitten takia, pohjaveden luontainen muodostuminen pohjavesialueiden ulkopuolella on vähäistä. Luokiteltujen pohjavesialueiden alueella ei sijaitse voimaloita tai muita toimintoja, pois lukien voimalalle KIL.1022 johtava huoltotie vaihtoehdossa VE1. Vaalunsärkän pohjavesialueen läpi kulkee Syvänmäentie, mutta sitä ei alustavan arvion perusteella tarvitse muokata.

Alueella voi tapahtua rantaimeytymistä ja siten alueen pintavesillä voi olla vaikutusta pohjavesien tilaan. Hankkeen vaikutukset pintavesiin arvioitiin vähäisiksi. Vaikutuksia aiheutuu lähinnä hankkeen rakentamisen aikaisesta kiintoaineskuormituksesta. Vaikutukset näkyvät piikkinä rakentamisen ja tuulipuiston toiminnan alkuaikoina, mutta tasoittuvat ajan myötä (luku 11). Hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta pintavesien tilaan ja sitä kautta vaikutusta hankealueella sijaitsevien pohjavesien tilaan rantaimeytymisen välityksellä. Hankkeen rakentamisella ei ole vaikutuksia rantaimeytymisen välityksellä myöskään hankealueen läheisyydessä olevien pohjavesialueiden tilaan niiden etäisyyksien vuoksi.

Rakentamisen aikana käytettävät työkoneet ja muu lisääntynyt raskas liikenne aiheuttavat vahinkotilanteissa vähäisen riskin polttoaineen ja öljyjen pääsemiselle maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Vahinkotilanteiden syntyminen pyritään estämään ennalta, käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole sen suurempi kuin muussakaan maanrakentamisessa. Liikenne aiheuttaa myös jonkin verran pölyämistä, jolla voi olla vaikutusta lähteisiin, jos niitä sijaitsee kuljetusreittien läheisyydessä. Vaikutus on väliaikainen ja paikallinen.

Mikäli kuljetukset tulevat Syrjäntien kautta Syvämäentielle, voisi Syrjäntien parantamisesta ja sen kautta kulkevista kuljetuksista aiheutua vaikutuksia Polvijärven ja Suurisärkän vedenhankinnan kannalta tärkeisiin pohjavesialueisiin. Mahdolliset vaikutukset pohjavesiin voisivat aiheutua teiden parantamiseen liittyvistä maanrakennustoimista, joiden vaikutuksia on kuvattu edellä (ks. luku 10.2). Maanrakentamistoimien mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä pilaantumattomia maa-aineksia sekä pohjavesien suojarakenteita. Mahdollisesti lisääntyvä liikenteen määrä Syrjäntiellä myös kasvattaisi onnettomuusriskiä pohjavesialueilla (ks. Luku 30.5). Kaikkea toimintaa kuitenkin koskee pohjaveden pilaamiskielto ja tämä otetaan huomioon tarkemmassa jatkosuunnittelussa, jos reitti kulkee pohjavesialueella. Mikäli kuljetukset tulevat Kuittuantien kautta, ei vaikutuksia edellä mainittuihin pohjavesialueisiin muodostu. Liikennöintireitit tarkentuvat hankkeen edetessä.

Mikäli hankkeen rakentamiseen tarvittavat kiviainekset hankitaan alueelta ja tätä varten perustetaan maa-aineksen ottoalue, tulee jatkosuunnittelussa huomioida maa-aineksen oton vaikutukset alueen pohjavesiin (ks. luku 9.5). Kaikkea toimintaa koskee pohjaveden pilaamiskielto. Maa-aineksen ottoa ei kuitenkaan käsitellä tämän YVA-menettelyn yhteydessä, vaan otolle haetaan erikseen tarvittavat luvat suunnittelun edetessä. Maa-ainesten ottaminen edellyttää yleensä maa-aineslain mukaisen luvan. Mikäli maa-ainesten ottamishankkeeseen liittyy kivenlouhintaa ja kivenmurskaamo, tarvitsee se yleensä maa-ainesluvan lisäksi ympäristöluvan.

Toiminta

Tuulivoimaloiden toiminnasta ei normaalitilanteessa muodostu vaikutuksia pohjavesiin. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa alueen maaperään voi päästä haitallisia aineita huoltoajoneuvojen tai

voimaloiden rikkoutuessa. Tuulivoimaloiden konehuoneessa säilytetään hydrauliikkaöljyjä ja muita maaperälle haitallisia aineita, joita voi voimaloiden kaatuessa päätyä maaperään. Voimaloiden kaatuminen on kuitenkin erittäin harvinaista ja epätodennäköistä. Huoltokäyntien hyvällä suunnitelulla sekä huolellisella työskentelyllä voidaan välttää maaperän ja sitä kautta pohjavesien pilaantuminen onnettomuus- ja poikkeustilanteissa. Alueelle voidaan varata esitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita. Voimaloiden toimintaa monitoroidaan jatkuvasti, ja mahdollisiin poikkeustilanteisiin reagoidaan välittömästi. Onnettomuus- ja poikkeustilanteita on käsitelty tarkemmin luvussa 30.

Käytöstä poisto

Käytöstä poiston vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset, mutta vähäisempiä. Perustukset voidaan purkaa tai jättää maahan. Perustuksista ei liukene pohjavesille haitallisia aineita, eivätkä ne merkittävästi vaikuta pohjaveden imeytymiseen. Perustukset tulee kuitenkin maisemoida ja maisemointiin käytettävien maa-ainesten tulee olla laadultaan sellaisia, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen pohjavesille.

10.5.2 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia pohjavesiin muodostu. Alueen maankäyttö jatkuu nykyisellään. Hankealueella sijaitseviin pohjavesialueisiin voi tulevaisuudessa kohdistua vaikutuksia muun toiminnan, kuten maa-aineksen oton myötä.

10.5.3 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 valtaosa rakentamistoimista ei sijoitu hankealueella sijoittuville luokitelluille pohjavesialueille eikä niihin arvioida aiheutuvan rakentamisesta niiltä osin merkittäviä vaikutuksia. Voimalalle KIL.1022 johtava huoltotie kuitenkin sijoittuu noin 200 m matkalta Vaalunsärkän pohjavesialueen rajauksen sisälle, mutta varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle. Muilta osin rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat paikallisia ja rajoittuvat rakentamisen aikaan. Mahdolliset vähäiset vaikutukset eivät merkittävästi poikkea luontaisesta vaihtelusta ja yleensä palautuvat, sillä muokkaustoimet eivät estä pohjaveden imeytymistä eivätkä aiheuta merkittäviä muutoksia pohjavesien muodostumisolosuhteisiin. Alueen pohjavesien tilasta ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolella. Voimalalle KIL.1022 johtavan huoltotien osalta voi rakentamisen aikana aiheutua vaikutuksia pohjaveden määrään, mikäli maankaivua joudutaan ulottamaan pohjaveden pinnan alapuolelle ja pohjavettä pääsee purkautumaan. Olemassa olevan tiedon perusteella pohjaveden pinta sijaitsee melko lähellä maanpintaa. Maankaivua ei tarvitsee ulottaa syvälle hiekka- ja kalliomaalla, mutta huoltotien tämän hetken linjaus sijoittuu osittain myös kosteammalle saraturpeen alueelle, jossa voi olla tarpeen ulottaa kaivua syvemmälle. Pohjaveden pinnantaso ja pohjavesiolosuhteet tulee varmistaa ennen rakentamistoimia ja huomioida tarkemmassa suunnittelussa. Määrällisten vaikutusten lisäksi maanmuokkaustoimet voi aiheuttaa hetkellistä samentumista. Vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella suunnittelulla ja hyödyntämällä tarvittaessa esimerkiksi pohjavesien suojelurakenteita. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset kuitenkin tasaantuvat ajan myötä. Mikäli rakentamisessa noudetaan asianmukaisia varotoimia, kuten suojarakenteita, ja käytetään soveltuvia materiaaleja, pohjavesien laatuun ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

Lisäksi varovaisuusperiaatetta noudattaen arvioidaan, että Vaalunsärkän pohjavesialuetta lähimmän voimalan (KIL.1022) rakentamisesta voi aiheutua hetkellisiä, vähäisiä pohjavesivaikutuksia, mikäli muokkaustoimia ulotetaan pohjaveden pinnan alapuolelle. Varovaisuusperiaatetta noudattaen arvioidaan, että myös Soidinkankaan pohjavesialueeseen voi aiheutua vähäisiä, hetkellisiä vaikutuksia lähimpien voimaloiden (KIL.1031 ja KIL.1071) ja niille johtavan huoltotien rakentamisesta, jos maankaivua ulotetaan pohjaveden pinnantason alapuolelle. Tilanne palautuu normaaliksi ajan

myötä rakentamisvaiheen jälkeen. Muutoksilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta vedenhankintaan eikä ekosysteemin tilaan. Rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi. Vähäisiä, hetkellisiä vaikutuksia pohjavesialueille voi aiheutua myös rakentamistoimista pohjaveden pinnan yläpuolella.

Toiminnan aikana vaikutuksia pohjavesiin voi aiheutua mahdollisessa onnettomuus- tai poikkeustilanteessa, mikäli haitallisia aineita pääsee maaperään. Huomioiden riskin todennäköisyys ja lieventämistoimet, kuten huolellinen työskentely ja ennakkovarautuminen, merkittäviä vaikutuksia pohjavesiin ei pitäisi muodostua myöskään poikkeustilanteessa. Normaalitilanteessa vaikutuksia ei aiheudu.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa, mutta vähäisempiä.

Muutoksen suuruus pohjavesiin arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi** muilta osin, mutta voimalle KIL.1022 johtavan huoltotien osalta **keskisuureksi kielteiseksi.** Huoltotien rakentamisesta voi aiheutua hetkellisiä vaikutuksia pohjaveden määrään, jonka lisäksi voi aiheuta pohjaveden samentumista. Vaikutuksia huoltotien osalta voidaan lieventää sijoittamalla voimalalle KIL.1022 johtava huoltotie Vaalunsärkän pohjavesialueen ulkopuolelle. Vaikutuksia pohjaveden laatuun voidaan lisäksi lieventää huomioimalla asianmukaiset varotoimet, kuten suojarakenteet.

10.5.4 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset pohjavesiin ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vähäisemmät. Vaihtoehdossa VE2 ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia Vaalunsärkän pohjavesialueelle. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1 pois lukien vaikutukset Vaalunsärkän pohjavesialueeseen.

10.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin arviointikriteerien perusteella suureksi ja muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 pääosin pieneksi kielteiseksi, mutta voimalalle KIL.1022 johtavan huoltotien osalta keskisuureksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE2 muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys pohjavesien osalta arvioitiin siten vaihtoehdossa **VE1 kohtalaiseksi kielteiseksi**, voimalan **KIL.1022 huoltotien osalta suureksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa **VE2 kohtalaiseksi kielteiseksi** (Taulukko 10-3). Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät, koska maanmuokkaustoimien pinta-ala on suppeampi, eikä mahdollisia vaikutuksia aiheudu Vaalunsärkän pohjavesialueelle (voimala KIL.1022). Vaihtoehdon VE1 vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla voimalalle KIL.1022 johtava huoltotie Vaalunsärkän pohjavesialueen ulkopuolelle. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä **(VE0) ei ole vaikutusta** pohjavesiin.

Taulukko 10-3. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
KIL.1022 huoltotie	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
VE2	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen

10.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää teknisin ratkaisun hankkeen rakentamisen aikana. Vaikutuksia voidaan lieventää selvittämällä rakennuskohteiden pohjavesien tila, ja huomioimalla tämä hankkeen suunnittelussa. Maanmuokkauksen yhteydessä maata kuivatetaan vain tarpeen vaatiessa ja kuivatusta varten kaivetaan vain välttämättömät ojat. Rakentamisen aikana vältetään massanvaihtoa teiden ja voimaloiden rakentamisen yhteydessä huomioimalla tämä voimalapaikkojen sijoittumisessa ja hyödyntämällä olemassa olevaa tiestöä. Mikäli massanvaihtoa on tarpeen tehdä pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään massanvaihtoon maa-aineksia, jotka eivät estä sadeveden imeytymistä. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Vaikutuksia pohjaveden laatuun voidaan vähentää noudattamalla asianmukaisia varotoimia. Vaikutuksia voidaan lieventää myös sijoittamalla kaikki rakentamistoimet, mukaan lukien vaihtoehdossa VE1 voimalalle KIL.1022 johtava huoltotie, luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden ja haitallisten aineiden huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella rakentamisen aikana tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. 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. Alueella varataan ensitorjuntavälineitä onnettomuus- ja poikkeustilanteita varten.

10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustui karttatarkasteluun ja olemassa olevaan tietoon. Tarkempaa tietoa alueen pohjavesien tilasta ei arvioinnin aikana ollut käytettävissä. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

11. PINTAVEDET

11.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hankkeen vaikutuksia suunnittelualueella sijaitseviin vesistöihin arvioitiin maastoselvitysten sekä paikkatietopohjaisen virtaus- ja valuma-aluetarkastelun perusteella. Arvioinnissa tarkasteltiin vaikutuksia vesistöihin voimalapaikoittain ja vaikutukset jokaiseen vesistöön on arvioitu erikseen. Luonnontilaisiin pienvesiin kiinnitettiin erityistä huomioita. Arvioinnissa huomioitiin maanrakennustöiden ja kuivatuksen mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin ja vesieliöstöön. Tuulipuiston rakentamisen aikana hankealueella tehtävät maanrakennustyöt ja kasvillisuuden poisto saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa sekä kiintoaine-, ravinne- ja humuskuormitusta. 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. Tuulipuiston toiminnan alkaessa rakennetut alueet ja uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Muuten tuulivoimaloiden toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pintavesiin. Tuulipuiston purkamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa tai vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Vaihtoehdossa VE0 pintavesien tila kehittyy luonnollisten muutosten sekä valuma-alueen maankäytön mukaisesti. Vaihtoehdossa VE0 ei arvioitu aiheutuvan muutosta nykytilaan verrattuna. Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset pintavesiin arvioitiin pääosin merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**, mutta Valkeisenjokeen ja Särkilammesta Syrjänjärveen laskevaan puroon **kohtalaiseksi kielteiseksi** johtuen näiden virtavesien luonnontilaisuudesta ja suuresta herkkyydestä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset vastaavat pääosin tosiaan, mutta koska vaihtoehdossa VE2 voimaloita rakennetaan vähemmän, Suuri-Hautaseen ei muodostu vaikutuksia ja Valkeisenjokeen kohdistuva kuormitus on vähäisempää vaihtoehtoon VE1 verrattuna.

11.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tehtävät maanmuokkaustyöt ja kasvillisuuden poisto voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesien määrään ja laatuun ja sitä kautta vesieliöstöön. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaata, mikä lisää eroosiota ja pintavaluntaa sekä kiintoaine-, humus-, ravinne- ja rautakuormitusta vesistöihin. Mikäli rakennettava alue on eroosioherkkää, kiintoainekuormitus voi jatkua jopa vuosia, muuten vaikutukset pintavesiin ajoittuvat pääosin rakentamisaikaan. Lisäksi louhinta ja räjäytystyöt voivat lisätä typpikuormitusta vesistöihin. Kuormituksen suuruuteen vaikuttavat maaperän ominaisuudet ja paikalliset virtaamaolosuhteet. Pintavalunnan muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti myös vuodenajasta ja säästä. Runsas kiintoaine- ja ravinnekuormitus ilmenee mahdollisena veden sameutena, sekä veden värin ja laadun muutoksina.

Hankealueelle rakennetaan lisäksi uutta tietä ja ojia, parannetaan olemassa olevia teitä sekä asennetaan maakaapelia sähkönsiirtoa varten. Nämä rakennustoimenpiteet voivat nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta ja vaikuttaa hankealueen pintavesien valuntaan ja vesitalouteen. Suoria vaikutuksia pintavesiin syntyy, jos vesistöön kohdistuu rakennustoimenpiteitä, kuten rumpujen asentamista tai maakaapelin kaivuuta. Rakennustoimet heikentävät alueen vesistön luonnontilaisuutta ja haittaavat rakennettavan alueen vesieliöstöä. Rakentamisesta aiheutuu alueelle myös pitkäaikaisia tai pysyviä hydrologisia vaikutuksia, sillä puuttomat ja päällystetyt alueet sekä ojitus lisäävät alueelta syntyvää valuntaa ja virtausta. Ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus.

Rakentamisessa ja kuljetuksissa käytettävien ajoneuvojen ja koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat onnettomuustilanteessa riskin pintaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee onnettomuus- tai häiriötilanteissa vuotamaan vesiin (luku 30). Tuulivoimaloiden, teiden ja ojien rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pääasiassa lyhytaikaisia ja niitä voidaan ehkäistä hulevesisuunnittelulla ja -käsittelyllä.

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät valuma-alueen hydrologiaan. Hydrologisia muutoksia syntyy, kun puuttomat tai päällystetyt alueet eivät läpäise vettä, mikä lisää alueelta syntyvää pintavaluntaa. Runsaalla ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta kestoltaan pitkäaikaisia tai pysyviä. Muuten tuulivoimaloista ei normaalitilanteessa synny toiminnan aikaisia vaikutuksia pintavesiin. Onnettomuus- ja häiriötilanteissa voimaloissa käytettävien kemikaalien (mm. voitelu- ja hydrauliikkaöljyt, jäänestoaineet) mahdollinen pääsy maaperään aiheuttaa riskin haitta-aineiden pääsylle pintavesiin.

Tuulivoimaloiden purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa, tai voivat jäädä vähäisemmiksi riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona (luku 7.3). Tuulivoimaloiden hankealueen ja sen lähiympäristön sekä sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella olevia vesistöjä tarkasteltiin maastossa tehdyn maastokartoituksen, hankesuunnitelmien, ympäristöhallinnon avoimien aineistojen, karttatarkastelun perusteella. Tuulivoimaloiden hankealueen vesilain mukaiset pienvesikohteet ja niiden luonnontila kartoitettiin maastossa luontotyyppiselvitysten yhteydessä vuonna 2023. Pienvesikartoituksen tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2. Kattavan paikkatietopohjaisen virtaussuunta- ja valuma-aluetarkastelun perusteella pystyttiin poissulkemaan vesistöjä, joihin hankkeesta ei kohdistu vaikutuksia. Tässä pintavesivaikutusten arvioinnissa keskityttiin vain niihin hankealueella sijaitseviin vesistöihin, joihin kohdistuu rakentamisen tai toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Vesistöjen nykytilan kuvaamisessa ja vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin hankealueella tehtyjä pienvesikartoitusta sekä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä (Liite 2), viitasammakkoselvitystä (Liite 3) ja sudenkorentoselvitystä (Liite 4). Lisäksi lähtötietoina käytettiin Ympäristöhallinnon avoimia aineistoja, kuten Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-tietojärjestelmää (SYKE 2024b), Koekalastusrekisteriä (SYKE 2024c), Kalahavaintoja (Luonnonvarakeskus 2024) ja Laji.fi lajihavaintoja (Lajitietokeskus 2024). PUROHELMI-aineiston (Purojen ennustettu muuttuneisuus ja pohjaeläimistön ennustettu luonnontilaisuus, SYKE 2024a) perusteella tarkasteltiin hankealueen purojen luonnontilaisuutta. Kuormitusta voimalapaikkojen ympäristössä sijaitseviin vesistöihin arvioitiin hyödyntäen Suomen Metsäkeskuksen 2024 paikkatietoaineistoja (mm. virtausverkko, uoma-analyysi, RUSLE-eroosiomalli, vesiuomien maa-aineksien huuhtoutumisriski), joista saatiin tietoja vesistöjen valuma-alueista, virtausverkostosta, virtaamista sekä suunniteltujen voimalapaikkojen eroosioherkkyydestä.

GTK:n (2024b) paikkatietoaineistojen mukaan Kilpimäen hankealueella ei esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliuskejuonteita, joten niistä johtuvia happamia valuntoja ei muodostu hankkeen rakentamisen tai toiminnan aikana.

Tässä YVA-menettelyssä pintavesivaikutusten arviointi on tehty sillä tarkkuudella kuin olemassa olevan tiedon perusteella on mahdollista. Arvioinnissa pintavesiin kohdistuvaa kuormitusta on kuvattu yleisellä tasolla. Arvioinnissa tarkasteltiin hankkeen yleispiirteisiä vaikutuksia alapuolisten vastaanottavien vesistöjen vedenlaatuun, vesieliöstöön ja tilaan huomioiden vesipuitedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat.

Hankkeen YVA-menettelyn kanssa on saman aikaisesti käynnissä tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistavan yleiskaavan laadinta. Kaavamenettelyn aikana tehtävä hankekehitys vaikuttaa YVA-menettelyn aikana tehtyyn pintavesivaikutusten arviointiin seuraavasti:

- Voimalapaikkoja voidaan joutua siirtämään kaavamenettelyn eri vaiheissa ja lopulliset voimaloiden rakentamispaikat selviävät vasta, kun kaava hyväksytään.
- Voimaloille voidaan hakea rakentamisen lupia vasta hyväksytyn kaavan perusteella. YVA:n vaikutusarviointeja tehtäessä ei vielä ole tiedossa rakennettavien voimaloiden perustustekniikka, joka valitaan myöhemmin tarkempaa rakentamissuunnittelua varten tehtävien pohjatutkimusten ja rakennettavuusselvitysten perusteella.
- Rakentamisen aikaista kuormitusta ja sen kohdistumista rakennuspaikan läheisiin pintavesiin voidaan tarkemmin arvioida vasta rakentamisen suunnittelun edetessä, kun voimaloiden perustamiseen liittyvä maarakentaminen suunnitellaan.

Yhteysviranomaisen kanssa 25.6.2024 käydyssä työneuvottelussa sovittiin, että tarkemmat selvitykset vaikutusten kohteena olevien vesistöjen nykytilasta voidaan tehdä hankkeen myöhemmissä vaiheissa, kun voimaloiden tarkat sijainnit sekä niiden perustamistekniikka ovat selvillä, ja kun voimaloiden rakentamisaika on ajallisesti lähempänä. Vesistöjen nykytila voidaan selvittää tarvittaessa tarkemmin esimerkiksi ojitussuunnitelmaa varten. Kun perustamistapa ja rakennussuunnitelma ovat tarkentuneet, voidaan tarvittaessa laatia myös suunnitelma rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnasta ja käsittelystä. Ojitus- ja hulevesisuunnitelma liitetään osaksi ojitusilmoitusta.

11.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella (Taulukko 11-1 ja Taulukko 11-2).

Taulukko 11-1. Pintavesimuodostumien herkkyyskriteerit.

Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä erityisiä tai arvokkaita kohteita tai suojeltuja lajeja. Ekosysteemi on nopeasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka on erinomainen tai hyvä, eikä se ole nykytilassa vaarassa heikentyä tai heikentyy vasta suuresta lisäkuormituksesta. Pintaveden puskurikyky on hyvä. Pintaveteen liittyy paikallinen virkistyskäyttöarvo. Melko vähän tai ei lainkaan ranta-asutusta. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on suuri. Vesimuodostuman tilavuus on suuri tai viipymä lyhyt. Herkkyys määritellään vähäiseksi myös vaikutusalueella, missä varsinaisia pintavesimuodostumia ei esiinny. Ei vedenottoa.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on joitakin pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä erityisiä tai arvokkaita kohteita tai suojeltuja eliölajeja. Ekosysteemi on melko nopeasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka on hyvä tai se on nykytilassa vain hieman ihmistoiminnan muuttama. Tila heikkenee kohtalaisesta lisäkuormituksesta. Pintaveden puskurikyky on tyydyttävä. Pintaveteen liittyy alueellinen virkistyskäyttöarvo. Jonkin verran ranta-asutusta. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on kohtalainen. Vesimuodostuman tilavuus ja viipymä ovat kohtalaiset. Pintavesimuodostumaan ei kohdistu sellaista jatkuvaa tai tärkeää vedenottoa, joka on herkkää vedenlaadun muutoksille.
Suuri	Vaikutusalueella on pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä Natura 2000-alueita, vesilailla suojeltuja luonnontilaisia pienvesiä tai alueita, joissa esiintyy tärkeitä suojeltuja lajeja. Vesimuodostuma on herkkä muutoksille, ja ekosysteemi on hitaasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka on nykytilassa herkkä muutoksille. Pintaveden puskurikyky on huono, mutta vakaa. Pintaveteen liittyy suuri alueellinen virkistyskäyttöarvo. Vesimuodostumaan on kohdistettu kunnostustoimia. Runsaasti ranta-asutusta. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on vähäinen. Vesimuodostuman tilavuus on pieni tai viipymä pitkä. Pintavesimuodostumaan kohdistuu tärkeä hyvää vedenlaatua edellyttävä vedenottotarve.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on yksi iso tai useita pienempiä pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä Natura 2000-alueita, vesilailla suojeltuja luonnontilaisia pienvesiä tai alueita, joissa esiintyy erittäin tärkeitä ja herkkiä suojeltuja lajeja. Vesimuodostuma on erittäin herkkä muutoksille, ja ekosysteemi on hitaasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee jo hyvin vähäisestä lisäkuormituksesta. Pintaveden puskurikyky on erittäin huono. Pintaveteen liittyy kansainvälinen tai suuri kansallinen virkistyskäyttöarvo. Vesimuodostumaan on kohdistettu kunnostustoimia vuosien ajan. Ranta-asukkaita on erittäin runsaasti. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on hyvin pieni. Vesimuodostuman tilavuus on hyvin pieni tai viipymä hyvin pitkä. Pintavesimuodostumaan kohdistuu jatkuva tai tärkeä erinomaista vedenlaatua edellyttävä vedenottotarve.

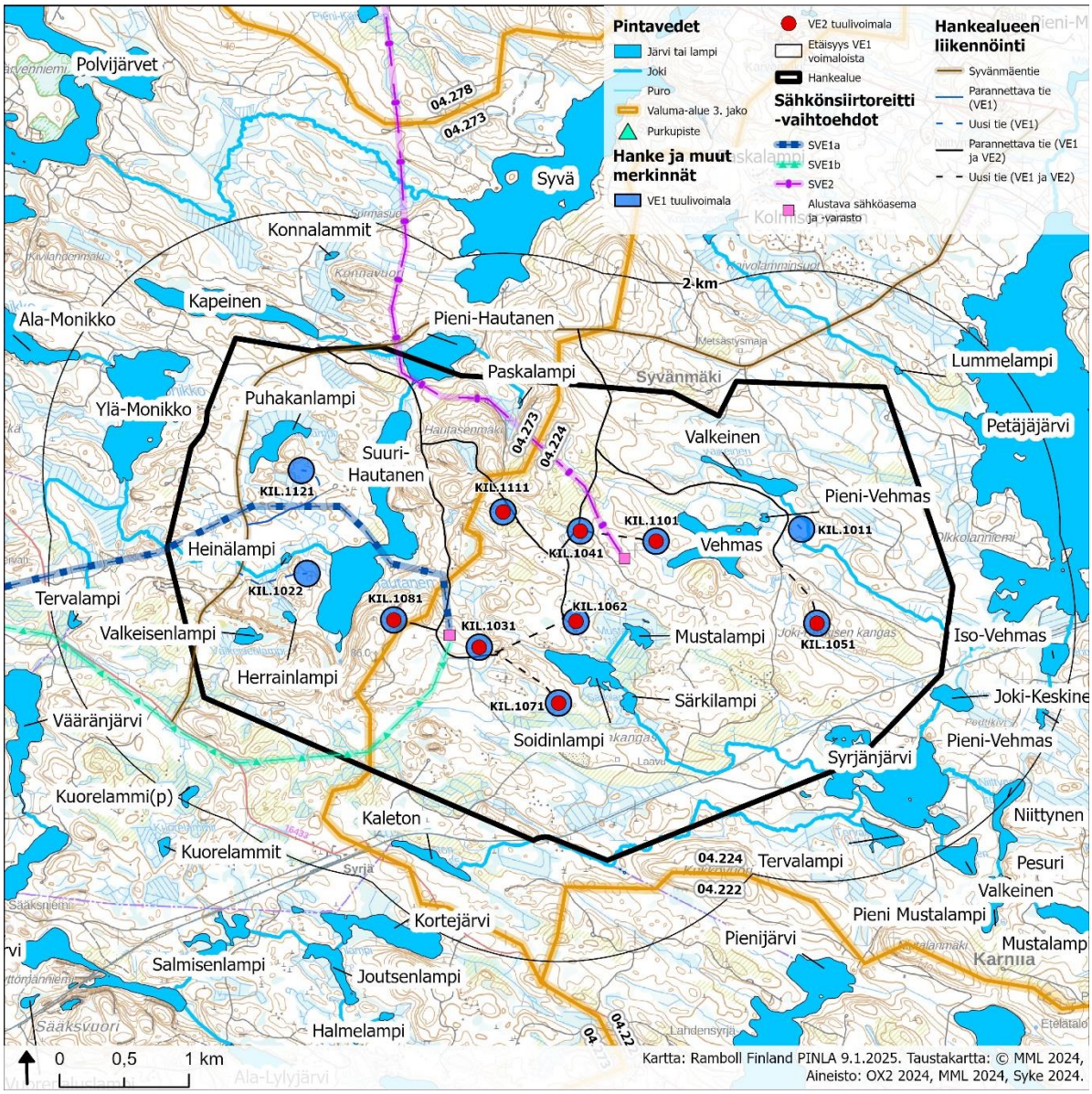
Taulukko 11-2. Pintaveteen kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittyminen.

Erittäin suuri + + + +	Myönteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, erittäin suuri ja pysyvä. Usean haitallisen aineen pitoisuudet pienenevät merkittävästi, minkä seurauksena ympäristölaatunormirajat alittuvat selvästi. Vaikutukset näkyvät hyvin pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus palauttaa pintaveden käyttömahdollisuudet. Vesiekosysteemin tai sen merkittävän osan toipuminen ennalleen, ekologisen tai kemiallisen tilan erittäin suuri paraneminen.
Suuri + + +	Myönteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, suuri tai pysyvä. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuudet pienenevät ja muutos on ratkaiseva ympäristölaatunormirajan alittumiseen. Vaikutukset näkyvät pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus palauttaa pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin osittainen toipuminen, ekologisen tai kemiallisen tilan selvä paraneminen.
Keskisuuri + +	Myönteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on kohtalainen tai pitkäkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden muutos alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla selvästi havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatunormirajan alittumisen kannalta. Vaikutukset leviävät laajalle vesimuodostuman sisällä tai seuraavan vesimuodostuman puolelle. Vaikutus palauttaa pintaveden käyttömahdollisuuksia vain vähän. Vähäinen vesiekosysteemin tai sen osan toipuminen ja ekologisen tai kemiallisen tilan paraneminen.
Pieni +	Myönteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on pieni tai lyhytkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden pieneneminen alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatunormirajan alittumisen kannalta. Vaikutukset näkyvät vain pienellä alueella (yksi joki tai järven osa). Vaikutus ei muuta veden käyttömahdollisuuksia. Veden ekologinen tai kemiallinen laatu paranee hieman.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta pintavesiin tai sedimentteihin.
Pieni -	Kielteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on pieni tai lyhytkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden kasvu alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatunormirajan ylittymisen kannalta. Vaikutukset näkyvät vain pienellä alueella (yksi joki tai järven osa). Vaikutus ei muuta veden käyttömahdollisuuksia. Veden ekologinen tai kemiallinen laatu heikkenee vain vähän.
Keskisuuri - -	Kielteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on kohtalainen tai pitkäkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden muutos alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla selvästi havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatunormirajan ylittymisen kannalta. Vaikutukset leviävät laajalle vesimuodostuman sisällä tai seuraavan vesimuodostuman puolelle. Vaikutus heikentää pintaveden käyttömahdollisuuksia vain vähän. Vähäinen vesiekosysteemin tai sen osan kärsiminen ja ekologisen tai kemiallisen tilan heikkeneminen.
Suuri - - -	Kielteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, suuri tai pysyvä. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuudet kasvavat ja muutos on ratkaiseva ympäristölaatunormirajan ylittymiseen. Vaikutukset näkyvät pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus heikentää selvästi pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin osittainen tuhoutuminen, ekologisen tai kemiallisen tilan selvä heikkeneminen.
Erittäin suuri - - - -	Kielteinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, erittäin suuri ja pysyvä. Usean haitallisen aineen pitoisuudet kasvavat merkittävästi, minkä seurauksena ympäristölaatunormirajat ylittyvät selvästi. Vaikutukset näkyvät hyvin pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus estää kokonaan pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin tai sen merkittävän osan tuhoutuminen kokonaan, ekologisen tai kemiallisen tilan erittäin suuri heikkeneminen.

11.4 Nykytila ja kehitys

11.4.1 Hankealueen vesistöjen yleiskuvaus

Kilpimäen hankealue sijaitsee Vuoksen vesienhoitoalueella (VHA1, 04). Hankealueen länsiosaan suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat Suvasveden valuma-alueelle (04.273) ja itäosan voimalapaikat Jyrkylinjoen valuma-alueelle (04.224). Hankealueen vesistöt ja valuma-aluejako on esitetty seuraavassa (Kuva 11-1).



Kuva 11-1. Hankealueella sijaitsevat vesistöt ja valuma-aluejako (3. jakovaihe).

Hankealueella sijaitsee yhteensä 13 järveä ja lampea, joista 11 on yli 1 hehtaarin kokoisia järviä (Taulukko 11-3). Nämä järvet ja lammet eivät ole luokiteltuja vesistöjä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös luokiteltuja järviä, joista lähimpiä ovat Syvä ja Petäjäjärvi (Kuva 11-1). Maastokartoitusten perusteella tuulivoimaloiden hankealueella on myös kolme luonnontilaista alle 1 ha lampea, jotka ovat vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamia kohteita (kohteet 16 ja 26, Taulukko 11-4). Alueelle sijoittuu myös yksi lähde (kohde 19, liite 2). Näiden vesilain mukaisten kohteiden sijainnit ja tarkemmat tiedot on esitetty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (Liite 2).

Hankealueella sijaitsee lisäksi useita pieniä virtavesiä, jokia ja nimettömiä metsäojia. Pienten virtavesien luonnontilaisuutta tarkasteltiin tehtyjen maastoselvitysten (Liite 2) ja Suomen Ympäristökeskuksen PUROHELMI-aineiston perusteella. Pienvesien maastokartoitusten mukaan alueella esiintyy vesilain 3. luvun tarkoittamia jokien ja purojen luonnontilaisia tai sen kaltaisia vesistöosuuksia. Näiden vesilain mukaisten kohteiden sijainnit ja tarkemmat tiedot on esitetty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (kohteet 1, 4, 5 ja 6, liite 2). Virtaussuunta- ja valuma-aluetarkastelun perusteella hankkeesta voi muodostua vaikutuksia Valkeisenjokeen ja Särkilammesta Syrjänjärveen laskevaan puroon.

PUROHELMI-aineiston mukaan Ylä-Monikosta Ala-Monikkoon laskeva puro, Heinälammesta ja Herrainlammesta Ylä-Monikkoon laskeva puro, Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro sekä Kalettomanjoki ovat sekä purohabitaatin että pohjaeläimistön perusteella luonnontilaisia (Taulukko 11-5).

Vaikka hankealueella esiintyy useita vesistöjä, hankkeesta voi kohdistua virtaussuunta- ja valuma-aluetarkastelun perusteella vaikutuksia vain muutamiin (Taulukko 11-3, Taulukko 11-4 ja Taulukko 11-5). Sähkönsiirron vaikutuksia vesistöihin on käsitelty luvussa 28.6.

Taulukko 11-3. Hankealueella ja sen ulkopuolella alle 2 km etäisyydellä VE1 tuulivoimaloista sijaitsevat järvet ja lammet. Alle 1 ha kokoisilla lammilla ei ole järvitunnusta. Korostettuna vesistöt, joihin tämän vaikutusten arvioinnin mukaan voi kohdistua vaikutuksia tuulivoimaloista.

Nimi	Pinta-ala (ha)	Tunnus	Sijainti
Heinälampi	0,5		Hankealue
Herrainlampi	0,6		Hankealue
Mustalampi	**2,25**	**04.224.1.023**	**Hankealue**
Pieni-Vehmas	**1,4**	**04.224.1.011**	Hankealue
Puhakanlampi	6,4	04.273.1.192	Hankealue
Soidinlampi	9,4	04.224.1.022	Hankealue
Suuri-Hautanen	**42,2**	**04.273.1.191**	**Hankealue**
Särkilampi	1,5	04.224.1.021	Hankealue
Tervalampi	0,8		Hankealue
Valkeinen	**5,3**	**04.224.1.025**	**Hankealue**
Valkeisenlampi	2,0	04.273.1.209	Hankealue
Vehmas	**15,7**	**04.224.1.024**	**Hankealue**
Ylä-Monikko	37,8	04.273.1.190	Hankealue
Ala-Monikko	23,8	04.273.1.189	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Iso-Vehmas	4,2	04.224.1.010	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Joki-Keskinen	**4,2**	**04.224.1.012**	**Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta**
Kaleton	4,5	04.224.1.020	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Kapeinen	18,8	04.273.1.194	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Kolmisoppinen	2,0	04.224.1.026	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Kortejärvi	14,0	04.273.1.215	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Lummelampi	0,2	04.224.1.026	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Niittynen	6,2	04.224.1.014	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Paskalampi	0,2		Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Petäjäjärvi	244,8	04.224.1.009	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Pieni-Hautanen	13,6	04.273.1.193	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Pieni-Vehmas	1,4	04.224.1.011	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Syrjänjärvi	44,7	04.224.1.013	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Syvä	94,7	04.273.1.196	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Tervalampi	3,6	04.224.1.019	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
Valkeinen	5,3	04.224.1.018	Alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta

Taulukko 11-4. Hankealueella esiintyvät arvokkaat pienvesikohteet. Kuvio viittaa kasvillisuus ja luontoselvityksen (liite 2) kartoissa esitettyihin kohdenumeroihin. Vesistöt, joihin hankkeesta tämän vaikutusten arvioinnin perusteella voi muodostua vaikutuksia, on korostettu.

Kohde	Suojeluperuste	Kuvio*
Puro (Rajajoki)	Luonnontilainen vesistö. Vesilaki 3 § 2.	1
Valkeisenjoki	**Luonnontilainen vesistö. Vesilaki 3 § 2.**	**4**
Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro	**Luonnontilainen vesistö. Vesilaki 3 § 2.**	**5**
Kalettomanjoki	Luonnontilainen vesistö. Vesilaki 3 § 2.	6
Kalettomanjoen suoalueen lampi	Luonnontilainen <1 ha kokoinen lampi. Vesilaki 2 § 11.	6
Tervalampi	Luonnontilainen <1 ha kokoinen lampi. Vesilaki 2 § 11.	36
Porstuan lampi	Luonnontilainen <1 ha kokoinen lampi. Vesilaki 2 § 11.	26
Lähde	Lähde. Vesilaki 2 § 11.	19

*Kasvillisuus ja luontotyyppiselvitys (Liite 2)

Taulukko 11-5. Hankealueella sijaitsevat pienet virtavedet ja niiden PUROHELMI-aineiston mukainen luonnontilaisuus. Vesistöt, joihin tuulivoimaloista tämän vaikutusten arvioinnin mukaan voi muodostua vaikutuksia, on korostettu.

Puro	Purohabitaatin luonnontilaisuus		Pohjaeläinyhteisöjen luonnontilaisuus	
Ylä-Monikosta Ala-Monikkoon laskeva puro	4	vain hieman heikentynyt	5	> 90 % luonnontilaisia
Heinälammesta ja Herrainlammesta Ylä-Monikkoon laskeva puro	3–4	heikentynyt- vain hieman heikentynyt	5	> 90 % luonnontilaisia
Tervalammesta Ylä-Monikkoon laskeva puro	2	voimakkaasti heikentynyt	5	> 90 % luonnontilaisia
Pieni-Hautasesta Suuri-Hautaseen laskeva puro	3	heikentynyt	5	> 90 % luonnontilaisia
Pieni-Hautasesta Paskalampeen laskeva puro			3	50–70 % luonnontilaisia
Valkeisenjoki	**1**	**suojeluarvo vähäinen**	**5**	**> 90 % luonnontilaisia**
Mustalammesta Soidinlampeen laskeva puro	2	voimakkaasti heikentynyt	3	50–70 % luonnontilaisia
Soidinlammesta Särkilampeen laskeva puro	2	voimakkaasti heikentynyt	3	50–70 % luonnontilaisia
Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro	**4**	**vain hieman heikentynyt**	**4**	**70–90 % luonnontilaisia**
Kalettomanjoki	4	vain hieman heikentynyt	4	70–90 % luonnontilaisia

11.4.2 Vesistöjen fysikaalinen ja kemiallinen ympäristö sekä vedenlaatu

Hankealueen ympäristössä sijaitsevat luokitellut järvet ovat tyypiltään humusjärviä. Lähimpänä hankealuetta sijaitsevien Petäjäjärven ja Syvän vedenlaatutiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-6). Vedenlaadun kuvaukseen käytettiin VESLA-rekisterin seurantapisteitä Petäjäjärvi 085 ja Syvä 025.

Molemmissa järvissä on humusjärville tyypillisesti korkea väriluku, mutta Petäjäjärvi on selvästi Syvää runsashumuksisempi. Korkea humuspitoisuus näkyy myös järven korkeissa rauta-, ravinne ja a-klorofylli-pitoisuuksissa. Molemmissa järvissä alusveden happipitoisuus ja hapen kyllästysaste ovat heikommat kuin pintakerroksessa, mikä johtuu järvien kerrostuneisuudesta. Petäjäjärvessä on ollut kesäisin havaittavissa hapettomuutta (13.7.2021 7,5 m syvyydessä mitattu 1,8 mg/l).

Taulukko 11-6. Petäjäjärven ja Syvän keskimääräinen vedenlaatu päällys- ja alusvedessä. Petäjäjärven vedenlaatutiedot ovat vuodelta 2021 ja Syvän vuodelta 2023. Petäjäjärven vedenlaatua on mitattu kolmena ajankohtana (helmi-, heinä- ja lokakuussa) ja taulukossa on esitetty näiden mittausten keskiarvo. Syvässä mittauksia on tehty heinäkuussa ja syyskuussa.

Järvi	Petäjäjärvi	Syvä
Järvityyppi	**Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)**	**Pienet humusjärvet (Ph)**
Vuosi	2023	2023
Kokonaissyvyys (m)	8,5	27,0
Päällysvesi		
Lämpötila (°C)	12,7	15,7
Sameus (FNU)	0,9	0,7
Väriluku (mg/l Pt)	135	48
Rauta (µg/l)	515	140
Happi (mg/l)	9,9	8,8
Hapen kyllästysaste (%)	91	90
Kemiallinen hapen kulutus (mg/l)	20,5	9,7
Kokonaisfosfori (µg/l)	13,5	5,6
Fosfaattifosfori (µg/l)	2,9	1,0
Kokonaistyppi (µg/l)	470	320
pH	6,3	6,8
Klorofylli-a (µg/l)	9,1	2,2
Alusvesi		
Lämpötila (°C)	7,2	5,6
Sameus (FNU)	1,2	0,5
Väriluku (mg/l Pt)	155	60
Rauta (µg/l)	900	600
Happi (mg/l)	7,2	6,7
Hapen kyllästysaste (%)	56	53
Kemiallinen hapen kulutus (mg/l)	22,0	9,7
Kokonaisfosfori (µg/l)	17,5	7,4
Kokonaistyppi (µg/l)	520	390
pH	6,0	6,4

Hankealueella sijaitsevien pienvesien vedenlaatua ei ole tutkittu. Luontoselvitysten mukaan hankealueella sijaitsevat pienet metsäjärvet ja -lammet ovat tummavetisiä (kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, Liite 2). Hankealueella esiintyy ojitettuja soita, jolloin alueen pintavedet ovat humusvaikutteisia. Hankealueen pienvesien vedenlaadun voidaan pääpiirteittäin olettaa vastaavan Petäjäjärven ja Syvän vedenlaatua. Humuspitoiset järvet ja lammet ovat yleensä niukkaravinteisia ja niiden vesi on humuksen ruskeaksi värjäämää ja hapanta (SYKE 2023a).

Humusjärville on tyypillistä veden väri 30–90 mg Pt/l (Oravainen 1999, Aroviita ym. 2019). Humuksen väriaineet ovat usein happamia, joten humusjärvien veden happamuustaso eli pH on usein alle 7 (Postila ym. 2011). Lisäksi tummavetisissä järvissä on tyypillisesti korkea rautapitoisuus, koska happamassa vedessä rauta liukenee paremmin veteen ja tummentaa edelleen veden väriä.

Humusjärvien tumma vesi sitoo tehokkaasti auringonvaloa ja pintavesi lämpenee nopeasti keväisin, jolloin täyskierrot voivat lämpötilakerrostuneisuuden takia jäädä vajaiksi ja heikentää pohjan läheisen vesikerroksen happiolosuhteita. Hapettomissa oloissa pohjasedimentistä vapautuu fosforia (ns. sisäinen kuormitus), mikä voi edistää järven rehevöitymistä. Runsashumuksissa järvissä on usein myös korkea orgaanisen aineksen pitoisuus, mikä lisää hapenkulutusta ja voi myös osaltaan heikentää alusveden happipitoisuutta (Kanninen 2009, Postila ym. 2011, Pöyry Finland Oy 2016).

11.4.3 Vesieliöstö

Humus ja veden tumma väri heikentävät vesistön valaistusolosuhteita ja tuottavan kerroksen syvyys on vähäinen (Postila ym. 2011). Kasviplanktonbiomassa ja klorofylli-a-pitoisuus voivat kuitenkin olla humusjärvissä korkeita (Kanninen 2009).

Sudenkorento- ja viitasammakkoselvitysten mukaan hankealueen järvissä ja lammissa esiintyi humusjärville tyypillistä vesikasvillisuutta, kuten järvikortetta, järviruokoa, saroja ja terttualpia (Liitteet 3 ja 4). Lisäksi kelluslehtisiä, kuten ulpukkaa, lummetta ja uistinvitaa, sekä vesisammalia esiintyi paikoin runsaasti.

Hankealueen vesistöjen tai sen läheisyydessä sijaitsevien luokiteltujen vesistöjen pohjaeläimistöstä ei ole seurantatietoja. Tummavetisissä järvissä tyypillistä rantavyöhykkeen pohjaeläinlajistoa ovat kotilot, herne- ja pallosimpukat, vesisiira, juotikkaat, hyönteiset ja hyönteisten toukat (Leppä 2007). Sudenkorentoselvityksissä Suuri-Hautaselta, Herrainlammelta sekä Heinälammelta tehtiin havaintoja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kuuluvista lummelampikorennoista ja sirolampikorennoista (Liite 4). Valkeisen ja Pieni-Vehmaan rannassa on sudenkorentojen lisääntymis- ja levähdyspaikka. Sudenkorennon toukat ovat akvaattisia ja lajit viettävät valtaosan elämästään vedessä. Havaintopaikat ovat lajeille hyvin soveltuvia reheviä ympäristöjä ja täten lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Järvien ja lampien rantavyöhykkeen pohjaeläinlajisto on usein monimuotoista ja runsaslukuista, sillä rantavyöhykkeessä esiintyy kattavasti erilaisia elinympäristöjä, ja vesikasvillisuus tarjoaa pohjaeläimille ravintoa, suojaa ja lisääntymispaikkoja. Direktiivisudenkorentoihin kohdistuvat vaikutukset on esitetty tarkemmin luvussa 13.

Järvien syvänteissä happipitoisuus muovaa voimakkaasti pohjaeläinyhteisön koostumusta ja on sekä lajistollisesti että määrällisesti rantavyöhykettä suppeampi. Tavallisimpia lajiryhmiä humusjärvissä ovat surviaissääskien (*Chironomidae*) ja sulkasääsken (*Chaoboridae*) toukat, harvasukasmadot (*Oligochaeta*) ja vesipunkit (*Hydracarina*) (Leppä 2007).

Hankealueella sijaitsevien vesistöjen kalastosta ei ole saatavilla tietoja. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevan Petäjäjärvessä on tehty Nordic-verkkokoekalastuksia viimeksi vuonna 2017. Saaliiksi saatuja lajeja olivat ahven, hauki, kiiski, kuha, lahna, muikku, siika ja särki. Petäjäjärven kalasto edustaa tyypillistä humuspitoisten järvien lajistoa (Kekäläinen ym. 2007).

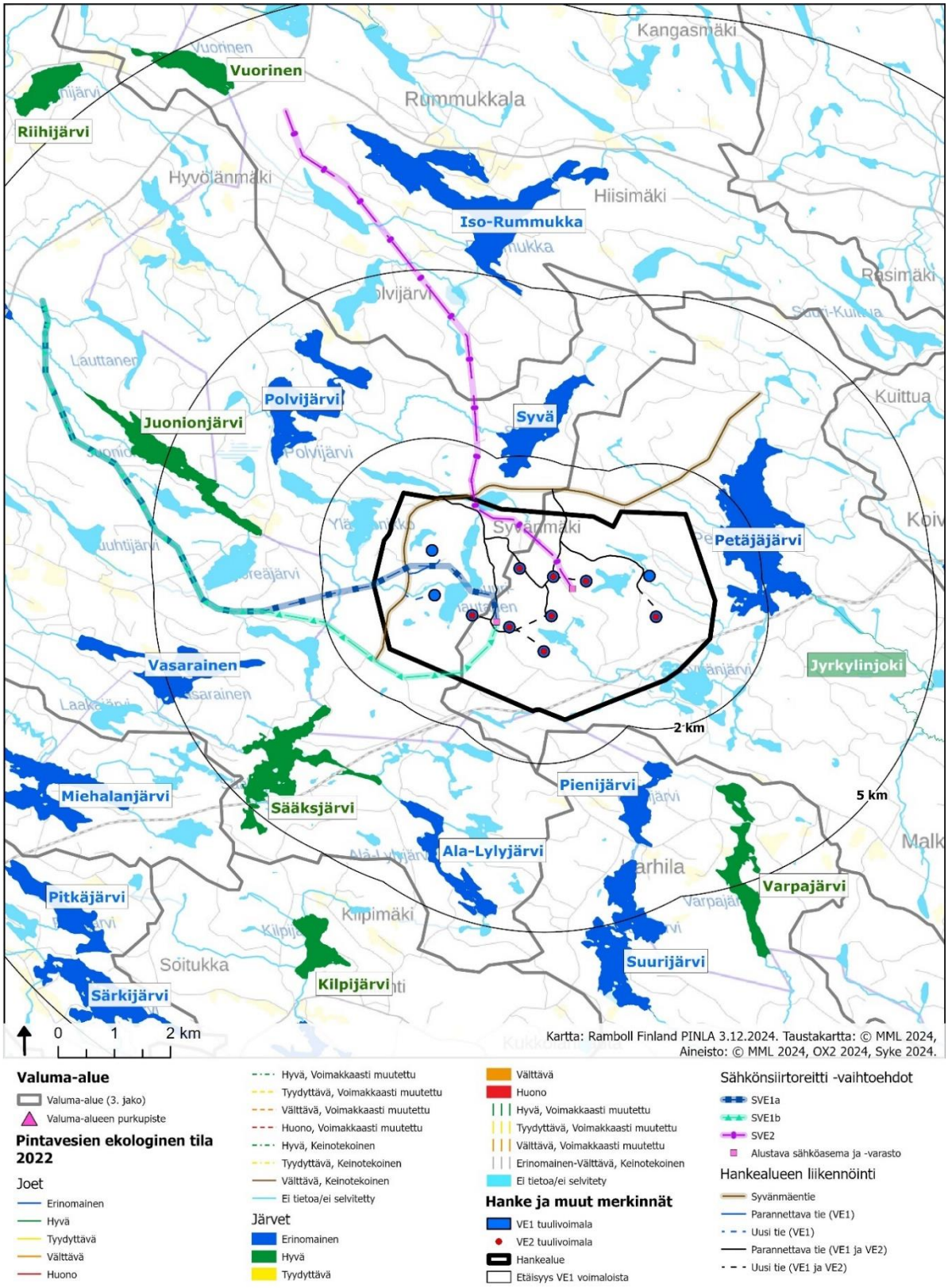
11.4.4 Vesienhoito

Vesienhoidon tavoitteena on turvata ja saavuttaa pinta- ja pohjavesien vähintään hyvä tila. Valtioneuvosto on päätöksellään 16.12.2021 hyväksynyt alueelliset vesienhoitosuunnitelmat, joissa kuvataan vesien nykytila, siihen vaikuttavat tekijät sekä tarvittavat toimenpiteet vesien tilan parantamiseksi. Käynnissä on vesienhoidon kolmas suunnittelukausi 2022–2027.

Vuoksenjoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman (Kotanen ym. 2022) mukaan vesistöalueen merkittävämmäksi paineeksi nimetään hajakuormitus. Vuoksen vesienhoitoalueella syntyvä fosforin kokonaisvuosikuormitus on keskimäärin 1 042 t, josta 42 % on peräisin luonnonhuuhtoumasta ja 33 % peltoviljelystä. Vesistöihin tulevan laskeuman osuus on vastaavasti 8 %. Muuta

merkittävää kuormitusta tulee metsätaloudesta, pistekuormituslähteistä kuten teollisuus, jätevedenpuhdistamot, turve- ja kaivostuotanto sekä kalankasvatus, ja haja-asutuksesta. Vesistöalueen typen kokonaisvuosikuormitus on keskimäärin 26 500 t, josta luonnonhuuhtouman osuus on noin puolet ja vesistöihin tulevan laskeuman osuus 19 %. Muuta merkittävää typpikuormitusta tulee peltoviljelystä, pistekuormituslähteistä sekä metsätaloudesta. Ravinteiden ainevirtaamat riippuvat voimakkaasti hydrologisista oloista, koska suurin osa vesienhoitoalueen kokonaisainevirtaamasta on peräisin hajakuormituksesta ja luonnonhuuhtoumasta. Runsassateisina vuosina ravinteiden huuhtoutuminen voi olla jopa kaksin- tai kolminkertaista vähäsateisiin vuosiin verrattuna (Kotanen ym. 2022).

Hankealuetta lähimpänä sijaitsevat kaksi luokiteltua järveä ovat Petäjäjärvi ja Syvä (Kuva 11-2), joiden ekologinen tila on vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella luokiteltu erinomaiseksi. Kaikkien hankealueen tai sähkönsiirtoreittien lähialueella sijaitsevien järvien ekologinen tila on luokiteltu hyväksi tai erinomaiseksi. Hankealueen itäpuolelle sijoittuvan Jyrkylinjoen ekologinen tila on arvioitu kokonaisuudessaan hyväksi (Kuva 11-2). Kaikkien Suomen pintavesien kemiallinen tila on vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella arvioitu hyvää huonommaksi bromattujen difenyylieettereiden (palonestoaineet, PBDEt) ympäristölaatunormin tiukentumisen vuoksi.



Kuva 11-2. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien vesistöjen ekologinen tila vesienhoidon 3. suunnittelukaudella.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevien Syvän ja Petäjäjärven ekologinen tila on luokiteltu erinomaiseksi (Taulukko 11-7 ja Taulukko 11-8). Petäjäjärven tilaa ei ole arvioitu fysikaaliskemiallisten osatekijöiden eli ravinnekuormituksen osalta. Syvä puolestaan on arvioitu vain hydrologismorfologisten muuttujien perusteella. Hajakuormitus on merkitty molempien järvien ekologiseen tilaan kohdistuvaksi paineeksi.

Taulukko 11-7. Petäjäjärven ekologinen ja kemiallinen tila osatekijöittäin sekä erinomainen-hyvä luokan rajaarvo.

Vesimuodostuma	Petäjäjärvi
Tunnus	04.224.1.009_001
Pintavesityyppi	Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)
Vesienhoitoalue	Vuoksen vesienhoitoalue
Kemiallinen tila	hyvää huonompi
Ekologinen tila	erinomainen
Biologinen	erinomainen
Kalat	erinomainen
biomassa, suureneva	erinomainen
yksilömäärä, suureneva	erinomainen
särkikalojen biomassaosuus	erinomainen
indikaattorilajien esiintyminen	hyvä
Fysikaalis-kemiallinen	
kokonaisfosfori (E/Hy 30 µg/l)	
kokonaistyppi (E/Hy 580 µg/l)	
Hydrologis-morfologinen	hyvä
hydrologia	erinomainen
morfologia	erinomainen
esteettömyys	tyydyttävä

Taulukko 11-8. Syvän ekologinen ja kemiallinen tila osatekijöittäin sekä hyvä-tyydyttävä luokan raja-arvo.

Vesimuodostuma	Syvä
Tunnus	04.273.1.196_a01
Pintavesityyppi	Pienet humusjärvet (Ph)
Vesienhoitoalue	Vuoksen vesienhoitoalue
Kemiallinen tila	hyvää huonompi
Ekologinen tila	erinomainen
Biologinen	
Fysikaalis-kemiallinen	
Hydrologis-morfologinen	erinomainen
esteettömyys	erinomainen
hydrologia	erinomainen
morfologia	erinomainen

11.4.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu pintavesien luokitukseen, vedenlaatuun sekä mahdollisiin herkkiin lajeihin, suojelullisiin arvoihin ja virkistyskäyttöarvoon. Tarkempi kuvaus vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty kohdassa 11.3.1.

Hankealueella esiintyy useita vesilain mukaisia pienvesikohteita, jotka kuuluvat arvoluokkaan 1 (Mäkelä ja Salo 2024) ja on arvioitu herkkyydeltään **suureksi**. Hankealueen purojen luonnontilaisuus vaihtelee. Purohelmi-aineiston mallinnusten perusteella herkkyys arvioitiin **suureksi** niissä virtavesissä, joiden purohabitaatin tai pohjaeläimistön luonnontilaisuus on luokassa 4–5. **Kohtalaiseksi** herkkyys arvioitiin puroissa, missä vastaavat luokitukset olivat 3–4 ja **vähäiseksi**, jos ne olivat 1–2 (Taulukko 11-4).

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat luokitellut vesimuodostumat ovat hyvässä tai erinomaisessa ekologisessa tilassa. Näiden vesimuodostumien ekologinen luokka ei ole nykytilassa herkkä muutoksille ja arvioidaan herkkyydeltään **vähäisiksi**. Hankealueen luokittelemattomien järvien tila arvioidaan lähialueen suurempien järvien tilan perusteella herkkyydeltään **vähäiseksi.** Hankealueella sijaitsevien vesistöjen ympärillä ei sijaitse ranta-asutusta, joten hankealueen pintavesien virkistyskäyttöarvo arvioidaan vähäiseksi. Herrainlampi ja Heinälampi, joissa esiintyy luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kuuluvia lummelampikorentoja ja sirolampikorentoja arvioidaan kuitenkin varovaisuusperiaate huomioiden herkkyydeltään **kohtalaisiksi**.

11.5 Vaikutukset pintavesiin

11.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdolla VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia **ei muodostu**. Hankealueen pintavesien tila kehittyy luonnollisten muutosten sekä valuma-alueen maankäytön mukaisesti.

11.5.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan yhteensä 11 voimalaa, joista kolme (voimalat KIL.1022, KIL.1081, ja KIL.1121) sijaitsee Suvasjoen valuma-alueella ja kahdeksan (voimalat KIL.1011, KIL.1051, KIL.1031, KIL.1041, KIL.1051, KIL.1062, KIL.1071, KIL.1101 ja KIL.1111) Jyrkylinjoen valuma-alueella (Kuva 11-1).

Voimalan ympäriltä poistetaan puustoa ja kasvillisuutta, ja voimalan perustusten rakentaminen edellyttää maanmuokkausta yhteensä noin 1,5 ha voimalapaikkaa kohden. Myös teiden kunnostuksen, uusien tieyhteyksien ja ojien rakentamisen sekä maakaapelin asennuksen yhteydessä voidaan tarvittaessa tehdä kasvillisuuden poistoa ja maanmuokkausta. Purojen ja ojien ylityksiä lukuun ottamatta rakennettavien alueiden ja vesistöjen väliin pyritään aina jättämään kasvillisuuden peittämä suojavyöhyke. Puuston poisto ja maanmuokkaus voivat aiheuttaa hetkellistä kiintoainekuormitusta voimalapaikan tai teiden läheisyydessä sijaitseviin vesistöihin, mikä näkyy mahdollisena veden samentumisena. Osa kiintoainekuormituksesta pidättyy hankealueen maaperään ja ojastoon, mutta erityisesti viljavilta metsämailta tai turvemaalta huuhtoutuva humus voi kulkeutua useita kilometrejä. Kuormituksen suuruuteen vaikuttavat paikalliset virtaamaolosuhteet. Mikäli rakennettava alue on eroosioherkkää, humus- ja kiintoainekuormitus voi jatkua jopa vuosia, muuten vaikutukset pintavesiin ajoittuvat pääosin rakentamisaikaan.

Hydrologisia muutoksia syntyy, kun valuma-alueelta häviää haihduttavaa puustoa ja muuta kasvillisuutta. Ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta kestoltaan pitkäaikaisia tai pysyviä.

Työmaa-alueelta ympäristöön pääsevien hulevesien muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti vuodenajasta ja säästä, työmaa-alueen kuivatuksen järjestämisestä sekä siitä, miten vettä läpäisevää pohjamaa on. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Rakennustyömaalla vettä voi kertyä kaivantoihin, joka muodostuu usein hulevesistä tai suorasta sadannasta, paikoin mahdollisesti myös pohja- tai orsivedestä. Kaivantoon voi kulkeutua maaperästä tai ympäröiviltä pinnoilta kiintoainesta, ravinteita tai haitallisia aineita, kuten metalleja. Rakentaminen edellyttää, että kaivantovedet pumpataan tai johdetaan muulla tavoin pois kaivannoista. Työmaavesien hallinta suunnitellaan osana muuta rakentamissuunnittelua. Päällystämättömillä alueilla valtaosa hulevesistä imeytyy maaperään.

Seuraavassa rakentamisen aikaiset vaikutukset vesistöihin on arvioitu valuma-alueittain ja voimalapaikoittain.

Suvasjoen valuma-alue:

KIL.1081 voimalapaikka sijoittuu ojittamattomalle alueelle, jossa ympäröivän puuston tarjoama suojavyöhyke on laaja ja etäisyys lähimpään vesistöön on suuri (yli 150 metriä). Valuma-aluerajojen, etäisyyden ja maastonmuotojen perusteella voimalapaikalta ei muodostu merkittävää kiintoaineen kulkeutumista vesistöihin, eikä voimalan tai voimalapaikalle johtavan tien rakentaminen muuta merkittävästi valuma-alueen hydrologiaa.

KIL.1022 voimalapaikka sijaitsee mäen päällä, jossa muodostuvat hulevedet ohjautuvat Suuri-Hautaseen laskeviin ojiin. Voimalapaikan eroosioherkkyys ja virtaama ovat vähäisiä (Metsäkeskuksen paikkatietoaineistot), mikä vähentää ravinteiden ja kiintoaineen kulkeutumista ojaan ja järveen. Rakentamisen aikana kiintoaine- ja humuskuormitus Suuri-Hautaseen voi väliaikaisesti nousta, mutta kohdistuu vain pieneen osaan järveä, eikä sillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta järven vedenlaatuun ja sitä kautta vesieliöstölle. Muutoksen suuruus Suuri-Hautaseen arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

Voimalapaikalle KIL.1022 rakennettava tie ylittää Heinälammen ja Herrainlammen välisen ojaston. Ojiin asennetaan tierummut siten, että muutoksia virtaamassa nykytilaan verrattuna muodostuu mahdollisimman vähän ja vesieliöille taataan esteetön kulku. Ojien virtaussuunta on kuitenkin poispäin Heinälammesta ja Herrainlammesta kohti Ylä-Monikkoa, joten lampiin ei arvioitu muodostuvan vaikutuksia.

KIL. 1121 voimalapaikkaa lähin vesistö on Suuri-Hautaseen laskeva oja, johon osa voimalapaikalla muodostuvista hulevesistä ohjautuu. Voimalapaikka on tuoretta kangasta, joten maanmuokkauksesta aiheutuva kiintoainekuormitus on kohtalaista. Voimalapaikan eroosioherkkyys on kuitenkin vähäinen ja pintavalunta alueen läpi on vähäistä ja hidasta (Metsäkeskuksen paikkatietoaineistot), mikä vähentää ravinteiden ja kiintoaineen kulkeutumista ojaan. Rakentamisen aikana kiintoaine- ja humuskuormitus Suuri-Hautaseen voi vähäisesti nousta, mutta sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta järven vedenlaatuun tai vesieliöstölle. Voimalapaikalle KIL.1121 rakennettava uusi tie ylittää myös kaksi Suuri-Hautaseen laskevaa ojaa, joihin asennetaan rummut. Valunta Suuri-Hautaseen järveen kokonaisuudessaan kasvaa vähäisesti huomioiden voimalapaikan KIL.1022 yhteisvaikutukset, mutta tällä ei arvioida olevan vaikutusta järven vedenlaatuun tai vedenpinnan korkeuteen. Muutoksen suuruus Suuri-Hautaseen arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

Jyrkylinjoen valuma-alue:

KIL.1011 voimalapaikka sijoittuu Valkeisenjoen välittömään läheisyyteen. Voimalapaikka on tuoretta kangasmetsää, joten puuston poisto ja maanmuokkaus voivat aiheuttavat kohtalaista kiintoaine- ja ravinnekuormitusta Valkeisenjokeen. Voimalapaikan eroosioherkkyys ja alueen virtaama

on kuitenkin vähäinen (Suomen metsänhoidon paikkatietoaineistot ja RUSLE-eroosiomalli). Voimalapaikalle rakennettavan uuden tien ja mahdollisten tienreunusojien sekä olemassa olevan tien parantaminen aiheuttavat myös Valkeisenjokeen hetkellistä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Vaikutukset Valkeisenjokeen arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Valkeisenjoki laskee yli 1 km etäisyydellä voimalapaikasta Petäjäjärveen. Valtaosan kiintoainekuormituksesta arvioidaan pidättyvän tai sedimentoituvan matkalla, eikä Petäjäjärven vedenlaatuun arvioitu kohdistuvan havaittavia vaikutuksia.

Voimalapaikalle KIL.1011 tulevan olemassa olevan tien parannus lisää hetkellisesti kuormitusta myös järviin Vehmas, Pieni-Vehmas ja Valkeinen. Näihin järviin kohdistuvat vaikutukset ovat rakentamisen aikaisia ja arvioitiin suuruudeltaan pieneksi kielteiseksi. Valkeisessa ja Pieni-Vehmaassa on kunnostettavan tien läheisyydessä lumme- ja sirolampikorentojen lisääntymisalueita. Vaikutukset sudenkorentoihin on arvioitu luvussa 1612192707.379987396.419561288.3.

KIL.1111 voimalapaikka sijoittuu ojittamattomalle alueelle, jossa ympäröivän puuston ja kasvillisuuden tarjoama suojavyöhyke on laaja ja etäisyys lähimpään vesistöön on suuri. Valuma-aluerajojen, etäisyyden ja maastonmuotojen perusteella voimalapaikalta ei muodostu merkittävää kiintoaineen kulkeutumista vesistöihin eikä voimalan rakentaminen muuta merkittävästi vesistöjen valuma-alueen hydrologiaa.

KIL.1031 voimalapaikan ja lähimmän vesistön eli Soidinsuolle laskevan ojaan väliin jää kasvillisuuden suojavyöhyke. Voimalapaikka on kuivahkoa kangasta, joka on tuoretta kangasmetsää kuivempaa ja vähemmän viljavaa, ja aiheuttaa selvästi vähäisempää kiintoaine- ja humuskuormitusta vesistöihin. Voimalapaikalla pintaveden virtaus on vähäistä ja hidasta. Rakentamisen aikana kiintoainekuormitus ojaan voi hetkellisesti lisääntyä, mutta valtaosan kiintoainekuormituksesta arvioidaan sitoutuvan metsäojiin. Soidinlammen ja voimalapaikan välissä on vedenjakaja, joten lampeen ei kohdistu vaikutuksia.

KIL.1041 voimalapaikka sijoittuu Mustalampeen laskevan ojan välittömään läheisyyteen. Voimalapaikka on tuoretta kangasta. Metsäkeskuksen paikkatietoaineistojen mukaan Mustalampeen laskevan ojan valuma-alue on pieni ja pintavesien virtaus hidasta. Valtaosa kiintoaineesta ja ravinnekuormituksesta pidättyy metsäojaan. Siten kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutuminen Mustalampeen on vähäistä ja rajoittuu rakentamisen aikaan. Muutoksen suuruus Mustalampeen arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

KIL.1051 voimalapaikka sijaitsee vedenjakajan päällä, josta vesiä voi ohjautua sekä luoteeseen Vehmaaseen laskevaan ojaan että kaakkoon Joki-Keskiseen laskevaan ojaan. Voimalapaikalle rakennettavan uuden tien vaikutukset kohdistuvat myös Vehmaaseen laskevaan ojaan. Voimalapaikka on tuoretta kangasmetsää ja alue on eroosioherkkää (RUSLE eroosiomalli). Pintavesien virtaus voimalapaikan läpi on kuitenkin hyvin vähäistä, sillä se sijaitsee muuta ympäristöä korkeammalla. Rakentamisen aikana kiintoainekuormitus ojiin ja sitä kautta Vehmaaseen ja Joki-Keskiseen voi väliaikaisesti lisääntyä. Valtaosan kuormituksesta arvioidaan kuitenkin pidättyvän metsäojiin ennen järviä. Siten Vehmaaseen ja Joki-Keskiseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin suuruudeltaan pieneksi kielteiseksi.

KIL.1062 voimalapaikka sijoittuu Mustalampeen laskevan ojan läheisyyteen, mutta voimalapaikan ja ojan väliin jää kasvillisuuden muodostama suojavyöhyke. Voimalapaikka on tuoretta kangasta ja paikan eroosioherkkyys kohtalaista (RUSLE-eroosiomalli). Siten rakentamisen aikana osa voimalapaikalla muodostuvista hulevesistä voi ohjautua ja aiheuttaa kuormitusta Mustalampeen laskevaan ojaan. Kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutuminen Mustalampeen on kuitenkin vähäistä ja rakentamisen aikaista, joten muutoksen suuruus Mustalampeen arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

KIL.1071 sijoittuu Soidinlammen eteläpuolelle hakkuuaukealle, jonka ympäristössä esiintyy ojitettuja puolukkaturvekankaita sekä kuivahkon kankaan kasvatusmetsiä. Voimalapaikalla muodostuvia vesiä voi kulkeutua ojaa pitkin Särkilammesta Syrjänjärveen laskevaan puroon. Koska voimalapaikka on osittain puolukkaturvekangasta, voi alapuolisessa vesistössä näkyä vähäinen humuspitoisuuden nousua etenkin rakentamisen aikana. Valtaosan kiintoaineesta arvioidaan kuitenkin pidättyvän suoalueelle ja metsäojiin, jolloin kuormitus puroon jää vähäiseksi. Voimalapaikan ja puron välissä on puustoinen suojavyöhyke. Vaikutukset Särkilammesta Syrjänjärveen laskevaan puroon arvioitiin suuruudeltaan pieneksi kielteiseksi.

KIL.1101 sijaitsee noin 200 m etäisyydellä Vehmas-järven länsipuolella. Voimapaikan ja Vehmaan väliin jää puuston ja kasvillisuuden tarjoama suojavyöhyke. Voimalapaikka ei ole eroosioherkkää ja pintavalunta on paikalla vähäistä (Metsäkeskus RUSLE-eroosiomalli ja pintavesien virtausmalli, 2024a). Voimalapaikan, uuden tien ja tienreunaojien rakentaminen lisäävät vähäisesti pintavaluntaa järveen. Siten Vehmaaseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

Seuraavassa on esitetty yhteenveto voimaloiden ja teiden rakentamisen aikaisista vesistöihin kohdistuvista vaikutuksista (Taulukko 11-9).

Taulukko 11-9. Yhteenveto voimaloiden ja teiden rakentamisen aikaisista vaikutuksista vesistöihin hankevaihtoehdossa VE1.

Vesistö	Herkkyys	Vaikutusmekanismi	Muutoksen suuruus VE1
Suuri-Hautanen	Vähäinen	KIL.1022, KIL.1121 ja niille johtavat uudet tiet	Pieni kielteinen
Vehmas	Vähäinen	KIL.1051, tien parannus	Pieni kielteinen
Pieni-Vehmas	Vähäinen	Tien parannus	Pieni kielteinen
Valkeinen	Vähäinen	Tien parannus	Pieni kielteinen
Valkeisenjoki	Suuri	KIL.1011, uusi tie, tien parannus	Pieni kielteinen
Mustalampi	Vähäinen	KIL.1041	Pieni kielteinen
Joki-Keskinen	Vähäinen	KIL.1051	Pieni kielteinen
Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro	Suuri	KIL.1051, KIL.1071	Pieni kielteinen

Tuulipuiston toiminnan alkaessa rakennetut alueet ja uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Muutoin toiminnan aikana ei synny kuormitusta alueen pintavesiin. Vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä voimala- ja tiealueilta hulevesien muodossa, valunnan kasvu näkyy erityisesti rakennettavien alueiden läheisyydessä. Kasvillisuus, puusto, ojittamattomat alueet ja tiheä metsäojaverkosto puolestaan tasaavat virtaamaa.

Tuulipuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa, mutta jäävät vähäisemmiksi, mikäli perustuksia ei pureta, vaan ne maisemoidaan ja hankealueen tiestö jää palvelemaan alueen muuta käyttöä.

Hankkeesta ei sen rakentamisen, toiminnan tai purkamisen aikana arvioida muodostuvan vaikutuksia Syvään tai Petäjäjärveen. Hankealueen ja Syvän välissä on vedenjakaja, joten alueelta ei päädy vesiä järveen. Valkeisenjokeen kohdistuu vähäistä kuormitusta, ja joki laskee pienempien metsäojien kautta Petäjäjärveen. Valtaosan kiintoainekuormituksesta arvioidaan kuitenkin pidättyvän tai sedimentoituvan ojastoon, eikä Petäjäjärven vedenlaatuun kohdistu havaittavia vaikutuksia. Siten hanke ei heikennä Syvän, Petäjäjärven tai muiden hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien

vesimuodostumien ekologisen tai kemiallisen tilan laatutekijöiden luokitusta tai estä vesistöjen hyvän tilan saavuttamista.

11.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita rakennetaan kahdeksan, voimalat KIL.1011, KIL.1121 ja KIL.1022 jäävät rakentamatta. Hankevaihtoehdon VE2 rakentamisen, toiminnan ja päättymisen vaikutukset vastaavat pääosin vaihtoehdon VE1 vaikutuksia, jotka on esitetty kohdassa 11.5.2. Erona hankevaihtoehtoon VE1 verrattuna on, että vaikutuksia Suuri-Hautaseen ei muodostu, kun voimalapaikkoja KIL.1121 ja KIL.1022 eikä niille kulkevia teitä toteuteta. Lisäksi voimalapaikan KIL.1011 ja sille johtavan uuden tien toteuttamatta jättäminen vähentää Valkeisenjokeen kohdistuvaa kiintoainekuormitusta.

Yhteenveto voimaloiden ja teiden rakentamisen aikaisista vesistöihin kohdistuvista vaikutuksista vaihtoehdolla VE2 on esitetty seuraavassa (Taulukko 11-10).

Taulukko 11-10. Yhteenveto voimaloiden ja teiden rakentamisen aikaisista vaikutuksista vesistöihin hankevaihtoehdossa VE2.

Vesistö	Herkkyys	Vaikutusmekanismi	Muutoksen suuruus VE2
Vehmas	Vähäinen	KIL.1051, tien parannus	Pieni kielteinen
Pieni-Vehmas	Vähäinen	Tien parannus	Pieni kielteinen
Valkeinen	Vähäinen	Tien parannus	Pieni kielteinen
Valkeisenjoki	Suuri	KIL.1011, uusi tie, tien parannus	Pieni kielteinen
Mustalampi	Vähäinen	KIL.1041	Pieni kielteinen
Joki-Keskinen	Vähäinen	KIL.1051	Pieni kielteinen
Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro	Suuri	KIL.1051, KIL.1071	Pieni kielteinen

11.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat pääasiassa maanmuokkauksen aiheuttamasta kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta vesistöihin. Vaikutukset ovat rakentamisen aikaisia ja paikallisia. Kasvillisuuden poisto ja uudet ojat voivat lisätä valuntaa voimalapaikkojen läheisiin vesistöihin.

Tuulipuiston toiminnan alkaessa rakennetut alueet ja uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Muuten tuulivoimaloiden toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pintavesiin.

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

Valkeisenjoki ja Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro arvioitiin herkkyydeltään suuriksi niiden luonnontilan takia. Muut vaikutuskohteina olevat järvet ja lammet arvioitiin herkkyydeltään vähäisiksi, sillä ne ovat tyypillisiä pieniä humuspitoisia metsäjärviä ja -lampia, joissa ei arvioida esiintyvän herkkää lajistoa.

Vaihtoehdossa VE1 Valkeisenjokeen ja Särkilammesta Syrjänjärveen laskevaan puroon kohdistuva muutos arvioitiin suuruudeltaan pieneksi kielteiseksi, jolloin jokeen ja puroon kohdistuva vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen kielteinen. Muiden järvien ja lampien osalta muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi ja merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi (Taulukko 11-11).

Vaihtoehdon VE2 erona edelliseen on, että Suuri-Hautaseen ei muodostu vaikutuksia, ja Valkeisenjokeen kohdistuva kuormitus vähenee. Tällä ei kuitenkaan ole vaikutusta Valkeisenjokeen kohdistuvan vaikutuksen merkittävyyteen.

Taulukko 11-11. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vertailu ja pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Suuri-Hautanen	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Valkeinen	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Valkeisenjoki	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Mustalampi	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Joki-Keskinen	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Suuri-Hautanen	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Valkeinen	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Valkeisenjoki	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Mustalampi	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Joki-Keskinen	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro	Suuri	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE2	Suuri-Hautanen	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Valkeinen	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Valkeisenjoki	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Mustalampi	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Joki-Keskinen	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro	Suuri	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

11.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisessa huomioidaan suojaetäisyys vesistöihin ja pienvesiin lukuun ottamatta puroja ja ojia ylittäviä teitä. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa pyritään kiinnittämään erityisesti huomiota eroosion ehkäisemiseen. Eroosiota pyritään vähentämään työmaasuunnittelulla siten, ettei maa-ainesta ole tarpeettomasti paljaana sateelle ja eroosiolle alttiina. Tämä toteutetaan poistamalla kasvillisuutta vain välttämättömistä kohteista, minkä lisäksi työmaalle varataan tietyt reitit, joille ajoneuvojen kulku rajoitetaan, jotta maaperä ei rikkoonnu koko alueella. Maa-ainekset tulisi tiivistää, jotta kiintoaineen liikkeellelähtö esimerkiksi rankkasateella minimoidaan. Maa-ainesta ei myöskään läjitetä ojien tai muiden valuntareittien varsille. Vesistöjen läheisyydessä tehtävät rakennustyöt toteutetaan vähäsateisena aikana, jolloin valunta ja kiintoaineen kulkeutuminen vesistöön on mahdollisimmat vähäistä.

Maastoon johdettavia vesiä voidaan tarvittaessa viivyttää laskeutusaltaissa, joissa niistä voidaan erottaa mm. kiintoainetta, rautaa ja öljyjä. Jos paikallisesti joudutaan tekemään pieniä räjäytyksiä niiden aiheuttamaa typpikuormitusta, voidaan vähentää räjähdysaineiden oikealla valinnalla ja huolellisella käytöllä. Esimerkiksi heikosti veteen liukenevia emulsioräjähteitä käytettäessä louhinnan typpikuormitus pienenee merkittävästi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat väliaikaisia ja niitä pystytään tehokkaasti ehkäisemään työmaan hulevesisuunnittelulla ja hulevesien käsittelyllä. Rakennuslupia haettaessa laaditaan työmaavesien hallintasuunnitelma, jossa tullaan esittämään tarkemmin, miten rakentamisen aikaisten hulevesien määrää ja laatua tullaan seuraamaan.

Rakennustöiden yhteydessä tierummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia vesistöjen nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän, ja siten, ettei vesieliöiden vapaa kulku esty. Teiden rakentamisessa tulee työn sallimissa puitteissa käyttää mahdollisimman karkeita maa-ainesmateriaaleja kiintoaineen kulkeutumisen ehkäisemiseksi. Teiden vierusojiin on suositeltavaa kaivaa lietesyvennyksiä kiintoaineen laskeuttamiseksi. Uusien teiden yhteyteen tehtävien ojien luiskaaminen tehdään maalajiin nähden sopivalla jyrkkyysasteella, jolla vältetään turhaa ojapenkan eroosiota. Rakentamisen jälkeen mahdollisesti tukkeutuneet ojat avataan.

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suunnitellun tuulipuiston alueella sijaitsevien vesistöjen vedenlaatua tai eliöstöä ei ole tutkittu, koska suunnittelun tarkkuustaso huomioon ottaen se ei ole tässä vaiheessa tarkoituksenmukaista. Maastohavaintojen perusteella järvien ja lampien vesi oli ruskeaa, ja valuma-alueen perusteella veden laatu vastaa tyypillisten humuspitoisten järvien vettä. Vaikutusten arviointi perustuu pitkälti paikkatietoaineistoihin. Näissä aineistoissa esiintyvät epävarmuudet ja mahdolliset virheet vaikuttavat myös arvioinnin päätelmiin. Vaikutusten arviointiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

12. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

12.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Voimalarakentamisen mahdolliset vaikutukset koostuvat kasvillisuuden raivauksesta, reunavaikutuksesta ympäröiviin luontotyyppeihin, sekä pintavesivaikutuksista. Vaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona perustuen hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä tehtyihin maastoselvityksiin. Vaihtoehdossa **VE0 ei** aiheudu **muutosta** kasvillisuuden nykytilaan. Valtaosalla hankealueesta herkkyys arvioitiin vähäiseksi, mutta huomionarvoisilla kohteilla herkkyys vaihtelee vähäisestä erittäin suureen. Vaihtoehdossa VE1 muodostuu merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kahteen huomionarvoiseen kasvillisuuskuvioon, ja kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kahdeksaan kasvillisuuskuvioon sekä valkolehdokkiin. Vaihtoehdossa VE1 muodostuu merkittävyydeltään suuria vaikutuksia yhteen kasvillisuuskuvioon. Muutoksen suuruus arvioidaan keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys ilman lieventämistoimenpiteitä vaihtoehdossa VE1 on **kohtalainen kielteinen.** Vaihtoehdossa VE2 muodostuu merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia yhteen huomionarvoiseen kasvillisuuskuvioon ja kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia seitsemään kasvillisuuskuvioon sekä valkolehdokkiin. Vaihtoehdossa VE1 muodostuu merkittävyydeltään suuria vaikutuksia yhteen kasvillisuuskuvioon. Muutoksen suuruus arvioidaan keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys ilman lieventämistoimenpiteitä vaihtoehdossa VE2 on **kohtalainen kielteinen.**

12.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana tehtävä puuston hakkuu, maaston tasaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet hävittävät tuulivoimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden rakentamisalueiden nykyisen kasvillisuuden. Rakentamisalueita laajemmilla alueilla voi muodostua maaston ja kasvillisuuden kulumisvaurioita työkoneiden liikkumisesta ja maanläjityksestä johtuen. Lisäksi

puustoa voidaan paikoitellen joutua kaatamaan muun muassa teiden mutkissa ja voimaloiden kokoamisalueella rakentamisalueita laajemmin voimalakomponenttien kuljettamista ja kokoamista varten.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen sekä luontotyyppeihin kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Rakentamisvaiheessa syntyvät vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista, keskimäärin 25–50 metriä tielinjauksista, maakaapeloinnista ja pysäköinti- ja varastointialueista sekä noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmin puolin. Tuulivoimaloiden ja näihin liittyvien huolto- ja asennusalueiden rakentaminen sekä tiestön ja sähkönsiirtoreittien laajentaminen edellyttävät puustonpoistoja, kasvillisuuden raivaamista ja maaperän muokkaamista ja tasoittamista. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavampiin materiaaleihin. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus ja elinympäristöt poistetaan täysin. Rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi.

Suorien vaikutusten eli elinympäristöjen häviämisen lisäksi vaikutuksia muodostuu myös epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisen, reunavaikutuksen lisääntymisen sekä pinta- ja pohjavesivaikutusten vuoksi. Tuulivoimalapaikkojen sekä vastaavien laajaa raivaamista ja tasoittamista edellyttävien alueiden olemassa oleva kasvillisuus ja elinympäristöt poistetaan täysin, mikä pirstoo yhtenäisiä metsäalueita jossain määrin pienempiin kokonaisuuksiin. Maankäytön muutokset voimalaalueilla ovat lähtökohtaisesti pistemäisiä eivätkä laajoja, ja tuulivoimarakentaminen kattaa vain pienen osan hankealueen kokonaispinta-alasta.

Mahdollisimman suuri osa huoltoteistä on suunniteltu nykyisten metsäautoteiden paikalle, jolloin minimoidaan tiestöä varten raivattavan kasvillisuuden pinta-ala. Metsäautoteiden määrä alueella kuitenkin lisääntyy ja levennetyt tielinjaukset lisäävät reunavaikutuksen suuruutta. Kasvillisuuden raivaamisesta aiheutuva reunavaikutus muuttaa elinympäristöjen rajavyöhykkeiden olosuhteita ja kaventaa mm. elinympäristön valo- ja kosteusolosuhteista riippuvaisten lajien elintilaa. Reunavaikutuksen laajuus riippuu kohdeympäristön ominaisuuksista. Luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavaikutusvyöhyke voi jäädä muutamiin metreihin elinympäristön rajalta, jolloin merkitys elinympäristöjen muuttumisen kannalta on vähäinen. Sen sijaan tiheissä, puustoisissa ja kosteissa ympäristöissä reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle raivatusta alueesta, jolloin pienilmaston muuttuminen aiheuttaa huomattavia muutoksia alkuperäiseen kasvillisuuteen.

Rakentamistoimet saattavat vaikuttaa kasvillisuuteen ja elinympäristöihin myös, jos pinta- ja pohjavesiolosuhteet muuttuvat. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltotiestön, sekä varastointia ja kokoamista palvelevien rakenteiden alueilla sekä maakaapelin asentamiseksi tehtävät maansiirtotyöt paljastavat maaperän, mikä altistaa sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumaa, sekä karkeamman aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiympäristön uomien pohjalle. Tämä voi heijastua ravinne- ja kiintoainekuormituksen lisääntymisenä lähiojissa ja uomissa, jolloin lähiympäristöön voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia pintavesivaikutusten takia. Ojitukset voivat aiheuttaa kuivattavan vaikutuksen etenkin suoluontotyyppeihin ja hakkuu- ja maanrakennustyöt voivat joko hetkittäisesti lisätä pintavesikuormitusta tai vähentää pintaveden virtausta, mikä aiheuttaa pitkäkestoisen kuivattavan vaikutuksen ympäröiviin luontotyyppeihin. Hankkeen vaikutuksia pintavesiin on arvioitu osiossa 11.

Tuulivoimahankkeen rakentamistoimet luovat lähtökohtaisesti pistemäisiä maankäyttömuutoksia, jolloin koko rakentamisalueen pinta-ala on vain muutamia prosentteja alueen kokonaispinta-alasta. Rakentamistoimista voi kuitenkin muodostua yhteisvaikutuksia vastaanottaviin uomiin, mikäli rakentamisalueet sijaitsevat samassa ojastossa keskenään. Liityntävoimajohdon rakentamisen suorat

maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia rajoittuen pylväspaikkojen perustamispaikoille. Rakentamistoimenpiteet ovat vähäisiä, paikallisia ja lyhytkestoisia.

Rakentamisvaiheen päätyttyä huoltoteiden laidat, tuulivoimaloiden nostoalueet sekä sähkönsiirtokäytävä kasvittuvat. Alueiden kasvittuessa reunavaikutus ja pintavesivaikutukset lievittyvät.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisiä. Tuulivoimapuisto ei normaalitilanteessa aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisalueita ympäröivään kasvillisuuteen.

Tuulipuiston toiminnan päättyessä rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan ja voidaan esimerkiksi metsittää. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat osittain vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Pintavesivaikutukset ja niistä aiheutuvat vaikutukset rakentamisaluetta ympäröivälle kasvillisuudelle ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia. Vaikutukset lieventyvät ja loppuvat, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut. Tiestön osalta toiminnanjälkeiset vaikutukset ovat vähäisiä, sillä muutosta nykytilaan ei tapahdu.

12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Hankealueelta ei ole käytettävissä vuotta 2023 aikaisempia luontoselvityksiä. Hankealueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä selvitettiin kahtena kesänä. Ensimmäinen selvitys toteutettiin kesällä 2023 ja toinen selvitys kesällä 2024. Arvioinnissa hyödynnetyt luontoselvitykset ovat YVA-selostuksen liitteenä 2. Luontoselvityksen maastokäynnit tehtiin yhteensä 19 maastopäivänä 27.6.-6.7.2023, 24.6.-4.7.2024 ja 8.– 26.7.2024 välisinä aikoina. Maastokäyntien kohdentamiseen hyödynnettiin ilmakuva- ja peruskarttatarkastelua, metsävaratietoja (Metsäkeskus 2024b), Metsäkeskuksen metsälain 10 §:n rekisterikohdetietoja (Metsäkeskus 2024c), uhanalaisten tai rauhoitettujen lajien havaintotietoja (Suomen Lajitietokeskus, aineistopyynnöt 24.3.2023 ja 28.4.2023) sekä Zonation-paikkatietoanalyysiä.

Maastokäynneillä keskityttiin erityisesti uhanalaisiin tai silmälläpidettäviin lajeihin (Hyvärinen ym. 2019), luonnonsuojelulain 74 §:n mukaisesti rauhoitettuihin tai muuten huomionarvoisiin putkilokasvilajeihin, uhanalaisiin luontotyyppeihin (Kontula & Raunio 2018a, Kontula & Raunio 2018b), luonnonsuojelulain 64 §:n suojeltuihin luontotyyppeihin, metsälain 10 §:n tarkoittamiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin ja vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisiin luontotyyppeihin. Selvityksen tarkoituksena oli tunnistaa hankealueelta huomionarvoiset kasvillisuuskohteet sekä kartoittaa hankealueen luonnon yleispiirteitä. Tuulivoimalapaikkojen rakentamisalueet kartoitettiin 200 m säteeltä ja potentiaalisesti arvokkaat kohteet kierrettiin jalkaisin havainnoiden alueen kasvillisuuden ominaispiirteitä, luontoarvoja sekä luonnontilaisuutta. Suunniteltu tiestö kartoitettiin 20 m leveydeltä. Sähkönsiirtoreitille suunniteltu alue käveltiin kokonaisuudessaan läpi, ja maastoa arvioitiin 100 metrin leveydeltä. Havainnot tallennettiin paikkatietona ArcGIS Field Maps -sovellukseen.

Ensimmäinen vuonna 2023 tehty selvitys kohdistettiin tuolloin voimassa olleelle hankesuunnitelmalle sekä lähtötietojen perusteella potentiaalisille huomionarvoisille kohteille hankealueella. Vuonna 2024 tehty päivitetty selvitys kohdistettiin päivitetyille voimalapaikoille, suunnitellulle tiestölle sekä sähköasemavaihtoehdoille. Lisäksi vuonna 2024 tehtiin erillinen selvitys sähkönsiirtoreitin alueelle. Selvityksen ja lähtötietojen perusteella laadittiin hankealueen yleispiirteinen kuvaus sekä huomionarvoisten kohteiden tarkempi kuvaus. Selvitettävät kohteet valittiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun, Suomen ympäristökeskuksen avoimien paikkatietoaineistojen, Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistojen sekä Metsäkeskuksen metsävaratietojen ja luontotietojen perus-

teella. Maastoselvityksessä kiinnitettiin erityistä huomiota uhanalaisten tai harvinaisten lajien esiintymiseen, luonnonsuojelulain 64 §:n suojeltuihin luontotyyppeihin, metsälain 10 §:n tarkoittamiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin ja vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisiin luontotyyppeihin. Sähkönsiirtoreittien kasvillisuuden ja luontotyyppien näkökulmasta selvästi vähäarvoisiin kohteisiin kuten pelloille, asutusalueille, hakkuille, taimikoille ja nuoriin talousmetsiin ei tehty maastokäyntejä.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arviona tunnistamalla hankkeesta luonnonympäristölle aiheutuvia muutoksia sekä arvioimalla muutosten suuruutta verrattuna alueen nykytilaan. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat suorista, rakentamisesta aiheutuvista kasvillisuuden häviämisistä sekä pirstaloitumisista. Lisäksi erityisesti rakentamisvaiheessa vaikutuksia voi muodostua mahdollisista pintavesiin kohdistuvista muutoksista. Arvioinnissa keskityttiin erityisesti huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuviin vaikutuksiin.

12.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella (Taulukko 12-1 ja Taulukko 12-2) Arvokohteiden herkkyyden arviointiin sovelletaan LUOPAS-oppaan arvoluokitusta (Mäkelä ja Salo 2024). Arvoluokitusasteikko käsittää neljä luokkaa. Arvoluokan 1 lailla turvatut kohteet sekä luokan 2 erityisen tärkeät kohteet määritellään herkkyydeltään suuriksi. Luokan 3 monimuotoisuutta ylläpitävien kohteiden herkkyydeksi katsotaan suuri, ja luokan 4 monimuotoisuutta tukevien kohteiden herkkyydeksi kohtalainen. Keskimäärin alueelta tunnistettujen arvokohteiden esiintymät edustavat kohtalainen-suuri herkkyysluokkaa.

Taulukko 12-1. Luonnonolojen herkkyyden kriteerit.

Vähäinen	Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä. Alue on mahdollisesti tai potentiaalisesti liito-oravien tai lepakoiden elinaluetta. Ei kuulu mihinkään arvoluokkaan. Alueella esiintyvät lajit ja luontotyypit ovat Suomen, EU:n ja kansainvälisellä (IUCN:n) tasolla luokittelemattomia tai suojelemattomia tai elinvoimaiseksi määriteltyjä (LC). Kasvilajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille.
Kohtalainen	Alue on osin luonnontilaista, eikä korvaavaa vastaavaa aluetta ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa. Kuuluu arvoluokkaan 4. Alueella on silmälläpidettäviä luontotyyppejä tai kasvilajeja (NT), metsälailla suojeltuja kohteita tai vesilain perusteella suojeltuja uhanalaisia lähteitä. Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellisen uhanalaisuusarvioinnin kasvilajeja tai luontotyyppejä (RT). Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille. Alue on liito-oravien tai lepakoiden elinalue ja melko herkkä muutoksille.
Suuri	Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa. Kuuluu arvoluokkaan 2 tai 3. Alueella on erityisesti suojeltavia kasvilajeja tai seuraavia luontotyyppejä (EN, CR, VU). Alue on RAMSAR-kosteikko. Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille ympäristössä. Alueella on luonnonsuojelulain, vesilain tai metsälain tai EU-direktiivien perusteella suojeltuja kasvilajeja tai luontotyyppejä tai Natura-arvoja. Alueella elää rauhoitettuja tai uhanalaisia kasvilajeja. Alue on tärkeä liito-oravien tai lepakoiden lisääntymisalue ja herkkä muutoksille.
Erittäin suuri	Alue on täysin luonnontilaista ja ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa. Kuuluu arvoluokkaan 1. Alueella on useita erityisesti suojeltavia kasvilajeja tai useita seuraavista luontotyypeistä (EN, CR, VU). Alue on RAMSAR-kosteikko. Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä. Alueella on luonnonsuojelulain, vesilain tai metsälain tai Natura-arvioinnin EU-direktiivien perusteella useita suojeltuja kasvilajeja tai luontotyyppejä. Alueella elää useita rauhoitettuja tai uhanalaisia kasvilajeja. Alue on erittäin tärkeä liito-oravien tai lepakoiden lisääntymisalue, ja on erittäin herkkä muutoksille.

Taulukko 12-2. Luonnonoloihin kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittyminen.

Erittäin suuri + + + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Kasvilajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke vaikuttaa erittäin myönteisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hankkeen vaikutukset EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat erittäin merkittäviä.
Suuri + + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Kasvilajisto muuttuu selvästi. Hanke vaikuttaa myönteisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hanke vaikuttaa suuresti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat huomattavia.
Keskisuuri + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Huomionarvoisen lajin elinympäristö laatu tai koko kasvaa jonkin verran. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstaleisuuteen kohdistuu myönteisiä vaikutuksia. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinoloihin.
Pieni +	Hankkeen myönteiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvilajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Paikallisesti vaikutukset kohdistuvat noin 10 % pinta-alasta.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta luonnonoloihin.
Pieni -	Hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvilajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon tai hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin luontotyyppeihin. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Paikallisesti vaikutukset kohdistuvat noin 10 % pinta-alasta.
Keskisuuri - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle tai huomionarvoisille luontotyypeille. Huomionarvoisen lajin elinympäristö laatu tai koko muuttuu jonkin verran. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstaleisuuteen kohdistuu vaikutuksia. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinoloihin.
Suuri - - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle tai huomionarvoisille luontotyypeille. Kasvilajisto muuttuu selvästi. Hanke vaikuttaa kielteisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hanke vaikuttaa suuresti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat huomattavia.
Erittäin suuri - - - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle tai huomionarvoisille luontotyypeille. Kasvilajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke vaikuttaa erittäin suuresti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hankkeen kielteiset vaikutukset EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat erittäin merkittäviä.

12.4 Nykytila ja kehitys

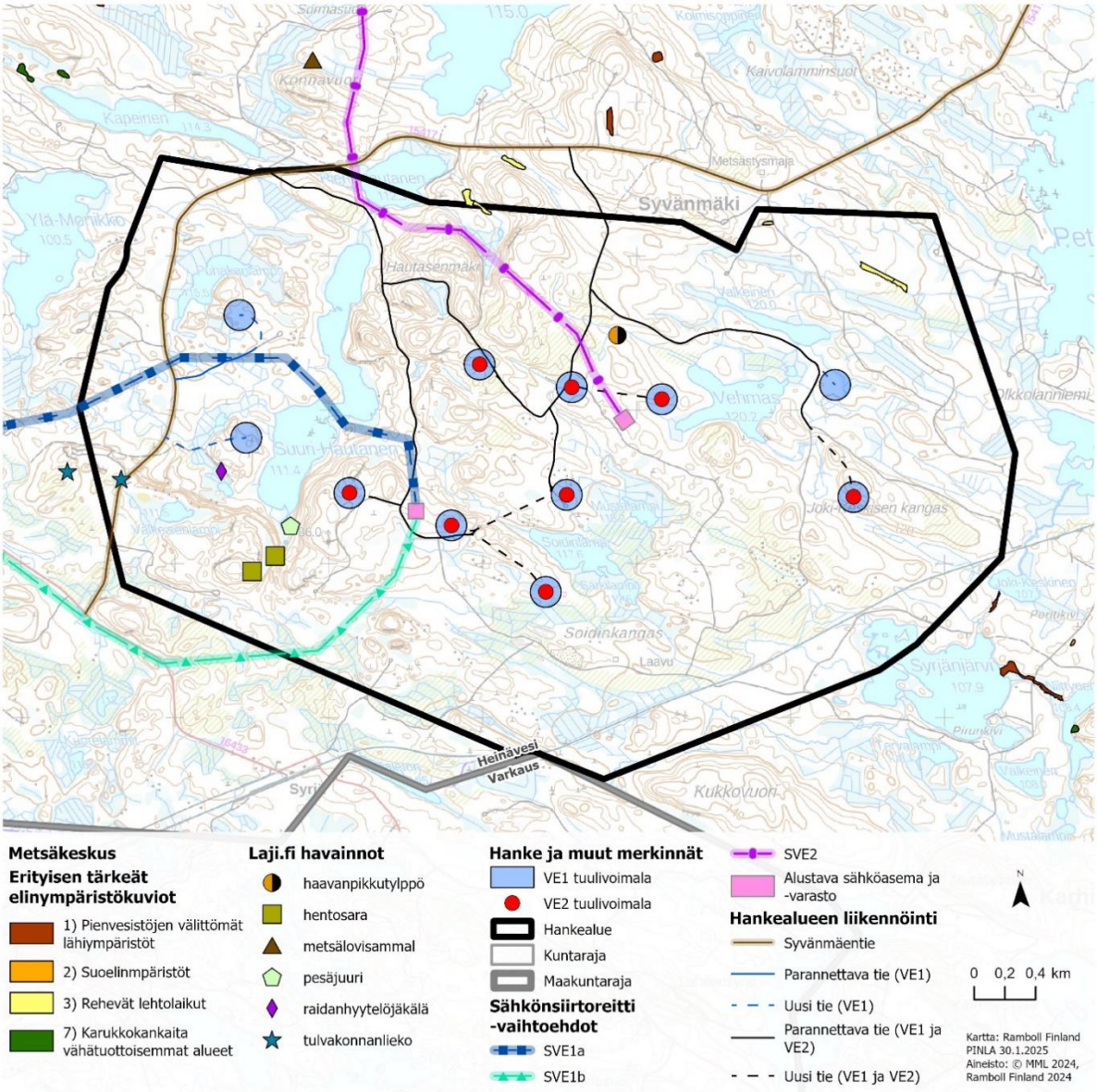
Kilpimäen hankealue sijoittuu eteläboreaaliselle Järvi-Suomen metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykejaossa alue kuuluu Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaisiin. Hankealue on geologisesti sekä kasvillisuudeltaan monimuotoista. Maisemaa hallitsevat selvästi ympäristöstään kohoavat mäet, kalliojyrkänteet sekä Suuri-Hautasen eteläpuolinen moreeniselänne. Alueelle on kerrostunut useita avolouhikoita. Hankealueelle sijoittuu yhteensä kolmetoista lampea tai järveä (Valkeinen, Pieni-Vehmas, Vehmas, Mustalampi, Soidinlampi, Särkilampi, Suuri-Hautanen, Puhakanlampi, Ylä-Monikko, Heinälampi, Herrainlampi, Valkeisenlampi, Tervalampi) sekä vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukainen lähde. Valkeisenjoen yläjuoksu sijoittuu hankealueen kaakkoiskulmaan ja Kalettomanjoki hankealueen etelärajalle.

Alueella yleisimpiä luontotyyppejä edustavat tuoreet ja lehtomaiset kangasmetsät, siinä missä kallioiden ja mäkien lakialueet ovat pääosin kuivahkoja kankaita. Yleisin metsänrakenne on mänty- tai kuusivaltainen kasvatusmetsä. Puusto on pääasiassa alle 60-vuotiasta, ja jossain määrin esiintyy 60–80-vuotiaita metsiä. Luonnontilaisilla metsäkuvioilla puusto on tyypillisesti 80–100-vuotiasta.

Luonnontilaisia tai sen kaltaisia avosuo- ja metsäalueita sijoittuu suhteellisen runsaasti Suuri-Hautasen ympäristöön. Hankealueen itäosiin sijoittuu länsiosia runsaammin laajoja avohakkuualueita sekä ojitettuja suoaloja. Suoaloista löytyy ojitettuja puolukka- ja mustikkaturvekankaita sekä luonnontilaisia puustoisia tai vähäpuustoisia suoympäristöjä. Varsin luonnontilaisina säilyneitä kangaskorpia, isovarpu- ja kangasrämeitä sekä paikoin rehevämpiä ruohokorpia ja luhtia sijoittuu vesistöjen yhteyteen sekä kalliojyrkänteiden alle.

Metsäkeskuksen rekisterin perusteella erityisen tärkeitä elinympäristöjä ei sijoitu 500 m etäisyydelle tuulivoimaloista, joten reunavaikutusta ei tule (Kuva 12-1).

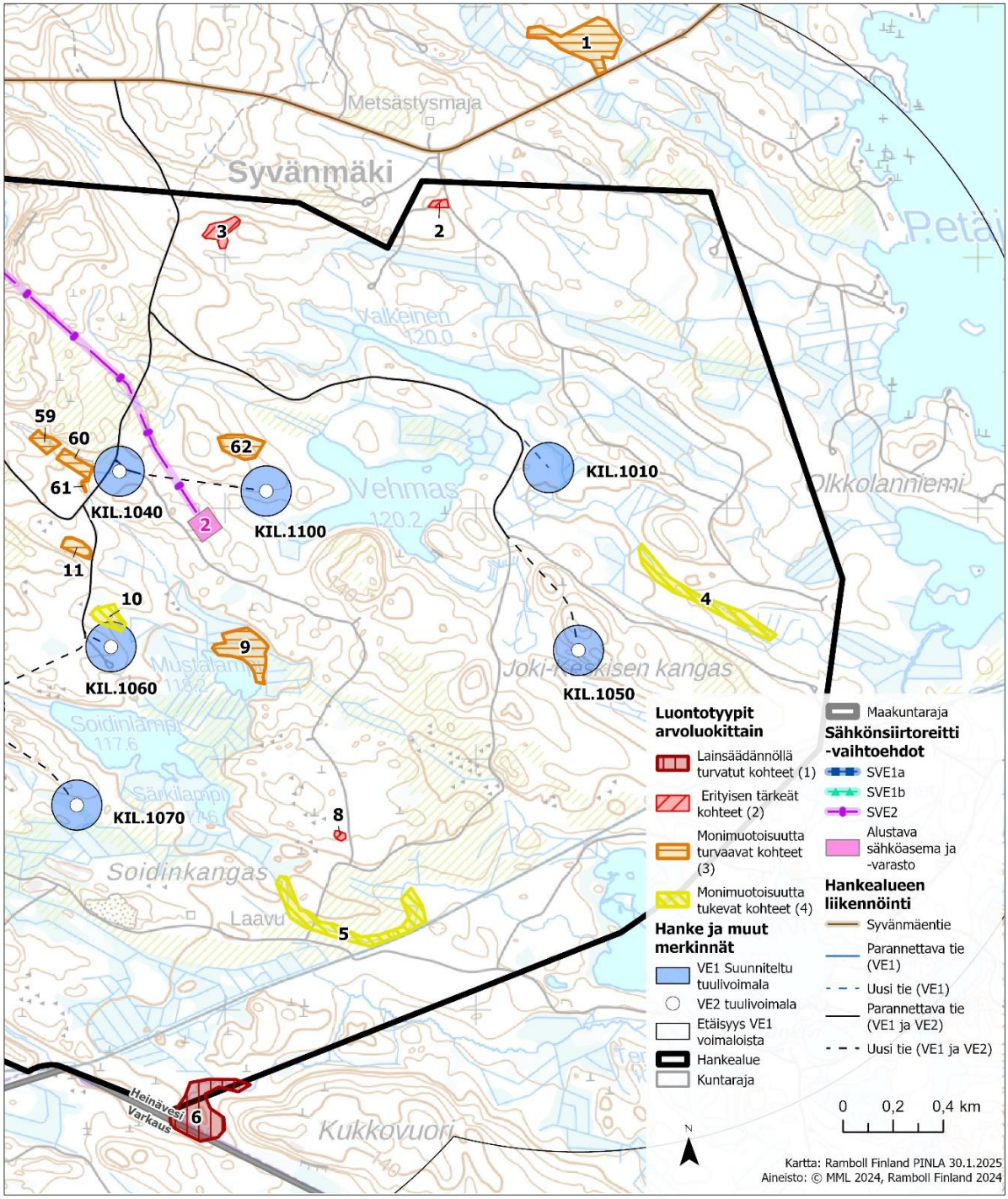
Hankealueelta on tiedossa olevia aikaisempia havaintoja huomionarvoisista putkilokasvilajeista (Kuva 12-1). Hankealueen länsiosasta on aikaisempia havaintoja hentosarasta (*Carex disperma*), EU:n luontodirektiivin V-liitteen sisältämästä tulvakonnanlieosta (*Lycopodiella inundata*) sekä luonnonsuojelulain (9/2023) 69 §:n nojalla rauhoitetusta pesäjuuresta (*Neottia nidus-avis*). Kyseiset lajit ovat viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun perusteella silmälläpidettäviä (NT, Hyvärinen ym. 2019) lajeja. Havainnot ovat 1980–1990-luvuilta, lukuun ottamatta vuonna 2022 tehtyä havaintoa hentosarasta.



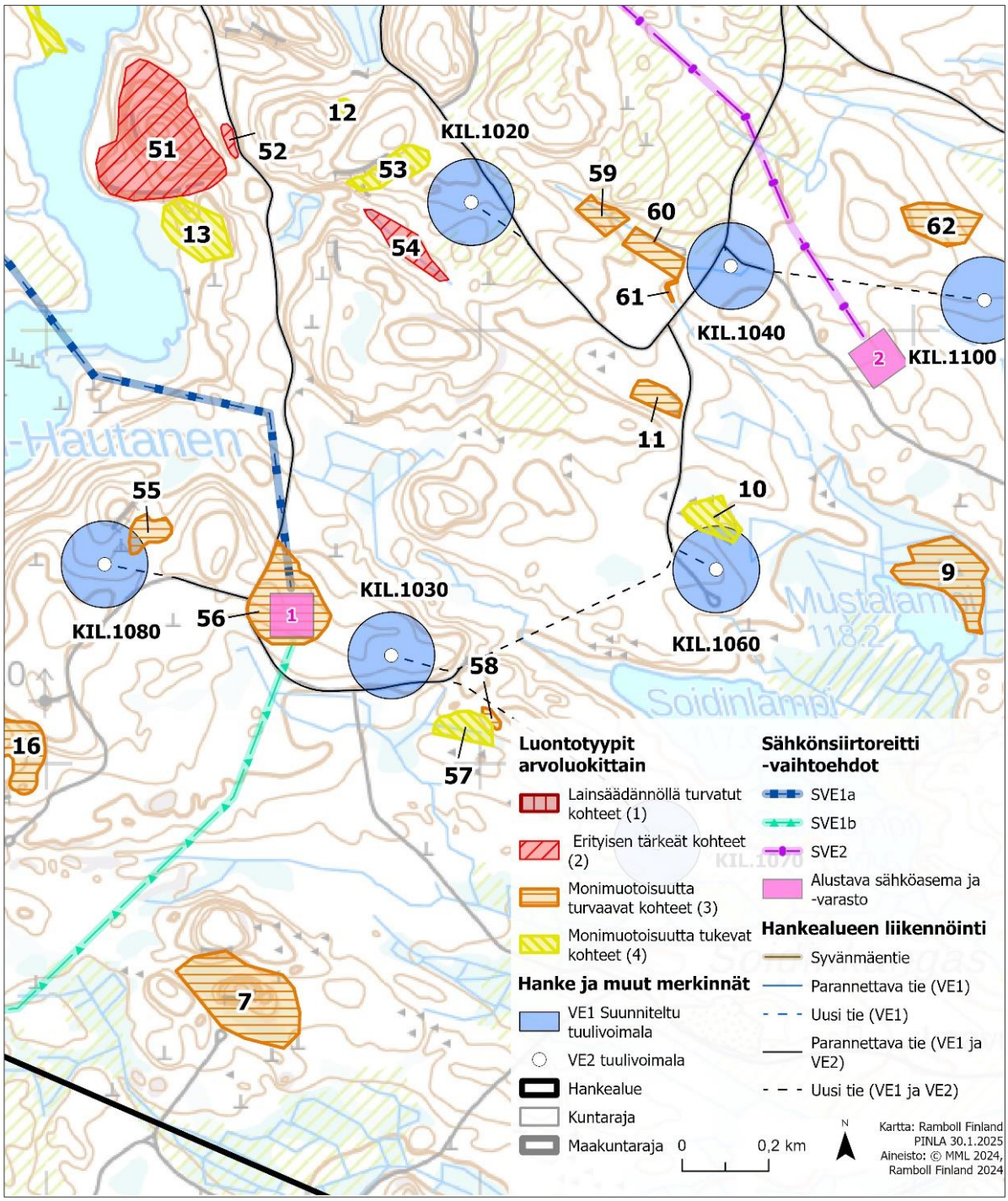
Kuva 12-1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat Metsäkeskuksen rekisterin metsälain 10 §:n kohteet sekä huomionarvoiset kasvilajit (Suomen Lajitietokeskus 2023).

12.4.1 Huomionarvoiset kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet

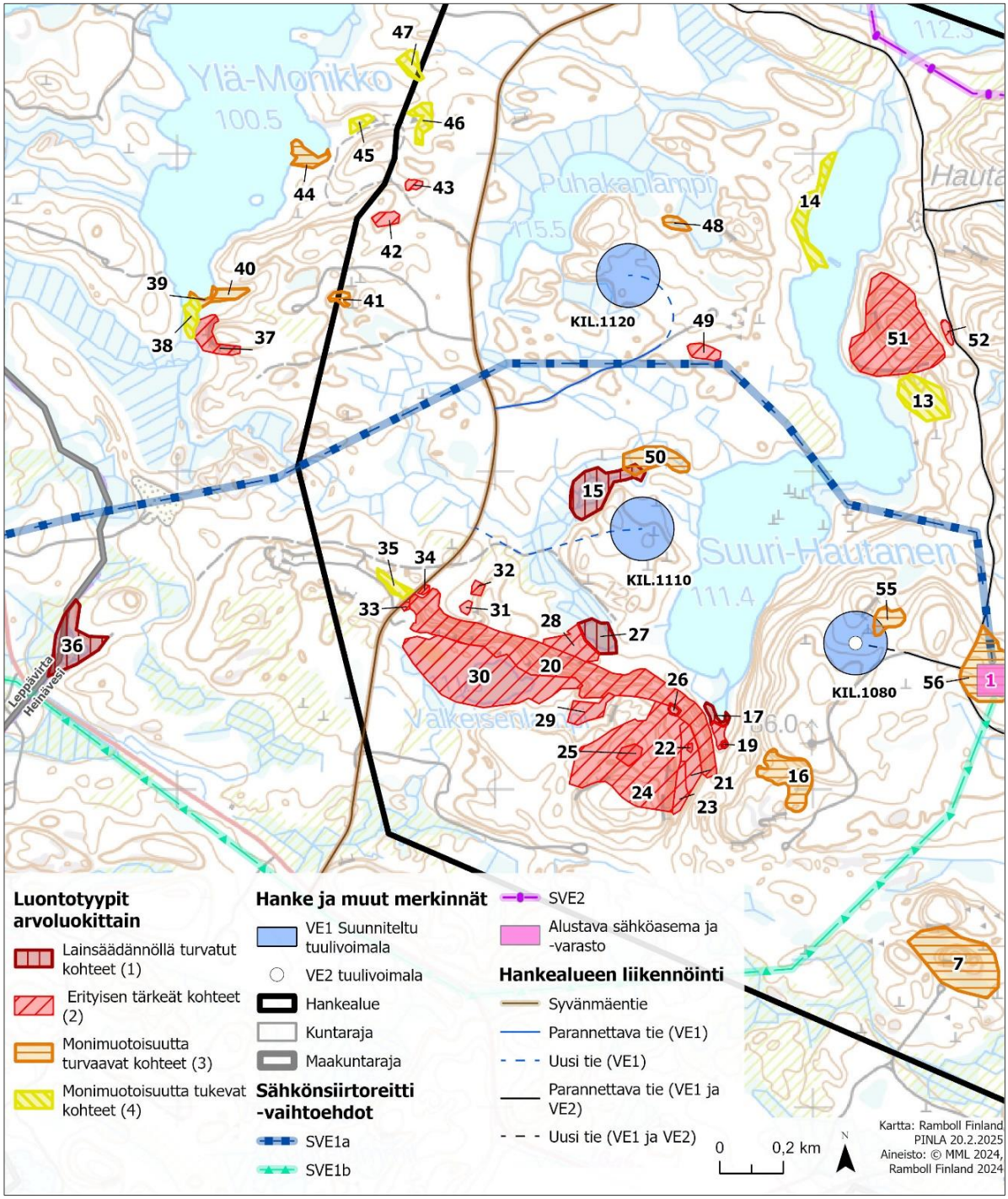
Hankealueelta kartoitettiin vuosien 2023 ja 2024 aikana 62 huomionarvoista luontotyyppikuviota sekä tehtiin 224 havaintoa huomionarvoisista kasvilajeista (Kuva 12-2, Kuva 12-3, Kuva 12-4 ja Taulukko 12-3).



Kuva 12-2. Huomionarvoiset kohteet hankealueen itäosassa. Kartalla esitetty luontotyyppi alueet kuvionumeroittain.



Kuva 12-3. Huomionarvoiset kohteet hankealueen keskiosassa. Kartalla esitetty luontotyyppi alueet kuvionumeroittain.



Kuva 12-4. Huomionarvoiset kohteet hankealueen länsiosassa. Kartalla esitetty luontotyyppi alueet kuvionumeroittain.

Taulukko 12-3. Yhteenveto selvitysalueella vuosien 2023 ja 2024 selvityksissä havaituista huomionarvoisistakasvilajeista. (NT=silmälläpidettävä, VU= vaarantunut)

Kasvilaji	Lukumäärä (kpl)	Huomionarvoisuus
Ahokissankäpälä, *Antennaria dioica*	8	NT
Hentosara, *Carex disperma*	2	NT
Hirvenkello, *Campanula cervicaria*	1	VU
Ketoneilikka, *Dianthus deltoides*	1	NT
Musta-apila, *Trifolium spadiceum*	3	NT
Valkolehdokki, *Platanthera bifolia*	204	Rauhoitettu laji
Yövilkka, *Goodyera repens*	1	Luonnontilaisuuden indikaattorilaji

12.4.2 Tuulivoimalapaikkojen yleiskuvaus

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä kartoitetut tuulivoimalapaikat edustavat pääosin tuoreita ja kuivahkoja kangasmetsiä. Tuulivoimalapaikoilla esiintyy myös yleisenä lehtomaisia kankaita ja turvekankaita. Voimalapaikoilta havaittiin myös huomionarvoisia luontotyyppejä. Tuulivoimalapaikkojen rakentamisalueille sijoittuvat luontotyypit on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 12-4).

Taulukko 12-4. Tuulivoimalapaikoille ja huoltoteille sijoittuvat luontotyypit. Huomionarvoiset luontotyypit on lihavoitu. Metsätyypit Hotanen ym. (2013) ja suotyypit Laine ym. (2021) mukaan.

Voimalapaikka	Voimalapaikan luontotyyppi	Huomionarvoiset kasvilajin elinympäristöt	Huoltotien luontotyyppi	Vaihtoehdot	Herkkyys
KIL.1011	Tuoretta kangasta (MT)		Tuoretta kangasta (MT), ojitettua puolukkakorpea	VE1	Vähäinen
KIL.1022	Tuoretta kangasta (MT), Kuivahkoa kangasta (VT)	**Valkolehdokin elinympäristö**	Tuoretta kangasta (MT)	VE1	Kohtalainen
KIL.1031	Kuivahkoa kangasta (VT)		Kuivahkoa kangasta (VT)	VE1 ja VE2	Vähäinen
KIL.1041	Peltoa, taimikkoa, tuoretta kangasta (MT)		Tuoretta kangasta (MT)	VE1 ja VE2	Vähäinen
KIL.1051	Tuoretta kangasta (MT), lehtomaista kangasta (OMT)	**Valkolehdokin elinympäristö**	Tuoretta kangasta (MT), lehtomaista kangasta (OMT)	VE1 ja VE2	Kohtalainen
KIL.1062	Tuoretta kangasta (MT), lehtomaista kangasta (OMT), **kivikkoa** (Kuvio 10)		Tuoretta kangasta (MT)	VE1 ja VE2	Kohtalainen
KIL.1071	Puolukkaturvekangas (Ptkg), kuivahkoa kangasta (VT)		Soranottoalue, kuivahkoa kangasta (VT)	VE1 ja VE2	Vähäinen
KIL.1081	Tuoretta kangasta (MT), **ruohokorpea** (Kuvio 55)	**Valkolehdokin elinympäristö**	Tuoretta kangasta (MT)	VE1 ja VE2	Suuri
KIL.1101	Tuoretta kangasta (MT)		Tuoretta kangasta (MT), ojitettua mustikkakorpea (MK), taimikoita, hakkuuaukea, **lehtomainen kangasmetsä (OMT)**	VE1 ja VE2	Vähäinen
KIL.1111	Tuoretta kangasta (MT)	**Valkolehdokin elinympäristö**	Tuoretta kangasta (MT)	VE1 ja VE2	Kohtalainen
KIL.1121	Tuoretta kangasta (MT), kuivahkoa kangasta (VT)	**Valkolehdokin elinympäristö**	Tuoretta kangasta (MT)	VE1	Kohtalainen

12.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealue on suurilta osin voimakkaasti metsätaloustoimenpitein muokattua, eikä alueella juurikaan esiinny luonnontilaisia metsiä. Maisemaa hallitsevat selvästi ympäristöstään kohoavat moreeniselänteet sekä mäet. Erityisesti hankealueen länsiosalla jyrkät kalliorinteet, kurut ja louhikot ovat yleisiä. Mäkien väliin sekä vesistöjen ympäristöön on muodostunut laajalti erityyppisiä suo- ja metsäluontotyyppejä. Merkittävä osuus hankealueen soista ja metsistä ovat metsätalouskäytössä, mutta alueella esiintyy runsaasti myös luonnontilaisia avosoita, lampia, metsiä sekä geologisesti merkittäviä pienmuodostumia. Erityisesti hankealueen länsiosaan sijoittuu useita luontotyyppiesiintymien muodostamia arvokkaita kokonaisuuksia. Hankealueella puusto on kuusi- tai mäntyvaltaista, keskimäärin alle 60-vuotiasta. Varttuneempia metsäkuvioita esiintyy paikoitellen. Hakkuuaukeat ja nuoret taimikot painottuvat hankealueen keskiosiin.

Huomionarvoisten kohteiden ulkopuolella hankealueen herkkyys on vähäinen. Hankealueelle sijoittuvien huomionarvoisten kasvillisuuskuvioiden herkkyys vaihtelee vähäisestä erittäin suureen (Taulukko 12-5).

Taulukko 12-5. Yhteenveto selvitysalueella vuosien 2023 & 2024 selvityksissä havaituista huomionarvoisista kohteista. Taulukossa on myös kohteiden etäisyydet lähimmistä suunnitelluista rakenteista kuten voimalapaikkojen nostoalueiden rajalta tai huoltoteiden reunasta. Uhanalaisuus = uhanalaisuus Etelä-Suomessa.

ID	Luontotyyppi	Luonnontilaisuus	Huomionarvoisuus	Uhanalaisuus	Arvoluokka *	Etäisyys	Herkkyys
1	Tuore kangas (MT) Mustikkakorpi (MK)	Luonnontilaisen kaltainen	Vesilaki 3:2 §	VU / EN	3	VE1, VE2: 0 m tiestä	Suuri
2	Kostea keskiravinteinen lehto (AthOT)	Luonnontilaisen kaltainen	Metsälaki 10 §	NT	4	VE1, VE2: 145 m tiestä	Kohtalainen
3	Metsäkortekorpi (MkK)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §	EN	2	VE1, VE2: 60 m tiestä	Suuri
4	Kostea keskiravinteinen lehto (AthOT)	Luonnontilaisen kaltainen	Vesilaki 3:2 §	NT	4	VE1, VE2: 287 m tiestä	Kohtalainen
5	Kostea keskiravinteinen lehto (AthOT)	Luonnontilainen	Vesilaki 3:2 §	NT	4	VE1, VE2: 754 m KIL.1071 voimalasta	Kohtalainen
6	Kuivat kankaat (CT) Isovarpuräme (IR) Tupasvilläräme (TR) Lyhytkorsineva (LkN)	Luonnontilainen	Vesilaki 2:11 § ja 3:2 §	VU	1	VE1, VE2: 1095 m KIL.1071 voimalasta	Erittäin suuri
7	Kuivahko kangas (VT) sekä mustikkakorpi (MK)	Luonnontilainen		EN	3	VE1, VE2: 585 m tiestä	Suuri
8	Metsäkortekorpi (MkK)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §	EN	2	VE1, VE2: 932 m KIL.1071 voimalasta	Suuri
9	Isovarpuräme (IR) Lyhytkorsineva (LkN)	Luonnontilaisen kaltainen		VU	3	VE1, VE2: 304 m KIL.1071 voimalasta	Suuri
10	Kivikko	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §		4	VE1, VE2: 0 m tiestä ja KIL.1062 voimalasta	Kohtalainen
11	Kivikko ja ruoho- ja heinäkorpi (RhK)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §	EN	3	VE1, VE2: 0 m tiestä	Suuri

ID	Luontotyyppi	Luonnontilaisuus	Huomionarvoisuus	Uhanalaisuus	Arvoluokka *	Etäisyys	Herkkyys
12	Koivuluhta (KoLu)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §	DD	4	VE1, VE2: 77 m tiestä	Kohtalainen
13	Kivikko	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §		4	VE1, VE2: 43 m tiestä	Kohtalainen
14	Ruoko- ja kaislaluhta (RuKsLu)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §	LC	4	VE1, VE2: 220 m tiestä	Vähäinen
15	Koivu- ja saraluhta (RuKsLu, SaLu)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §	LC	1**	VE1: 9 m tiestä, 44 m KIL.1022 voimalasta VE2: 207 m tiestä	Erittäin suuri
16	Tuore kangas (MT) Lehtomainen kangas (OMT)	Luonnontilaisen kaltainen		VU	3	VE1, VE2: 301 m KIL.1081 voimalasta	Suuri
17	Harmaaleppäluhta (HaLu)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §		1**	VE1, VE2: 359 m KIL.1081voimalasta	Erittäin suuri
18	Saniaiskorpi (SaK)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §	EN	2	VE1, VE2: 379 m KIL.1081 voimalasta	Suuri
19	Lähde	Luonnontilainen	Vesilaki 2:11 §		1	VE1, VE2: 411 m KIL.1081 voimalasta	Erittäin suuri
20	Tuore kangas (MT) Kuivahkot kankaat (VT)	Luonnontilainen		VU / EN	2	VE1, VE2: 0 m tiestä	Suuri
21	Kangasräme (KgR)	Luonnontilainen		EN	2	VE1, VE2: 482 m KIL.1081 voimalasta	Suuri
22	Kuljuneva (KuN)	Luonnontilainen		LC	2	VE1, VE2: 503 m KIL.1081 voimalasta	Suuri
23	Mustikkakangaskorpi (MKgK)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §	CR	2	VE1, VE2: 553 m KIL.1081 voimalasta	Suuri
24	Lehtomainen kangas (OMT)	Luonnontilaisen kaltainen		VU	2	VE1: 444 m KIL.1022 voimalasta, VE2: 492 m KIL.1081 voimalasta	Suuri
25	Mustikkakangaskorpi (MKgK)	Luonnontilainen		CR	2	VE1:577 m KIL.1022 voimalasta, VE2: 648 m KIL.1081 voimalasta	Suuri
26	Metsälampi	Luonnontilainen	Vesilaki 2:11 §		1	VE1: 457 m KIL.1022 voimalasta, VE2: 491 m KIL.1081 voimalasta	Erittäin suuri
27	Lyhytkorsineva (LkN)	Luonnontilainen		VU	1**	VE1, VE2: 199 m tiestä	Erittäin suuri
28	Mustikkakorpi (MK)	Luonnontilainen		EN	2	VE1: 202 m tiestä, VE2: 333 m tiestä	Suuri
29	Isovarpuräme (IR)	Luonnontilainen		VU	2	VE1: 426 m KIL.1022 voimalasta, VE2: 536 m KIL.1081 voimalasta	Suuri

ID	Luontotyyppi	Luonnontilaisuus	Huomionarvoisuus	Uhanalaisuus	Arvoluokka *	Etäisyys	Herkkyys
30	Isovarpuräme (IR) Tupasvillaräme (TR) Lyhytkorsineva (LkN) Kuiva kangas (CT)	Luonnontilainen		VU / EN	2	VE1, VE2: 29 m tiestä	Suuri
31	Tupasvillakorpi (TK)	Luonnontilainen		VU	2	VE1, VE2: 76 m tiestä	Suuri
32	Tupasvillakorpi (TK)	Luonnontilainen		VU	2	VE1, VE2: 49 m tiestä	Suuri
33	Isovarpuräme (IR)	Luonnontilainen		VU	2	VE1, VE2: 0 m tiestä	Suuri
34	Tupasvillaräme (TR)	Luonnontilainen		VU	2	VE1, VE2: 0 m tiestä	Suuri
35	Kivikko	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §		4	VE1, VE2: 0 m tiestä	Kohtalainen
36	Ruoko- ja kaislaluhta (RuKsLu)	Luonnontilaisen kaltainen	Metsälaki 10 § Vesilaki 2:11 §		1	VE1, VE2: 791 m tiestä	Erittäin suuri
37	Kalliojyrkänne ja tuoreen kankaan (MT) alusmetsä.	Luonnontilaisen kaltainen	Metsälaki 10 §	VU	3	VE1, VE2: 645 m tiestä	Suuri
38	Koivu- ja saraluhta (RuKsLu, SaLu)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §	LC	4	VE1, VE2: 800 m tiestä	Kohtalainen
39	Isovarpuräme (IR)	Luonnontilainen		VU	3	VE1, VE2: 744 m tiestä	Suuri
40	Ruoho- ja heinäkorpi (RhK)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §	EN	3	VE1, VE2: 643 m tiestä	Suuri
41	Varsinainen saraneva (VSN)	Luonnontilainen		VU	3	VE1, VE2: 330 m tiestä	Suuri
42	Muurainkorpi (MrK)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §	EN	2	VE1, VE2: 189 m tiestä	Suuri
43	Metsäkortekorpi (MkK)	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §	EN	2	VE1, VE2: 142 m tiestä	Suuri
44	Isovarpuräme (IR)	Luonnontilainen		VU	3	VE1, VE2: 447 m tiestä	Suuri
45	Kivikko	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §		4	VE1, VE2: 337 m tiestä	Kohtalainen
46	Kivikko	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §		4	VE1, VE2: 151 m tiestä	Kohtalainen
47	Kivikko	Luonnontilainen	Metsälaki 10 §		4	VE1, VE2: 192 m tiestä	Kohtalainen

ID	Luontotyyppi	Luonnontilaisuus	Huomionarvoisuus	Uhanalaisuus	Arvoluokka *	Etäisyys	Herkkyys
48	Mustikkakorpi (MK)	Luonnontila heikentynyt		EN	3	VE1:96 m KIL.1121 voimalasta, VE2: 518 m tiestä	Suuri
49	Puolukkakorpi (PK)	Luonnontilaisen kaltainen		EN	2	VE1: 19 m tiestä, VE2: 585 m tiestä	Suuri
50	Ruokoluhta (RuKsLu)	Luonnontila heikentynyt	Metsälaki 10 §		3	VE1: 69 m KIL.1022 voimalasta, VE2: 355 m tiestä	Suuri
51	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (MT) ja kalliometsä	Luonnontilainen		VU	2	VE1, VE2: 0 m tiestä	Suuri
52	Metsäkortekorpi/muurainkorpi (MkK)	Luonnontilaisen kaltainen		EN	2	VE1, VE2: 0 m tiestä	Suuri
53	Kuiva keskiravinteinen lehto (VRT)	Luonnontilaisen kaltainen	Valkolehdokin elinympäristö	NT	4	VE1, VE2: 26 m tiestä, 32 m KIL.1111 voimalasta	Suuri
54	Lehtokorpi (LhK)	Luonnontila heikentynyt	Metsälaki 10 §	EN	2	VE1, VE2: 45 m KIL.1111 voimalasta	Suuri
55	Ruohokorpi (RhK)	Luonnontilaisen kaltainen		EN	3	VE1, VE2: 0 m tiestä, 0 m KIL.1081 voimalasta	Suuri
56	Lehtomainen kangasmetsä (OMT)	Luonnontilaisen kaltainen		VU	3	VE1, VE2: 0 m tiestä, 63 m KIL.1031 voimalasta	Suuri
57	Isovarpuräme (IR)	Luonnontilaisen kaltainen		NT	4	VE1, VE2: 0 m tiestä, 82 m KIL.1031 voimalasta	Kohtalainen
58	Kuiva kangasmetsä (CT)	Luonnontilaisen kaltainen		EN	3	VE1, VE2: 0 m tiestä	Suuri
59	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangasmetsä (MT)	Luonnontilaisen kaltainen		VU	3	VE1, VE2: 85 m tiestä	Suuri
60	Kostea keskiravinteinen lehto (AthOT)	Luonnontilaisen kaltainen		NT	3	VE1, VE2: 0 m tiestä, 8 m KIL.1041 voimalasta	Suuri
61	Havumetsävyöhykkeen puro	Luonnontilaisen kaltainen		VU	3	VE1, VE2: 0 m tiestä, 27 m KIL.1041 voimalasta	Suuri
62	Lehtomainen kangasmetsä (OMT)	Luonnontilaisen kaltainen		VU	3	VE1, VE2: 40 m KIL.1101 voimalasta	Suuri

** = Arvoluokitus Mäkelä & Salo (2024) mukaan:*

Luokka 1 = Lainsäädännöllä turvatut kohteet.

Luokka 2 = Erityisen tärkeät kohteet.

Luokka 3 = Monimuotoisuutta turvaavat kohteet.

Luokka 4 = Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

***= siro- ja/tai lummelampikorennon lisääntymis- ja levähdyspaikka*

12.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

12.5.1 Vaihtoehto VE0

Alueen luonnonympäristö ja siihen vaikuttava ihmistoiminta säilyvät nykytilan kaltaisena. Muut maankäytön muutokset ja niistä merkittävimpänä alueella toteutettavat metsätaloustoimet vaikuttavat alueen luontoarvojen säilymiseen ja niiden kehittymiseen. Kasvillisuuden ja puuston palautumiseen sekä kehityssuuntaan vaikuttavat luontaiset prosessit sekä alueelle toteutettavat metsänkäsittelytoimet. Vaihtoehdossa VE0 kasvillisuuteen ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta. Tällöin hankkeesta **ei** aiheudu **muutosta** kasvillisuuden **nykytilaan**.

12.5.2 Vaihtoehto VE1

Vaikutukset huomionarvoisiin kohteisiin

Kullekin huomionarvoiselle kohteelle kohdistuva vaikutus on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 12-6). Kuvioiden numerointi viittaa karttoihin luvussa 12.4.1 (Kuva 12-2, Kuva 12-3, Kuva 12-4). Valtaosa huomionarvoisista kasvillisuuskuvioista sijoittuu yli 100 metrin etäisyydelle voimalapaikoista ja huoltotiestöstä. Näillä kohteilla ei tapahdu muutosta, sillä ne sijoittuvat rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle, eivätkä välillisten vaikutusten kuten reuna- ja pintavesivaikutusten vaikutusalueet pääsääntöisesti ulotu niihin. Näiden kohteiden osalta arvioidaan, että hanke **ei** aiheuta **muutosta nykytilaan.** Nykyisen tiestön viereen tai lähistöön sijoittuville huomionarvioisille luontokohteille **ei** myöskään aiheudu **muutosta nykytilaan** hankkeen myötä.

Kuvio 10, kivikko (Metsälaki 10 §), sijoittuu osittain voimalapaikan KIL.1062 nostoalueelle. Kivikot eivät ole uhanalaisia luontotyyppejä. Nostoalueelle jäävä osuus kuviosta raivataan kokonaan ja kuvion säilyvään osaan kohdistuu reunavaikutus, jonka ei arvioida vaikuttavan avoimeen kivikkoympäristöön merkittävästi. Kuvion kivipinnoilla esiintyy monipuolinen jäkälä- ja sammallajisto sekä paikoin kituliaita mäntyjä tai koivuja. Muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

Kuvio 15 edustaa metsälain 10 §:n tarkoittamia luhtia (RuKsLu). Kuvioiden reunavyöhykkeillä koivuluhdan kasvillisuutta, joka lähempänä vesirajaa vaihettuu saraluhtien kasvillisuudeksi. Heinälampi on alueelta tehtyjen havaintojen perusteella myös siro- ja lummelampikorentojen lisääntymisympäristöä. Koivu- ja saraluhtien uhanalaisuusluokitusta ei ole Etelä-Suomessa määritetty, mutta avoluhtiin kuuluvan saraluhdan luontotyyppi on määritelty koko Suomessa elinvoimaiseksi (Kontula & Raunio 2018a, 2018b). Kohteeseen voi kohdistua rakentamisen aikana ja sen jälkeen reunavaikutusta sekä pintavesivaikutusta. On kuitenkin huomioitava, että KIL.1022 voimalapaikka sijaitsee mäen päällä, jossa muodostuvat hulevedet ohjautuvat Suuri-Hautaseen laskeviin ojiin, eikä aiheuta kuvion 15 suuntaan suurta vaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 48 on mustikkakorpi (EN). Hanke **ei** aiheuta **vaikutusta nykytilaan**. Kuvio sijaitsee 96 metrin päässä voimalasta KIL.1121, eikä siihen kohdistu merkittävää reunavaikutusta tai pintavesivaikutusta.

Kuvio 50 on ojitettu ruokoluhta (Metsälaki 10 §). Kohteeseen voi kohdistua rakentamisen aikana ja sen jälkeen reunavaikutusta sekä pintavesivaikutusta. On kuitenkin huomioitava, että KIL.1022 voimalapaikka sijaitsee mäen päällä, jossa muodostuvat hulevedet ohjautuvat Suuri-Hautaseen laskeviin ojiin, eikä aiheuta kuvion 50 suuntaan suurta vaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 53 on kuiva keskiravinteinen lehto (NT). Kuvioon kohdistuu voimalan KIL.1111 nostoalueen lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 54 on lehtokorpi (VU), jonka puusto koostuu männystä, kuusesta, koivusta ja harmaalepästä. Kuvion läpi kulkee oja, joten korven vesitalous ei ole luonnontilassa. Kuvioon kohdistuu voimalan KIL.1111 nostoalueen lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 55 on ojittamaton ruohokorpi (EN), jonka ympärillä olevia metsiä on käsitelty metsätaloustoimenpitein. Kuvio sijoittuu osittain voimalapaikan KIL.1081 nostoalueelle. Nostoalueelle jäävä osuus kuviosta raivataan kokonaan ja kuvion säilyvään osaan kohdistuu reunavaikutus, joka muuttaa kuvion mikroilmastoa ja saattaa aiheuttaa muutoksen luontotyypille ominaisessa kasvillisuudessa. Kuvioon kohdistuu voimalan nostoalueen lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi.**

Kuvio 56 on lehtomaista kangasmetsää (OMT, VU), jonka puusto koostuu iäkkäistä, järeistäkin kuusista, joiden seassa on yksittäisiä järeähköjä koivuja ja vanhoja raitoja. Kuvioon kohdistuu voimalan nostoalueen lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Tiestö ei vaikuta kohteen nykytilaan. Kuviolle sijoittuu sähköasema, jonka vaikutukset ovat arvioitu sähkönsiirto osuudessa. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 57 on isovarpuräme (IR, NT), joka sijoittuu kallioiden väliin asettuvaan juonteeseen. Kuvioon kohdistuu uuden tien rakentamisen takia lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Kuvioon voi kohdistua hetkellinen pintavesivaikutus rakennusvaiheessa. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 58 on kalliolle sijoittuva pieni kuivan kangasmetsän (ECT, EN) laikku, joka rajautuu kuivahkoon kangasmetsään sekä isovarpurämeeseen kallion juurella. Kuvioon kohdistuu uuden tien rakentamisen takia lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 60, on vanhalle pellolle muodostunut Kostea keskiravinteinen lehto (NT). Läheiseltä voimalan nostoalueelta raivataan kaikki kasvillisuus, eli vaikka tila olisi heikentynyt, muutoksesta aiheutuu **pieni kielteinen** muutos.

Kuvio 61 on luonnontilaisen kaltainen puron osuus. Rajatun kuvion ulkopuolella puron uomaa on muokattu ojaksi kaivamalla. KIL.1041 voimalapaikan pintavedet kulkeutuvat läheisiin metsäojiin, jolloin myös luonnontilaisen puro-osuuden tila voi heikentyä. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 62 on lehtomaista kangasmetsää (OMT, VU), joka on metsätalouskäytössä olevaa kasvatusmetsää. Kuvioon kohdistuu voimalan nostoalueen aiheuttama lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

<u>Vaikutukset tuulivoimalapaikoilla</u>

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan yhteensä 11 voimalaa. Voimalapaikkojen kasvillisuus on pääsääntöisesti metsätaloustoimenpitein muokattua luonnontilaltaan heikentynyttä luontoa. Näillä kuvioilla esiintyvä kasvillisuus on tavanomaista. Tuulivoimalapaikat sijoittuvat pääosin tuoreisiin- ja kuivahkoihin kangasmetsiin. Näiden lisäksi tuulivoimalapaikoilla esiintyy yleisenä myös lehtomaisia kankaita. Vähäisessä määrin voimalapaikoilla ja niiden ympäristössä esiintyy myös kuivahkoja- ja kuivia kankaita sekä puolukka- ja varputurvekankaita. Sadan metrin säteellä tuulivoimalapaikoista

havaittiin uhanalaisina tai silmälläpidettävinä luontotyyppeinä kuiva keskiravinteinen lehto, lehtokorpi, ruohokorpi, isovarpuräme, kuiva kangas, kostea keskiravinteinen lehto sekä puro. Tuulivoimaloiden rakentamisalueilla, suunnitelluilla uusilla huoltoteillä sekä parannettavilla teillä esiintyy runsaasti luonnonsuojelulailla rauhoitettua valkolehdokkia ja muita huomionarvoisia kasvilajeja.

Voimalapaikoilla kasvillisuuden poiston ja maaperän muokkauksen aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan suurimmalla osalla **vähäiseksi kielteiseksi** luonnon tavanomaisuuden takia. Voimalapaikkoihin, joiden alueella sijaitsee huomionarvioisia luontotyyppejä tai kasvilajeja, arvioitiin kohdistuvan suurempi vaikutus. Vaikutukset huomionarvoisiin luontotyyppeihin on arvioitu edellä.

Viiden voimalapaikan alueella havaittiin rauhoitetun valkolehdokin kasvupaikka: KIL.1121, KIL.1111, KIL.1081, KIL.1051 ja KIL.1021. Rauhoitetun kasvin tai sen osan poimiminen, kerääminen, irti leikkaaminen, juurineen ottaminen tai hävittäminen on kielletty. Sama koskee myös rauhoitetun lajin siemeniä. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset voivat myöntää luvan poiketa eläin- tai kasvilajin rauhoitussäännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana. Valkolehdokkia on alueella paljon. Hankkeen aiheuttama muutos valkolehdokille arvioidaan olevan suuruudeltaan **kohtalainen kielteinen**, koska valkolehdokkia esiintyy alueella runsaasti.

Taulukko 12-6. Huomionarvoisiin kasvillisuuskohteisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys hankevaihtoehdossa VE1. Taulukossa on esitetty vain kohteet, joihin aiheutuu muutoksia.

ID	Luontotyyppi	Vaikutusmekanismi	Kohteen herkkyys	Vaikutuksen suuruus VE1	Vaikutuksen merkittävyys VE1
10	Kivikko	Maaperää muokataan voimalan nostoalueella, reunavaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen
15	Koivu- ja saraluhta (RuKsLu, SaLu)	Pintavesivaikutus, reunavaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Erittäin suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
50	Ruokoluhta	Reunavaikutus ja vähäiset pintavesivaikutukset, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
53	Kuiva keskiravinteinen lehto, valkolehdokki	Reunavaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
54	Lehtokorpi	Reunavaikutus, pintavesivaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
55	Ruohokorpi	Reunavaikutus, pintavesivaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen, puuston poisto	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri
56	Lehtomainen kangasmetsä	Reunavaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
57	Isovarpuräme	Reunavaikutus, pintavesivaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen
58	Kuiva kangasmetsä	Reunavaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
61	Havumetsävyöhykkeen puro	Pintavesivaikutus	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
62	Lehtomainen kangasmetsä	Reunavaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen

12.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaikutukset huomionarvoisiin kohteisiin

Kullekin huomionarvoiselle kohteelle kohdistuva vaikutus on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 12-7). Kuvioiden numerointi viittaa karttoihin luvussa 12.4.1 (Kuva 12-2, Kuva 12-3, Kuva 12-4). Valtaosa huomionarvoisista kasvillisuuskuvioista sijoittuu yli 100 metrin etäisyydelle voimalapaikoista ja huoltotiestöstä. Näillä kohteilla ei tapahdu muutosta, sillä ne sijoittuvat rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle, eivätkä välillisten vaikutusten kuten reuna- ja pintavesivaikutusten vaikutusalueet pääsääntöisesti ulotu niihin. Näiden kohteiden osalta arvioidaan, että hanke **ei** aiheuta **muutosta nykytilaan.** Nykyisen tiestön viereen tai lähistöön sijoittuville huomionarvioisille luontokohteille **ei** myöskään aiheudu **muutosta nykytilaan** hankkeen myötä.

Kuvio 10, kivikko (Metsälaki 10 §), sijoittuu osittain voimalapaikan KIL.1062 nostoalueelle. Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. Muutoksen suuruus arvioidaan kuvioon **keskisuureksi kielteiseksi.**

Kuvio 53 on kuiva keskiravinteinen lehto (NT). Kuvioon kohdistuu voimalan KIL.1111 nostoalueen lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. Muutoksen suuruus arvioidaan kuvioon **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 54 on lehtokorpi (VU), jonka puusto koostuu männystä, kuusesta, koivusta ja harmaalepästä. Kuvion läpi kulkee oja, joten korven vesitalous ei ole luonnontilassa. Kuvioon kohdistuu voimalan KIL.1111 nostoalueen lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. Muutoksen suuruus arvioidaan kuvioon **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 55 on ojittamaton ruohokorpi (EN), jonka ympärillä olevia metsiä on käsitelty metsätaloustoimenpitein. Kuvio sijoittuu osittain voimalapaikan KIL.1081 nostoalueelle. Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. Kuvioon kohdistuu voimalan nostoalueen lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Muutoksen suuruus arvioidaan kuvioon **keskisuureksi kielteiseksi.**

Kuvio 56 on lehtomaista kangasmetsää (OMT, VU). Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. Kuvioon kohdistuu voimalan nostoalueen lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Tiestö ei vaikuta kohteen nykytilaan. Kuviolle sijoittuu sähköasema, jonka vaikutukset ovat arvioitu sähkönsiirto osuudessa. Muutoksen suuruus arvioidaan kuvioon **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 57 on isovarpuräme (IR, NT), joka sijoittuu kallioiden väliin asettuvaan juonteeseen. Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. Kuvioon kohdistuu uuden tien rakentamisen takia lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Kuvioon voi kohdistua hetkellinen pintavesivaikutus rakennusvaiheessa. Muutoksen suuruus arvioidaan kuvioon **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 58 on kalliolle sijoittuva pieni kuivan kangasmetsän (ECT, EN) laikku, joka rajautuu kuivahkoon kangasmetsään sekä isovarpurämeeseen kallion juurella. Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. Kuvioon kohdistuu uuden tien rakentamisen takia lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Muutoksen suuruus arvioidaan kuvioon **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 60, on vanhalle pellolle muodostunut kostea keskiravinteinen lehto (NT). Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. Läheiseltä voimalan nostoalueelta raivataan kaikki kasvillisuus, eli vaikka tila olisi heikentynyt, ja muutoksesta aiheutuu **pieni kielteinen** muutos.

Kuvio 61 on luonnontilaisen kaltainen puron osuus. Rajatun kuvion ulkopuolella puron uomaa on muokattu ojaksi kaivamalla. Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. KIL.1041 voimalapaikan pintavedet kulkeutuvat läheisiin metsäojiin, jolloin myös luonnontilaisen puro-osuuden tila voi heikentyä. Muutoksen suuruus arvioidaan kuvioon **pieneksi kielteiseksi.**

Kuvio 62 on lehtomaista kangasmetsää (OMT, VU), joka on metsätalouskäytössä olevaa kasvatusmetsää. Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1. Kuvioon kohdistuu voimalan nostoalueen aiheuttama lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Muutoksen suuruus arvioidaan kuvioon **pieneksi kielteiseksi.**

Vaikutukset tuulivoimalapaikoilla

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan yhteensä 8 voimalaa. Voimalapaikkojen kasvillisuus on pääsääntöisesti metsätaloustoimenpitein muokattua luonnontilaltaan heikentynyttä luontoa. Näillä kuvioilla esiintyvä kasvillisuus on tavanomaista. Tuulivoimalapaikat sijoittuvat pääosin tuoreisiin- ja kuivahkoihin kangasmetsiin. Näiden lisäksi tuulivoimalapaikoilla esiintyy yleisenä myös lehtomaisia kankaita. Vähäisessä määrin voimalapaikoilla ja niiden ympäristössä esiintyy myös kuivahkoja- ja kuivia kankaita sekä puolukka- ja varputurvekankaita. Sadan metrin säteellä tuulivoimalapaikoista havaittiin uhanalaisina tai silmälläpidettävinä luontotyyppeinä kuiva keskiravinteinen lehto, lehtokorpi, ruohokorpi, isovarpuräme, kuiva kangas, kostea keskiravinteinen lehto sekä puro. Tuulivoimaloiden rakentamisalueilla, suunnitelluilla uusilla huoltoteillä sekä parannettavilla teillä esiintyy runsaasti luonnonsuojelulailla rauhoitettua valkolehdokkia ja muita huomionarvoisia kasvilajeja.

Voimalapaikoilla kasvillisuuden poiston ja maaperän muokkauksen aiheuttama muutoksen merkittävyys arvioidaan suurimmalla osalla **vähäiseksi kielteiseksi** luonnon tavanomaisuuden takia. Voimalapaikkoihin, joiden alueella sijaitsee huomionarvioisia luontotyyppejä tai kasvilajeja, arvioitiin kohdistuvan suurempi vaikutus. Vaikutukset huomionarvoisiin luontotyyppeihin on arvioitu edellä. Kolmen voimalapaikan alueella havaittiin rauhoitetun valkolehdokin kasvupaikka: KIL.1111, KIL.1081, KIL.1051. Rauhoitetun kasvin tai sen osan poimiminen, kerääminen, irti leikkaaminen, juurineen ottaminen tai hävittäminen on kielletty. Sama koskee myös rauhoitetun lajin siemeniä. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset voivat myöntää luvan poiketa eläin- tai kasvilajin rauhoitussäännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana. Valkolehdokkia on alueella paljon. Hankkeen aiheuttama muutos valkolehdokille arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen**, koska valkolehdokkia esiintyy alueella runsaasti.

Taulukko 12-7. Huomionarvoisiin kasvillisuuskohteisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys hankevaihtoehdossa VE2.

ID	Luontotyyppi	Vaikutusmekanismi	Kohteen herkkyys	Vaikutuksen suuruus VE2	Vaikutuksen merkittävyys VE2
10	Kivikko	maaperää muokataan voimalan nostoalueella, reunavaikutus	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen
53	Kuiva keskiravinteinen lehto, valkolehdokki	reunavaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
54	Lehtokorpi	reunavaikutus, pintavesivaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
55	Ruohokorpi	reunavaikutus, pintavesivaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen, puuston poisto	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri
56	Lehtomainen kangasmetsä	reunavaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
57	Isovarpuräme	reunavaikutus, pintavesivaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen
58	Kuiva kangasmetsä	reunavaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
61	Havumetsävyöhykkeen puro	pintavesivaikutus	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
62	Lehtomainen kangasmetsä	reunavaikutus, vaikutus kytkeytyneisyyteen	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen

12.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Valtaosalla hankealueesta herkkyys arvioitiin vähäiseksi, mutta huomionarvoisilla kohteilla herkkyys vaihtelee vähäisestä erittäin suureen. Vaihtoehdossa VE1 muodostuu merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kahteen huomionarvoiseen kasvillisuuskuvioon, ja kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kahdeksaan kasvillisuuskuvioon sekä valkolehdokkiin. Vaihtoehdossa VE1 muodostuu merkittävyydeltään suuria vaikutuksia yhteen kasvillisuuskuvioon. Muutoksen suuruus arvioidaan keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa VE1 on **kohtalainen kielteinen.**

Vaihtoehdossa VE2 muodostuu merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia yhteen huomionarvoiseen kasvillisuuskuvioon, ja kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia seitsemään kasvillisuuskuvioon sekä valkolehdokkiin. Vaihtoehdossa VE1 muodostuu merkittävyydeltään suuria vaikutuksia yhteen kasvillisuuskuvioon. Muutoksen suuruus arvioidaan keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa VE2 on **kohtalainen kielteinen.**

Vaihtoehdossa VE0 kasvillisuuteen ei arvioitu kohdistuvan nykytilasta poikkeavaa muutosta. Tällöin hankkeesta **ei** aiheudu **muutosta** kasvillisuuden **nykytilaan,** mikäli hanke ei toteudu.

Kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaihtoehdolla VE2 on hieman vähäisemmät vaikutukset kuin vaihtoehdolla VE1, vaikka molemmissa vaihtoehdoissa vaikutusten merkittävyys on kohtalainen kielteinen. Tämä johtuu siitä, että vaihtoehdossa VE2 on kolme voimalaa vähemmän ja muut voimalat sijoittuvat samoille paikoille.

Taulukko 12-7. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
VE2	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

12.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen kasvillisuusvaikutuksia voidaan lieventää jo suunnitteluvaiheessa sijoittamalla toiminnot niin, että luonnontilaiset tai muilta osin luonnonarvoiltaan arvokkaisiin kohteisiin ei kohdistu kasvillisuutta tai hydrologiaa muuttavia toimenpiteitä, sijoittamalla tielinjauksia vähemmän haitallisille reiteille sekä jättämällä pienvesistökohteiden ympärille suojavyöhykkeitä.

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 työkoneiden ajoreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet kuten sähkönsiirtoreitin vesilakikohteet ja niiden suojavyöhykkeet sekä huomionarvoisten kasvilajien esiintymät merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Suojavyöhykkeiden laajuudessa tulee hyödyntää pienvesioppaan (Tolonen ym. 2019) ja metsälain tulkintasuositusten (Metsäkeskus 2024d) mukaisia suosituksia. Välillisiä vesitalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnalla sekä ajoittamalla rakennustyöt huippuvirtaama-aikojen (kevät- ja syystulvien) ulkopuolelle sekä turvemailla sulan maan ajan ulkopuolelle.

12.7.1.1 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Arvioinnin lähtötietoina käytettiin hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä tehtyjä maastoselvityksiä, joiden epävarmuustekijänä on se, että suojelullisesti huomionarvoisia lajeja tai kohteita voi jäädä havaitsematta kartoituksessa. Maastokartoitusten tukena käytetty lähtöaineisto kuitenkin vähentää epävarmuutta tärkeiden kohteiden tunnistamisessa. Selvitykset on toteutettu LUOPAS-oppaan mukaisesti (Mäkelä & Salo 2024).

Hankealueella tehtyjen maastoselvityksien aikaan voimassa olleet hankesuunnitelmat eroavat YVA-selostusvaiheen hankesuunnitelmasta, minkä takia kaikkien voimalapaikkojen kasvillisuutta ei tunneta yksityiskohtaisesti. Voimalapaikkojen luontotyypit kuitenkin tunnetaan selvityksen kattavuuden sekä paikkatietoaineistojen perusteella riittävällä tarkkuudella luotettavaa arviointia varten. Maastoselvityksen päätavoite oli huomionarvoisten kohteiden löytäminen ja tunnistaminen, mihin hankesuunnitelma ei vaikuta. Huomionarvoisia kohteita on selvitetty koko hankealueen laajuudelta.

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

13.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hankealueella esiintyy useita luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja. Hankealueella sijaitsee viitasammakon, sudenkorentojen, kirjoverkkoperhosen sekä saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakoista tehtiin myös havaintoja, mutta perusteita lisääntymis- ja levähdyspaikkojen rajaamisen ei kuitenkaan ollut. Liito-oravasta ei tehty havaintoja, mutta hankealueella on jonkin verran liito-oravalle soveltuvia alueita. Vaihtoehdon **VE0** vaikutus arvioitiin **merkityksettömäksi**. Sekä vaihtoehdon **VE1** että vaihtoehdon **VE2** arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen viitasammakoiden, sudenkorentojen, ahman ja ilveksen elinympäristöihin ja **vähäisen kielteisen** vaikutuksen lepakoiden, saukon, karhun, suden ja muun eläimistön elinympäristöihin. Kummankaan vaihtoehdon vaikutukset **eivät** ole **merkittäviä** kirjoverkkoperhosen ja liito-oravan osalta.

13.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti rakentamisen alueille. Näiden rakentaminen aiheuttaa välittömiä vaikutuksia; lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta muuttaen esimerkiksi valo- ja kosteusolosuhteita sekä saattaa heikentää lajien kulkuyhteyksiä. Elinympäristöjen häviämisen myötä alueella aiemmin esiintynyt eläimistö hakeutuu vastaaville alueille hankealueen ympäristössä, mikä lisää ainakin hetkellisesti esim. eläimistön yksilömäärää ja siten ekologista painetta näillä alueilla.

Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia, jotka kohdistuvat erityisesti ihmistä välteleviin suurpetoihin. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan ja menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lepakoista viiksi- ja isoviiksisiipan, ripsisiipan ja korvayökön on arvioitu olevan herkimpiä näille epäsuorille elinympäristön muutoksille, pohjanlepakon sietokyky muutoksille on suurempi. (Ijäs & Hoikkala 2015). Lisäksi muutokset pohja- ja pintavesissä voivat vaikuttaa kosteikoilla ja vesistöissä elävään lajistoon.

Tuulipuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, joista keskeisimpänä lepakoiden lisääntynyt törmäysriski.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

Tuulivoimahankkeen toteuttamisen myötä myös ekologiseen verkostoon ja luonnon ydinalueisiin voi kohdistua sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia. Välittömät vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana, mikäli rakentamistoimet kohdistuvat ekologisesti arvokkaille alueille tai luovat fyysisen kulkuesteen lajiston liikkumiselle. Rakentaminen muuttaa usein pysyvästi alueen maaperää ja vaikuttaa tuulivoimahankkeen elinkaaren lopussakin alueen luontotyyppeihin. Välillisten häiriövaikutusten myötä lajiston liikkuminen häiriintyy tai luonnon ydinalueen laatu heikkenee. Luonnon

monimuotoisuuden ydinalueisiin voi kohdistua laadullista heikkenemistä mm. melun, keinovalaistuksen ja ihmistoiminnan lisääntymisen myötä. Välillisten vaikutusten myötä luonnon ydinalueet voivat supistua ja reunavaikutus kasvaa.

Tuulipuiston rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakentamisen seurauksena luonnolliset kulkuyhteydet voivat heikentyä. Osa lajeista voi kuitenkin myös hyötyä alueelle rakennettavista teistä ja käyttää niitä kulkuyhteyksinä (esim. hirvieläimet, suurpedot, pohjanlepakot). Yhtenäisten metsäalueiden ja laajojen ekologisten kokonaisuuksien pirstoutuminen aiheuttaa kuitenkin pääsääntöisesti haittaa luonnon monimuotoisuudelle ja useimmille suojeluperusteisille lajeille sekä luontotyypeille. Tuulivoimahankkeen toiminnan aikana mm. huoltoliikenteen takia aiheutuu lajistoon kohdistuvaa häiriövaikutusta, joka heikentää ekologisia verkostoja sekä luonnon ydinalueita.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusten arviointimenetelmät on esitetty seuraavissa alaluvuissa niiden lajiryhmien osalta, joihin hankkeesta voi mahdollisesti aiheutua välittömiä tai välillisiä vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön eliöstöön. Näistä erityisen huomionarvoisia ovat harvinaisiin, suojeltuihin ja rauhoitettuihin lajeihin, kuten liito-oravaan, lepakoihin tai viitasammakkoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset.

Luontodirektiivin liitteen IV a lajien ja muun huomionarvoisen eläimistön esiintyminen hankealueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla. Selvityksistä laadittiin YVA-selostuksen liitteeksi selvitystyyppikohtaiset raportit, joissa raportoitiin käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnissa selvitysten sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Tärkeimmät arvioinnissa käytetyt aineistot:

- Ilmakuvat
- Maastokartat
- Suomen lajitietokeskuksen aineistot
- Liito-orava life -kartta-aineisto
- Metsävaratiedot
- Valtakunnallinen metsien inventointi -aineisto
- Luonnonvaratiedot (suurpedot, LUKE 2024a)
- Muiden selvitysten yhteydessä tehdyt havainnot

Kunkin lajin potentiaalisten elinympäristöjen ja selvitysalueiden rajaamiseksi on käytetty lajin elinympäristövaatimuksia vastaavia aineistoja. Selvitykset on laadittu Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt -oppaan (Nieminen & Ahola 2017), LUOPAS-oppaan (Mäkelä & Salo 2024) sekä Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjeen (STLY 2023) mukaisesti.

13.3.1 Liito-oravaselvitys

Liito-oravan esiintymistä alueella selvitettiin etsimällä lajin ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien puiden ja puuryhmien alta liito-oravan ulostepapanoita. Erityisen tarkasti tarkistettiin mahdollisten kolopuiden, suurempien kuusten sekä isojen haapojen ja muiden lehtipuiden tyvet sekä risupesien alapuolet.

Hankealueelle tehtiin maastokäyntejä yhteensä neljänä päivänä 18.4.- 21.4.2023 välisenä aikana. Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun ja lähtötietoaineistojen avulla etukäteen tunnistetuille, liito-oravan kannalta potentiaalisille kohteille (Liite 5).

13.3.2 Viitasammakkoselvitys

Viitasammakot ovat helpoimmin havaittavissa ja tunnistettavissa kutuaikana toukokuussa niiden ääntelystä. Myöhäinen ilta–yö on viitasammakoiden soitimen aktiivisinta aikaa, mutta laji on äänessä myös päivisin soitimen huippuaikana. Selvitykset ajoitettiin seuraamalla yölämpötilaa sekä säätilaa, ja tarkastelemalla kudun etenemistä Suomen lajitietokeskuksen tietokantaan ilmoitettujen havaintojen perusteella. Selvitysten tavoitteena oli selvittää viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueet.

Viitasammakon esiintymistä hankealueella selvitettiin yhteensä neljän yön aikana aikavälillä 12.-17.5.2024 (Liite 3). Sää kyseisten öiden aikana oli kohtalaisen tyyni, sateeton, ja lämpötila vaihteli +7°C ja +13°C välillä. Maastoselvityksessä keskityttiin esiarvioinnin perusteella lajille potentiaalisiin elinympäristöihin, jotka sijoittuvat lähelle tieverkostoa ja/tai suunniteltuja tuulivoimalapaikkoja. Lajille elinympäristönä tyypillisten lammikoiden ja kosteikkojen ranta-alueet käytiin läpi maastossa.

13.3.3 Lepakkoselvitys

Selvitys toteutettiin aktiivikartoituksena sekä passiiviseurantana (Liite 6). Maastotyöt eli lepakoiden havainnointi aktiividetektoreilla tehtiin kesä-, heinä- ja elokuun aikana kolmena kartoituskertana yhteensä kuutena päivänä 4.–5.6., 9.–10.7. sekä 19.–20.8.2024. Aktiiviseuranta toteutettiin auringon laskun ja aamuyön välisenä aikana, selkeinä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden saalistusaktiivisuus on korkeimmillaan. Lepakoiden havainnoimiseen käytettiin ultraääni-ilmaisinta (ns. lepakkodetektoria), jolla voidaan havaita ja tallentaa lepakoiden kaikuluotausääniä reaaliajassa. Kartoitusreittinä käytettiin pääasiassa alueen tie- ja polkuverkostoa. Selvitysalue luokiteltiin Suomen Lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaisesti luokkiin I-III. Lisäksi arvioitiin alueen arvoa lepakoille kokonaisuutena.

Aktiivikartoituksen lisäksi kahdelle aikaisemmin tunnistetulle kalliorinnealueelle, Porstuanpohjaan ja Käärmevuoren rinteelle, kohdistettiin passiiviseurantaa, joissa kummassakin yksi lepakkodetektori (Anabat SD2) tallensi samalla pisteellä kaiken lepakoiden ääntelyn klo 20–06 välillä 25.6.–19.8. Detektorin tallentamat äänet tarkistettiin jälkikäteen Analook W -ohjelmistolla. Porstuanpohjan lepakkodetektori putosi puusta heinäkuun aikana, jolloin passiiviselvitys päättyi tavoiteltua aikaisemmin. Kyseinen lepakkodetektori toimi siihen asti, mutta ei tallentanut yhtäkään havaintoa.

13.3.4 Saukkoselvitys

Saukkoselvitys toteutettiin maastokäynneillä yhteensä kolmena maastopäivänä 12.-14.2.2024 lumijälkilaskentana (Liite 7). Selvitys tehtiin osittain myös hankealueella tehtävien muiden lumijälkilaskentojen yhteydessä. Maastoselvityksessä kuljettiin hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuvien, lajin kannalta keskeisimpien vesistöjen rantoja läpi ja havainnoitiin saukon tai saukkopoikueiden esiintymistä ja selvitettiin lajille soveltuvia ruokailualueita.

13.3.5 Sudenkorentoselvitys

Luontodirektiivin IV a -liitteen sudenkorentojen selvitys toteutettiin korentojen aikuisia yksilöitä tarkkailemalla maastokäynneillä yhteensä kahtena maastopäivänä 10.-11.7.2024 (Liite 4). Maastokäynnit ajoitettiin lentokauden huippukohtaan. Maastoinventoinnit kohdennettiin hankealueen vesistöihin, joihin arvioidaan voivan kohdistua vaikutuksia hankkeen rakentamisen ja maanmuokkauksen seurauksena. Kartoitus tehtiin rannoilta havainnoimalla kameran ja kiikarin avulla.

13.3.6 Kirjoverkkoperhosselvitys

Kirjoverkkoperhosselvitys toteutettiin hankealueella yhteensä viitenä päivänä 17.-21.9.2024 (Liite 8). Maastoinventoinnit kohdennettiin soveltuviksi arvioiduille alueille ja potentiaalisia maitikkakasvustoja ja niiden ympäristöjä tarkkailtiin myös selvitysalueiden välillä siirryttäessä, ja usein tarkastelualuetta laajennettiin käsittämään alkuperäistä rajausta suurempi alue, kun maitikkakasvustot ulottuivat laajemmalle alueelle.

13.3.7 Muu eläimistö

Muun eläimistön esiintymistä selvitettiin lumijälkilaskennan avulla, joka tehtiin neljänä maastopäivänä 12.–14.2. sekä 26.2.2024 (Liite 9). Maastokäyntien yhteydessä hankealue kierrettiin hiihtäen, teitä mahdollisuuksien mukaan hyödyntäen. Lisäksi muiden maastokäyntien yhteydessä kiinnitettiin huomiota myös muun eläimistön esiintymiseen alueella.

13.3.8 Suurpedot

Suurpetojen vaikutusten arviointi, siinä käytetyt lähtötiedot ja menetelmät on esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 10). Arviointi on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön, koska se sisältää julkisuuslain (621/1999) mukaista tietoa. 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).

13.3.9 Ekologiset yhteydet

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioitiin tarkastelemalla hankealueen lajiston ja elinympäristöjen nykytilaa ja vertaamalla sitä hankkeen toteutuksen aiheuttamiin vaikutuksiin alueella. Tarkastelussa koottiin yhteen hankkeen vaikutuksia selostuksessa tarkasteltuihin lajeihin ekologisten yhteyksien näkökulmasta.

13.4 **Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen**

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 13-1. Eläimistön herkkyyden kriteerit.

Vähäinen	Alueella esiintyvät lajit ovat Suomen, EU:n ja kansainvälisellä (IUCN:n) tasolla luokittelemattomia tai suojelemattomia tai elinvoimaiseksi määriteltyjä (LC). Eläinlajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. Alue on mahdollisesti tai potentiaalisesti liito-oravien, lepakoiden, direktiivikorentojen, kirjoverkkoperhosen tai saukon elinaluetta.
Kohtalainen	Alueella on silmälläpidettäviä eläinlajeja (NT). Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellisen uhanalaisuusarvioinnin eläinlajeja (RT). Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille. Alue on liito-oravien, lepakoiden, direktiivikorentojen, kirjoverkkoperhosen tai saukon elinaluetta ja melko herkkä muutoksille.
Suuri	Alueella on erityisesti suojeltavia eläinlajeja (EN, CR, VU). Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille ympäristössä. Alueella on luonnonsuojelulain tai EU-direktiivien perusteella suojeltuja eläinlajeja tai Natura-arvoja. Alueella elää rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja. Alue on tärkeä liito-oravien, lepakoiden, direktiivikorentojen, kirjoverkkoperhosen tai saukon lisääntymisalue ja herkkä muutoksille.
Erittäin suuri	Alueella on useita erityisesti suojeltavia eläinlajeja (EN, CR, VU). Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä. Alueella on useita luonnonsuojelulain mukaan suojeltuja eläinlajeja tai Natura-alueen suojeluperusteena olevia EU-direktiivien perusteella suojeltuja eläinlajeja. Alueella elää useita rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja. Alue on erittäin tärkeä liito-oravien, lepakoiden, direktiivikorentojen, kirjoverkkoperhosen tai saukon lisääntymisalue, ja on erittäin herkkä muutoksille.

Taulukko 13-2. Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittyminen.

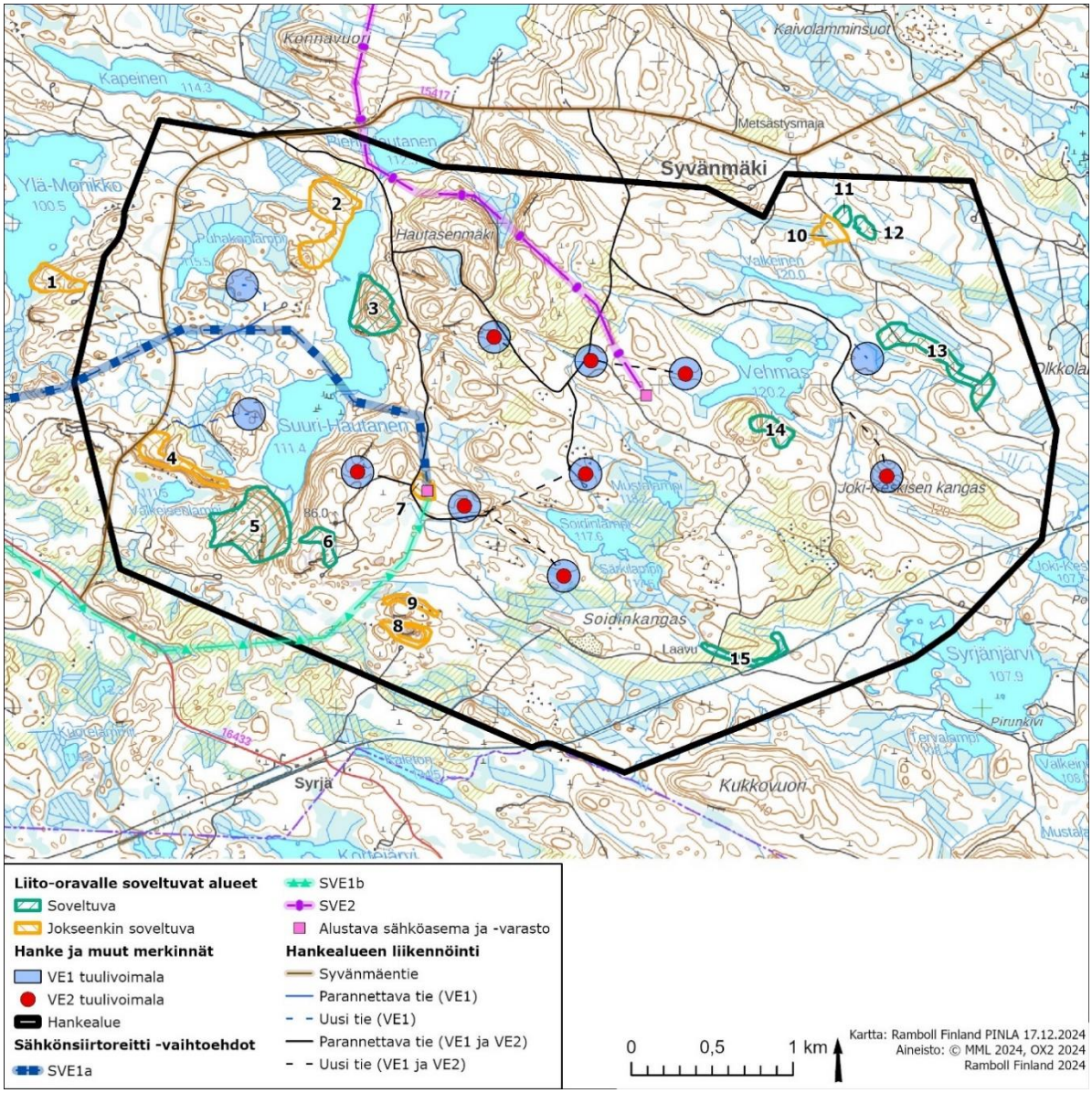
Erittäin suuri + + + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle. Eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke vaikuttaa erittäin myönteisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hankkeen EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat erittäin merkittäviä.
Suuri + + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle. Eläinlajisto muuttuu selvästi. Hanke vaikuttaa myönteisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hanke EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat huomattavia.
Keskisuuri + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle. Huomionarvoisen lajin elinympäristö laatu tai koko kasvaa jonkin verran. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstaleisuuteen kohdistuu myönteisiä vaikutuksia. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajien elinoloihin.
Pieni +	Hankkeen myönteiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Paikallisesti vaikutukset kohdistuvat noin 10 % pinta-alasta.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta luonnonoloihin.
Pieni -	Hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Paikallisesti vaikutukset kohdistuvat noin 10 % pinta-alasta.
Keskisuuri - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle. Huomionarvoisen lajin elinympäristön laatu tai koko muuttuu jonkin verran. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstaleisuuteen kohdistuu vaikutuksia. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajien elinoloihin.
Suuri - - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle. Eläinlajisto muuttuu selvästi. Hanke vaikuttaa kielteisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hankkeen EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvat kielteiset vaikutukset ovat huomattavia.
Erittäin suuri - - - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle. Eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke vaikuttaa erittäin suuresti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hankkeen EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvat kielteiset vaikutukset ovat erittäin merkittäviä.

13.5 Nykytila ja kehitys

13.5.1 Liito-orava

Maastokaudella 2023 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 5) mukaan hankealueelta tai sen lähistöltä ei ole tiedossa aiempia liito-oravahavaintoja. Hankealueella ei ole tiettävästi tehty aiempia liito-oravaselvityksiä eikä hankealueelta nytkään tehty havaintoja liito-oravasta. Raportin mukaan hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa kasvatusmetsää, joka on ikärakenteeltaan ja lajikoostumukseltaan yksipuolista. Alueelle kuitenkin sijoittuu myös varttuneita uudistuskypsiä kuusikoita, joissa on sekapuuna lehtipuita.

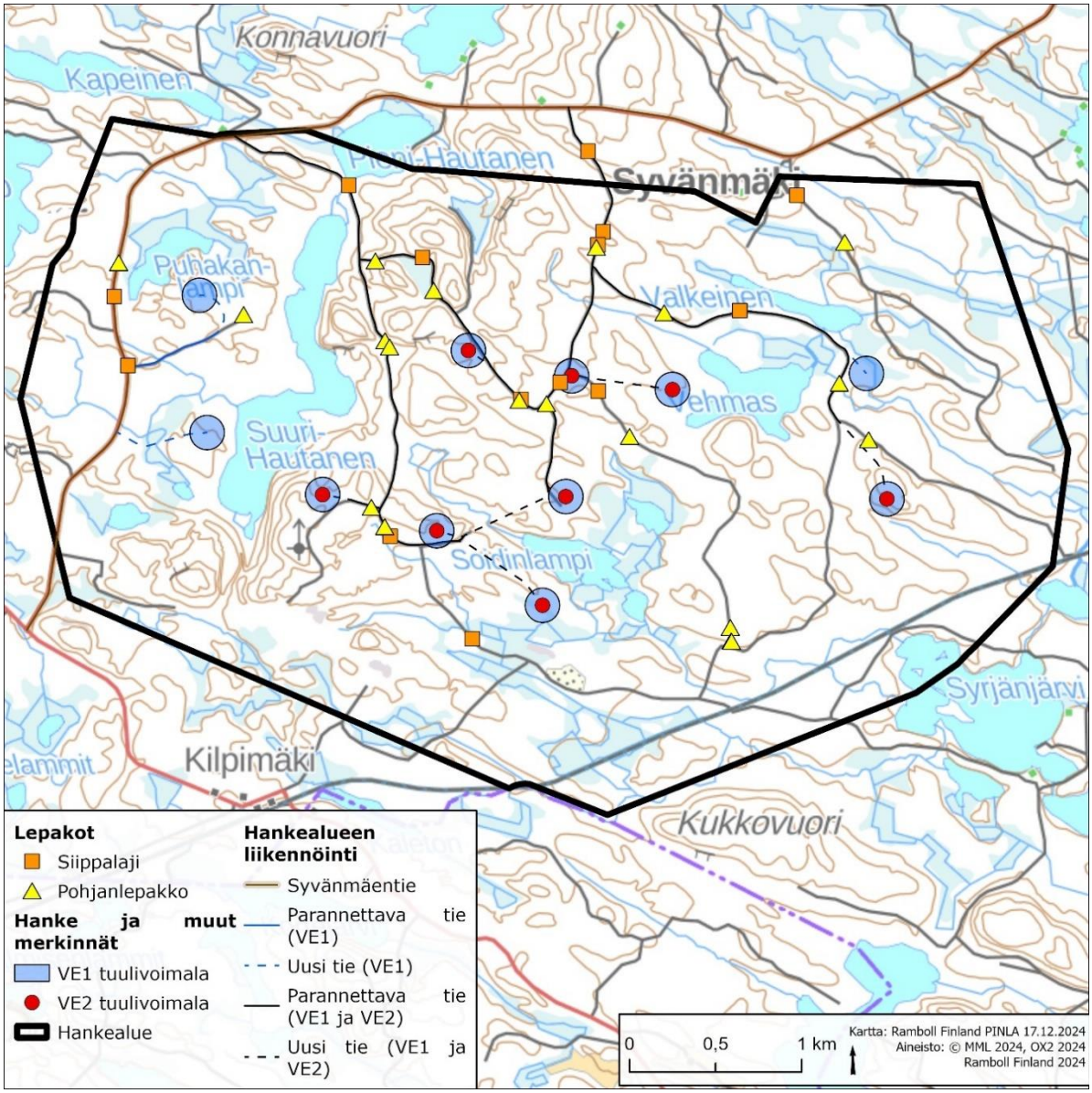
Hankealueella tunnistettiin kahdeksan liito-oravalle soveltuvaa kuviota ja seitsemän jokseenkin soveltuvaa kuviota (Kuva 13-1). Soveltuvat alueet (kuviot 3, 5, 6 ja 11–15) ovat varttuneita kuusivaltaisia sekametsiä, joissa on iäkkäitä puita, riittävästi lehtipuita ravintokohteiksi ja joitain kolopuita pesäpaikoiksi. Jokseenkin soveltuvat alueet (kuviot 1, 2, 4 ja 7–10) ovat kuusimetsiä, jotka ovat melko tasaikäisiä ja puustoltaan yksipuolisia, mutta niillä sijaitsee yksittäisiä järeähköjä puita sekä joitakin ravintokohteiksi sopivia lehtipuita.



Kuva 13-1. Kevään 2023 liito-oravaselvitysten perusteella rajatut liito-oravalle soveltuvat ja jokseenkin soveltuvat alueet.

13.5.2 Lepakot

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 6) mukaan hankealueelta ei ole aiempia havaintoja lepakoista. Hankealueella tavattiin aktiivikartoituksen perusteella pohjanlepakkoa ja siippoja, joiden havainnot jakautuvat lähes tasaisesti eri puolille hankealuetta (Kuva 13-2). Kesäkuun kartoituskierroksella tavattiin ainoastaan pohjanlepakkoa ja havaintoja tehtiin yhteensä seitsemän. Heinä- ja elokuussa pohjanlepakoiden havaintomäärät olivat saman suuntaiset kuin kesäkuussa, mutta lisäksi alueella tavattiin runsaasti siippoihin kuuluvia lepakoita. Lepakoita havaittiin suurin piirtein samoilla paikoilla eri kuukausina, mutta yksilömäärät olivat kuitenkin varsin vähäiset. Tästä syystä aktiivikartoituksen perusteella ei ole riittävää perustetta rajata mitään aluetta lepakoiden käyttämäksi alueeksi.



Kuva 13-2. Aktiivikartoituksessa tehdyt lepakkohavainnot kaikilla kartoituskerroilla.

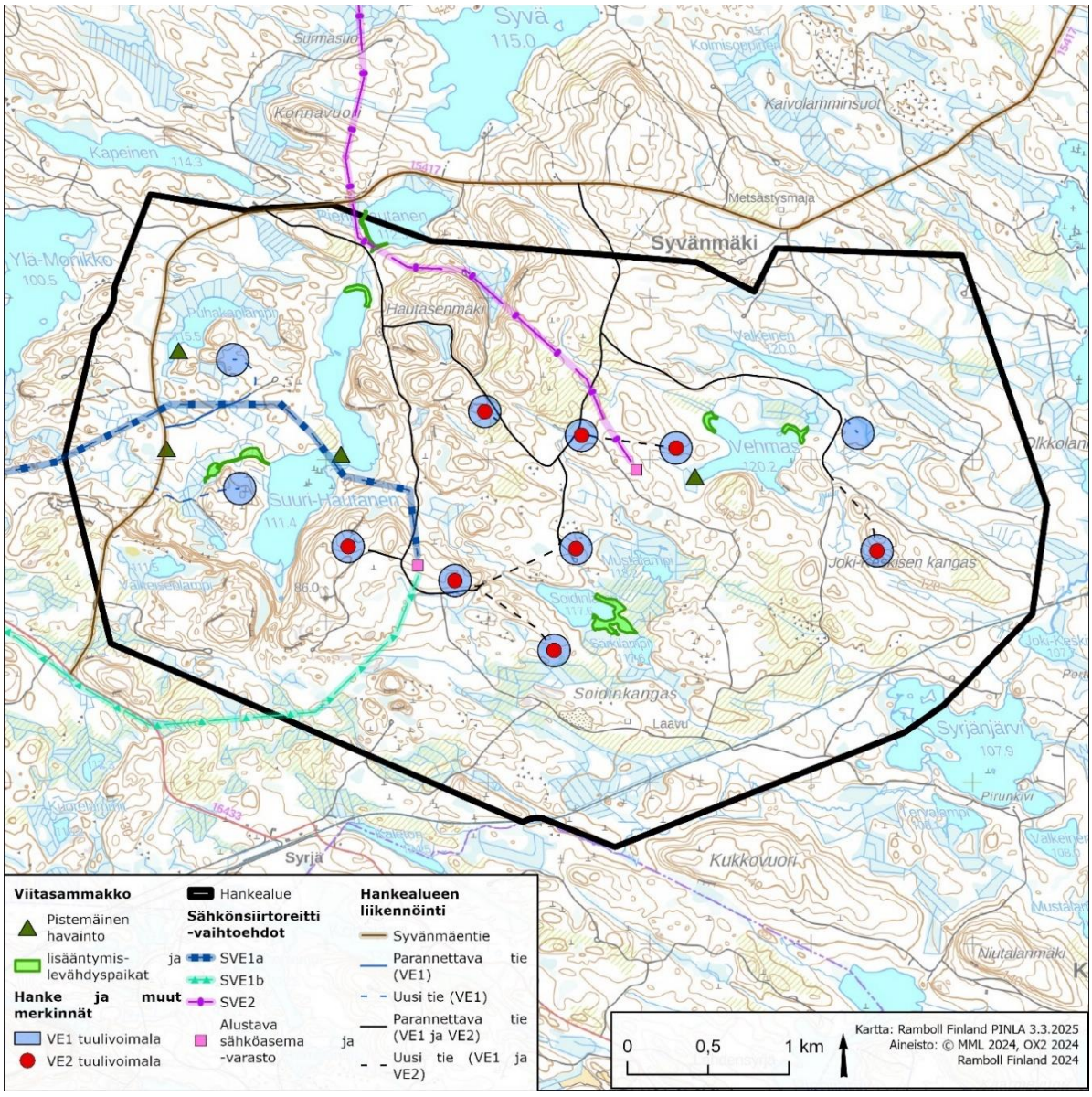
Passiivikartoituksen tuloksena saatiin havaintoja Käärmevuorten passiividetektorin ympäristöstä (Taulukko 13-3). Kellonaikojen perusteella tallennuspaikalla on vieraillut vähintään yksi pohjanlepakko. Kaikki pohjanlepakkohavainnot ovat alle 10 minuutin aikaikkunasta, joten kyseessä todennäköisesti on yksittäinen lajin vierailu. Siippahavaintoja on tallentunut enemmän, mutta nekin sijoittuvat ajallisesti lähelle toisiaan, mikä voi viitata yksittäisen lepakon saalistukseen alueella. Lepakkohavainnot Käärmevuorilla ovat niin harvalukuisia, ettei alue potentiaalisista lepopaikoista huolimatta tulosten perusteella täytä tärkeän lepakkoalueen kriteerejä.

Taulukko 13-3. Passiivikartoituksen lepakkohavainnot kesän ajalta Käärmevuorelta.

Päivämäärä	Aika	Laji	Määrä
26.6.2024	21:35 - 23:38	Pohjanlepakko Siipat	3 2
27.6.2024	2:09 - 2:31	Siipat	6
11.7.2024	22:37 - 23:08	Siipat	11
12.7.2024	3:58	Siipat	1
14.7.2024	22:59 - 23:02	Siipat	2

13.5.3 Viitasammakko

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 3) mukaan hankealueelta ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja. Nyt hankealueelta tehtiin useita viitasammakkohavaintoja, joihin sisältyi sekä yksittäisiä hajahavaintoja että suurempia soidinalueita (Kuva 13-3).

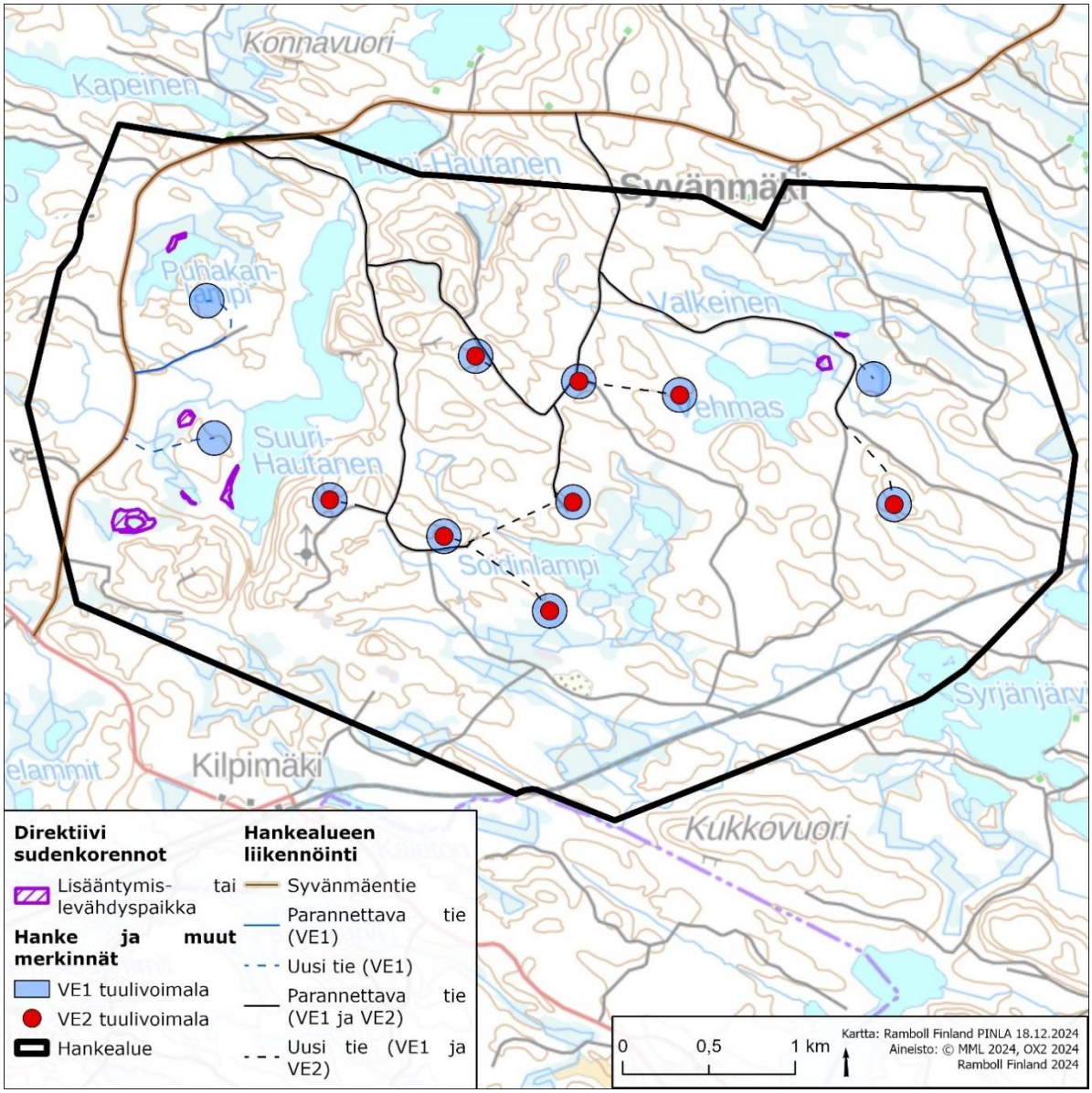


Kuva 13-3. Viitasammakkohavainnot hankealueella.

Pieni-Hautasen lounaisrannalta tehtiin havaintoja laulavista viitasammakkokoiraista. Suuri-Hautasen pohjoiskärjestä havaittiin kymmenkunta laulavaa viitasammakkokoirasta. Heinälammesta ja sitä ympäröivistä tulvivista ojista havaittiin suuri määrä laulavia viitasammakkokoiraita, yhteensä arviolta 50–100 laulavaa yksilöä. Soistuneen kangasmetsän keskellä sijaitseva lampi sopii hyvin viitasammakon lisääntymisalueeksi. Tulvivat ojat jatkuvat järveen, ja toinen soidinkeskittymä muodostuu Heinälammen esiintymästä koilliseen, kohteelle, jossa äänessä oli n. 10–20 koirasta. Soidinlammella ja sen läheisessä, kookkaiden ojien verkostossa havaittiin useita lisääntymispaikoiksi soveltuvia soidinpaikkoja, joista merkittävimmät keskittyivät soiden ja soistumien ympäröimille Soidinlammen koillis- ja kaakkoisrannoille. Vehmakselta havaittiin järven lahdissa viitasammakon soidinpaikkoja, jotka ovat tulkittavissa elinvoimaisiksi lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi.

13.5.4 Sudenkorennot

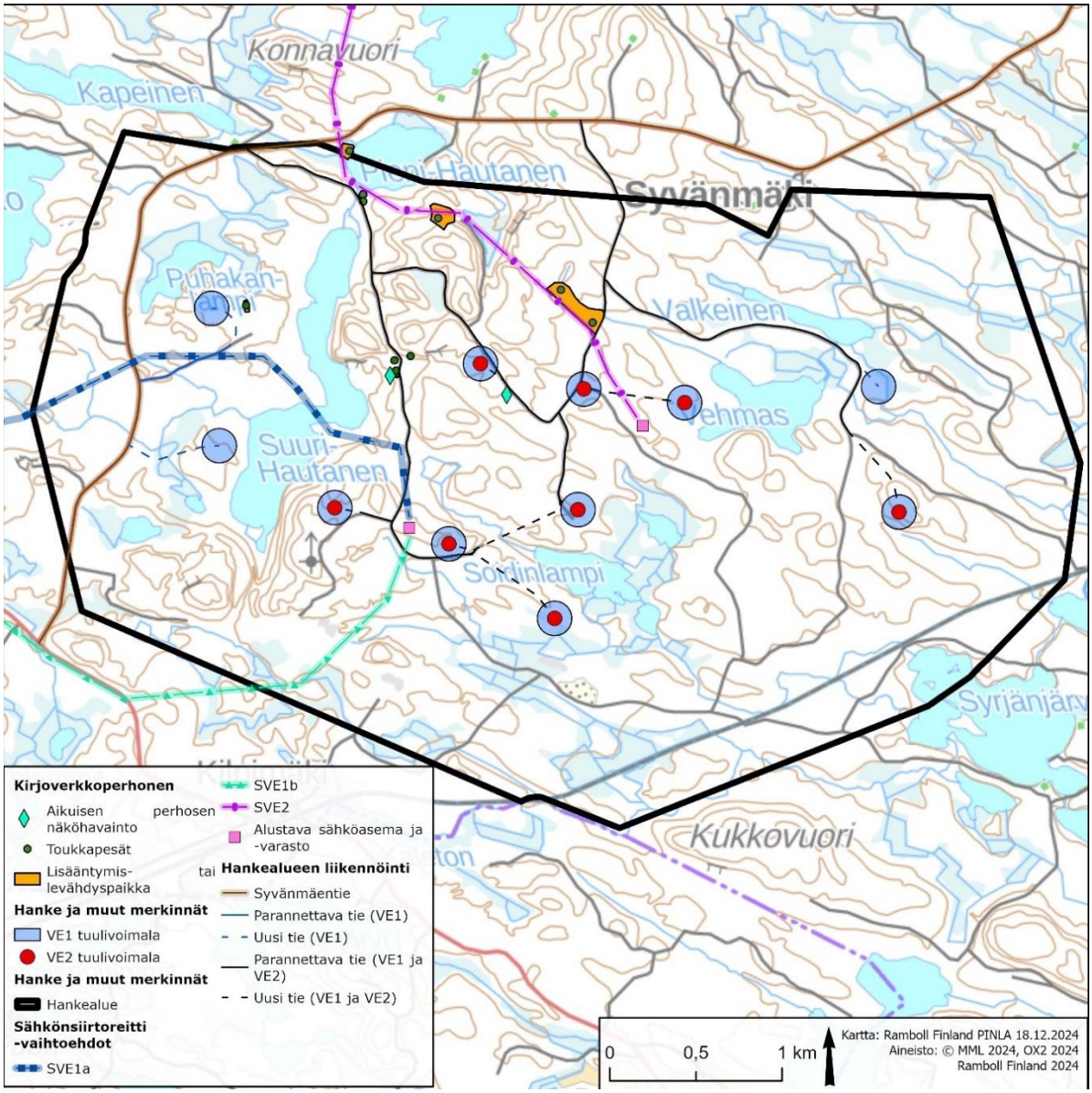
Hankealue sijoittuu lummelampikorennon, sirolampikorennon ja mahdollisesti täplälampikorennon ja viherukonkorennon esiintymisvyöhykkeelle, ja hankealueella on tarjolla lampikorennoille soveltuvia elinympäristöjä. Hankealueella ei ole viherukonkorennolle tai sen lisääntymiseen tarvitsemalle sahalehdelle (*Stratiotes aloides*) soveltuvaa ympäristöä, joten selvitys kohdennettiin lampikorentoihin. Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 4) mukaan hankealueelta ei ole tiedossa aiempia sudenkorentohavaintoja. Kesän 2023 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä havaittiin hankealueen vesialueilla siro- ja lummelampikorentoja. Kesän 2024 sudenkorentoselvityksessä hankealueella tavattiin selvitysajankohtana lumme- ja sirolampikorentojen koiraita. Havaintojen perusteella alueelta rajattiin yhteensä kuusi näiden lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkaa (Kuva 13-4). Muita Suomessa rauhoitettuja sudenkorentolajeja tai luontodirektiivin liitteen IV a sudenkorentolajeja ei havaittu selvityksen aikana. Hankealueelta ei myöskään sudenkorentoselvityksen tai hankkeen muiden selvitysten yhteydessä tavattu soveltuvaa elinympäristöä muille luontodirektiivin sudenkorentolajeille kuin lampikorennoille. Erityisesti pienet suoreunaiset lammet, kuten Heinälampi, Herrainlampi, Valkeisenlampi ja Pieni-Vehmas tarjosivat siro- ja lummelampikorennoille tärkeää kelluslehtistä vesikasvillisuutta.



Kuva 13-4. Sudenkorentoselvityksen aikana tehtyjen direktiivikorentohavaintojen sijoittuminen hankealueelle.

13.5.5 Kirjoverkkoperhonen

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 8) mukaan hankealueelta ei ole tiedossa aiempia havaintoja kirjoverkkoperhosesta. Alueella ei ole aiemmin tehty kirjoverkko-perhosselvityksiä. Hankealueelle kesällä 2024 toteutettujen muiden luontoselvitysten yhteydessä tehtiin kahdesta paikasta havaintoja kirjoverkkoperhosen aikuisista yksilöistä (Kuva 13-5).



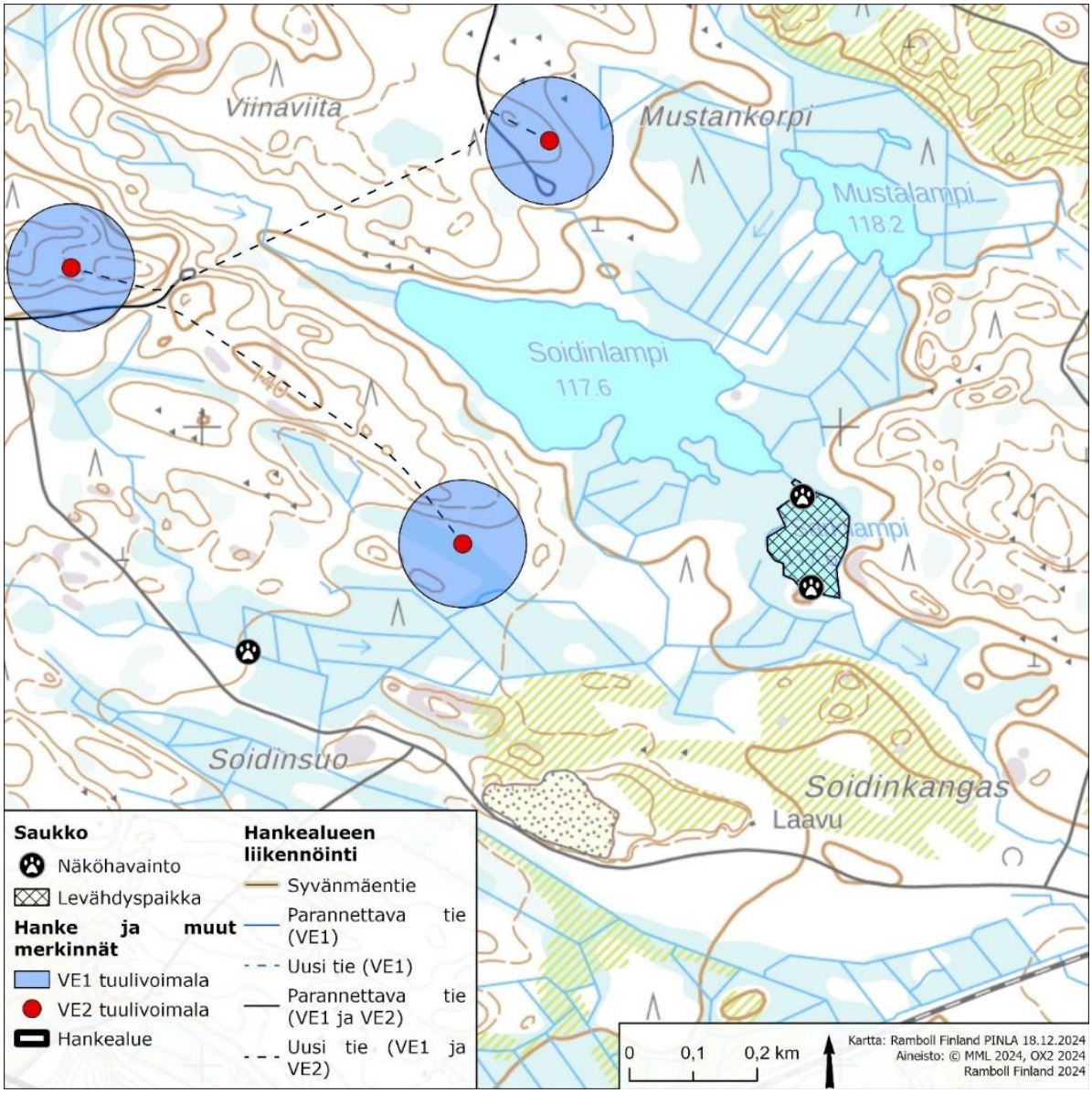
Kuva 13-5. Kirjoverkkoperhosselvityksen sekä muiden selvitysten yhteydessä tehdyt havainnot kirjoverkkoperhosesta hankealueella.

Kirjoverkkoperhosselvityksen aikana hankealueelta havaittiin kirjoverkkoperhosen toukkapesiä viideltä paikalta (Kuva 13-5). Pesät todettiin kirjoverkkoperhosen seittipesiksi niiden ulkomuodon sekä ulosteen perusteella. Seittipesissä ei havaittu eläviä tai kuolleita toukkia. Voimalapaikan KIL.1121 läheisyydestä havaittiin yhteensä kolme toukkapesää ja parannettavan Porstuantien varrelta yhteensä kuusi toukkapesää neljältä eri maitikkaesiintymältä. Koko hankealueesta valtaosa on kirjoverkkoperhosen suosimia avoimia kankaita, joilla maitikkakasvustot ovat runsaita. Potentiaalisiin lisääntymisympäristöihin nähden havaintoja toukkapesistä tehtiin kuitenkin niukasti. Tuloksia raportoitaessa on pyritty huomioimaan havaitun toukkapesän ympäristöön sijoittuva maitikkakasvusto. Pelkän soveltuvan ympäristön perusteella lisääntymispaikkarajausten tekeminen ei kuitenkaan ole mielekästä (Nieminen & Ahola 2017), joten tulokset perustuvat nimenomaan seittipesiin ja näitä ympäröiviin yhtenäisenä jatkuvaan soveltuvaan alueeseen. Kirjoverkkoperhosen muninta-paikat eivät ole kovin hyvin ennalta arvattavissa vaan paikka voi vaihdella vuosittain soveltuvien

maitikkakasvustojen alueella, joten juuri tietyn kesän munintakasvien poistaminen ei todennäköisesti vaikuta kirjoverkkoperhosen lisääntymiseen jatkossa tällä alueella, kunhan kasvustoja ei poisteta muninta-aikaan tai toukkien talvehtimisaikaan.

13.5.6 Saukko

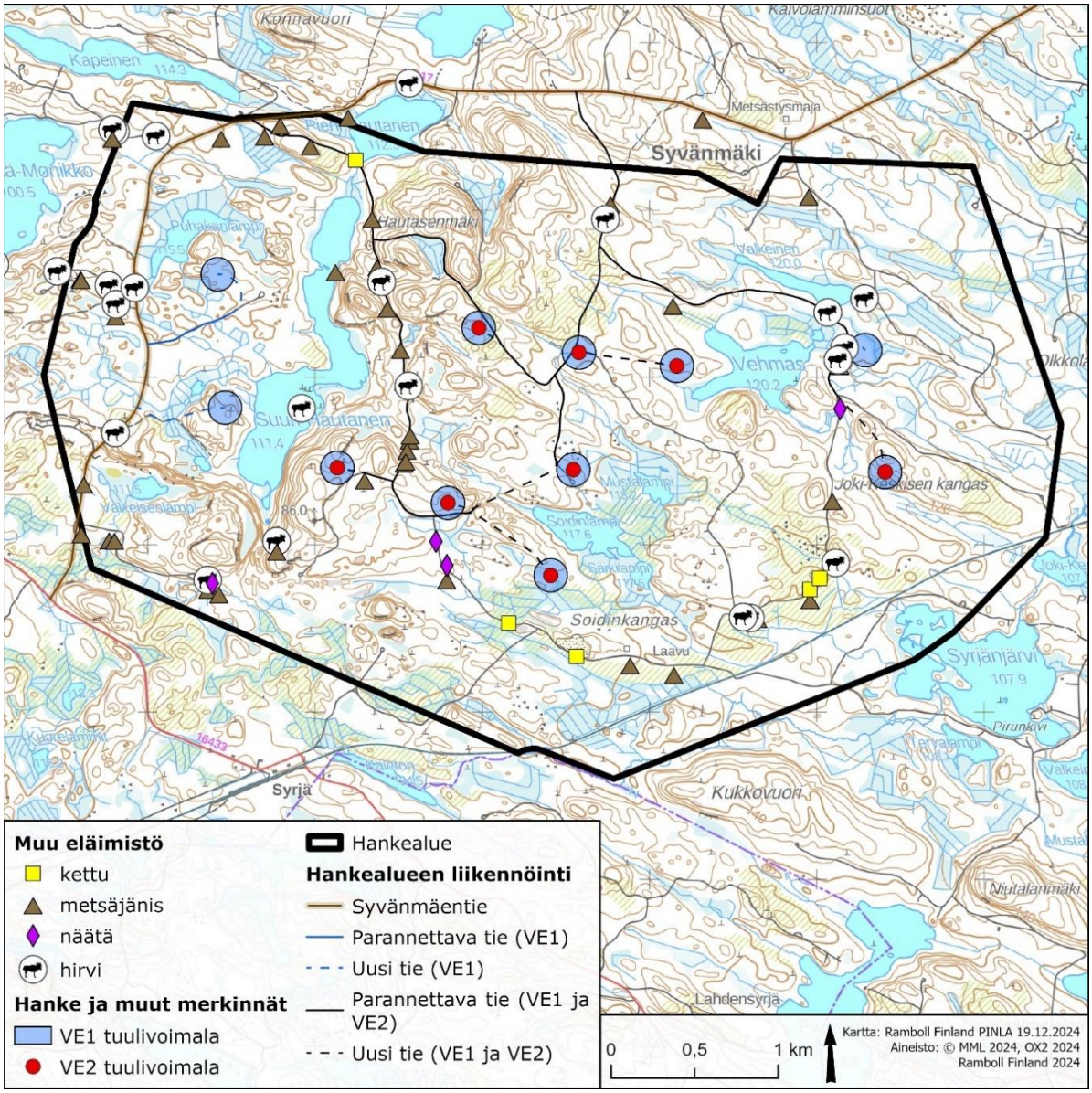
Maastokaudella 2024 toteutettujen saukkoselvitysten raportin (Liite 7) mukaan hankealueelta ei ole tiedossa aiempia saukkohavaintoja. Vuoden 2023 metsäkanalintuselvitysten yhteydessä hankealueella havaittiin saukon lumijäljet Särkilammen läheisyydessä (Kuva 13-6). Särkilammella tehtiin jälkihavaintoja myös vuonna 2024 (Kuva 13-6) ja näiden havaintojen perusteella Soidinlammen ja Särkilammen välisen laskuojan kohdalla on saukolle soveltuva saalistuspaikka, joka todennäköisesti on leudommalla säällä täysin avoin. Paikassa oli myös vuoden 2023 huhtikuussa tehty havainto saukon ulosteesta ja lumijäljistä, jolloin Särkilammen puolella oli myös saalistukseen soveltuva avanto. Ainakin yksi saukko on siis käyttänyt Särkilampea ruokailupaikkanaan kevättalvella 2023. Vuoden 2024 saukkoselvityksen havaintojen mukaan Särkilammen jään yli kulki jono saukon jälkiä, jotka johtivat potentiaaliseen, saukolle soveltuvaan levähdyspaikkaan kallionkolossa järven etelärannalla. Tällöin Soidinlammen ja Särkilammen välisessä laskuojassa oli halkaisijaltaan muutamien kymmenien senttien kokoinen matala avanto, jonka ympärillä ei kuitenkaan havaittu selvitysajankohtana saukon jälkiä. Havaitun kalliokolon lisäksi saukolle soveltuvia yöpymispaikkoja oli Särkilampeen laskevan, eteläpuoleisen ojan varrella runsaasti, joten alue soveltuu melko hyvin saukon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Saukon jälkiä havaittiin vuonna 2024 myös muiden selvitysten yhteydessä Soidinsuolla, josta jäljet johtivat idän suuntaan. Havaintopaikka sijaitsee noin 800 m päässä Särkilammesta.



Kuva 13-6. Saukkohavainnot huhtikuulta 2023 ja helmi-maaliskuulta 2024 keskittyvät Soidinlammen ja Särkilammen läheisyyteen.

13.5.7 Muu eläimistö

Lumijälkilaskennoista tehdyn raportin (Liite 9) mukaan hankealueella havaittiin tavanomaista nisäkäslajistoa, kuten metsäjänis, hirvi, näätä ja kettu (Kuva 13-7). Samasta lajista tehdyt eri havainnot voivat koskea samoja yksilöitä. Eniten havaintoja kertyi metsäjäniksestä (136 kpl) ja hirvestä (42 kpl). Hirvihavaintoja tehtiin runsaasti jo kesän 2023 selvitysten yhteydessä.



Kuva 13-7. Lumijälkilaskennoissa tehdyt havainnot tavanomaisesta lajistosta.

13.5.8 Suurpedot

Nykytilan kuvaus ja kehitys, vaikutusten arviointi ja siinä käytetyt lähtötiedot ja menetelmät on esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 10). Suurpetoarviointi on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön, koska se sisältää julkisuuslain (621/1999) mukaista tietoa. 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).

13.5.9 Ekologiset yhteydet

Kasvillisuus- ja luontotyyppien vaikutusten arvioinnin (Luku 12) mukaan hankealueen yleisin metsänrakenne on mänty- tai kuusivaltainen kasvatusmetsä ja puusto on pääasiassa alle 60-vuotiasta, jonkin verran myös 60–80-vuotiasta puustoa esiintyy. Hankealueelle sijoittuu lisäksi 13 lampea tai

järveä. Luonnontilaisia tai sen kaltaisia avosuo- ja metsäalueita sijoittuu suhteellisen runsaasti Suuri-Hautasen ympäristöön. Hankealueen itäosiin sijoittuu länsiosia runsaammin laajoja avohakkuualueita sekä ojitettuja suoaloja. Ilmakuvatarkastelun perusteella hankealueella on metsäisiä yhteyksiä alueen poikki, mutta aluetta halkoo myös monet metsätiet sekä aukeat alueet. Vaikka metsäiset elinympäristöt ovat rakenteellisesti kytkeytyneet toisiinsa eli tarjoavat eri eliölajeille kohtalaisen katkeamattoman, soveltuvan kulkuyhteyden aukkopaikoista huolimatta, ei rakenteellinen yhteys kuitenkaan kerro toiminnallisesta kytkeytyvyydestä eli siitä, hyödyntävätkö eri lajit tosiasiallisesti näitä yhteyksiä (Mäkelä ja Salo 2024).

Hankealue sijoittuu Pohjois-Karjalan maakunnan alueen lounaislaitaan, lähelle Pohjois-Savon maakunnan rajaa. Kummankaan maakunnan kaavassa ei hankealueelle tai sen läheisyyteen ole osoitettu vihertarveyhteyksiä tai muita ekologiseen verkostoon liittyviä merkintöjä (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2024a, Pohjois-Savon liitto 2024).

Tuulivoimaloiden väliset yhteydet ovat tarpeeksi suuria, jotta niiden väliset metsäiset alueet toimivat edelleen ekologisina yhteyksinä.

13.5.10 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 määräytyy siitä, kuinka laajoja alueita tarkasteltavien lajien käyttämistä alueista häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa.

Liito-orava on uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti vaarantuneeksi (VU) luokiteltu laji (Hyvärinen ym. 2019) ja sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen on luontodirektiivin liitteen IV a nojalla kiellettyä. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikoilla tarkoitetaan pesintään, päivän viettoon, levähtämiseen, suojautumiseen tai ravinnon varastointiin käytettäviä puita, pönttöjä tai rakennusten osia (Nieminen & Ahola 2017).

Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja. Kaikki maassamme tavatut lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kielletty. Lepakoihin kohdistuvien esiintymisselvitysten ensisijaisena perusteena on kohdelajien EU:n luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen II ja/tai liitteen IV a mukainen suojeluvelvoite. Lepakkolajejamme koskee myös Suomen hyväksymä erillinen Euroopan lepakoiden suojelusopimus (EUROBATS, Valtiosopimus 104/1999), minkä mukaan jäsenmaiden on pyrittävä säästämään lepakoille tärkeitä alueita (Nieminen & Ahola 2017).

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin. Luonnonsuojelulain 78 § mukaan tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Lisääntymispaikaksi voidaan tulkita ne vesialueen osat, joissa koirailla on lisääntymisreviirit, joissa pariutuminen ja kutu tapahtuvat ja joissa nuijapäät elävät. Soidintaminen riittää osoittamaan lisääntymispaikan olemassaolon. Levähdyspaikkaan kuuluvat päivälepopaikat esim. kasvillisuuden suojissa ja talvehtimispaikat sekä maa- että vesiympäristössä (Nieminen & Ahola 2017).

Suomessa tavattavista sudenkorennoista kuusi kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin, jotka ovat tiukan suojelun piirissä: idänkirsikorento (*Sympecma paedisca*), kirjojokikorento (*Ophiogomphus cecilia*), lummelampikorento (*Leucorrhinia caudalis*), sirolampikorento (*Leucorrhinia albifrons*), täplälampikorento (*Leucorrhinia pectoralis*) sekä viherukonkorento (*Aeshna viridis*).

Näiden lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on luonnonsuojelulain (9/2023) 78§:n nojalla kielletty. Lisääntymispaikaksi voidaan tulkita vesialueen rantakasvillisuus, jossa laji parittelee ja munii, sekä vesialue, jossa on runsaasti vesikasvillisuutta toukkien suojaksi. Levähdyspaikka käsittää rantaa ympäröivän suojaavan kasvillisuuden, mihin aikuiset suojautuvat yöksi tai sateen ajaksi (Nieminen & Ahola 2017).

Kirjoverkkoperhonen (Euphydryas maturna) on viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019) arvioitu elinvoimaiseksi (LC). Laji on Suomessa rauhoitettu (LSA 521/2021), ja se kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin liitteisiin II ja IV a ja sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulailla (78 §) kielletty. Vaikka kirjoverkkoperhosen suojelun nykytila on suotuisa (Nieminen & Ahola 2017), laji on Suomen erityisvastuulaji, sillä valtaosa kirjoverkkoperhosen esiintymistä Euroopan unionin alueella keskittyy Suomeen. Suomessa kirjoverkkoperhonen esiintyy etupäässä Kaakkois- ja Itä-Suomessa. Kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi määritellään munintakasveja sisältävät avoimet ja puoliavoimet alueet, joilla todennäköisesti tapahtuu pääosa paritteluista ja joille naaraat munivat (Nieminen & Ahola 2017).

Saukko (*Lutra lutra*) on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja kuuluu luontodirektiivin liitteen II ja IV a lajeihin. Saukon levinneisyysalue Suomessa on laaja ja suojelutoimien seurauksena saukon kanta arvioidaan nykyään elinvoimaiseksi. Saukkojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kielletty. Saukon lisääntymispaikkaan kuuluvat sekä synnytyspesä, pienten poikasten siirtopesä, että näiden lähistöllä sijaitsevat talvella sulana pysyvät vesistön osat, joilla pentue talvella saalistaa ja jotka saukkonaaras on syksyllä hajumerkinnyt poikuereviirinsä ydinalueeksi. Levähdyspaikoista ovat löydettävissä ja rajattavissa vain pitkään käytetyt suojaiset kuustenalustat, osa luolista ja majavanpesät (Nieminen & Ahola 2017).

Hankkeen vaikutusta ekologiseen kytkeytyneisyyteen on arvioitu suhteessa elinympäristöjen ja lajiston herkkyyteen muutoksille. Herkempiä ovat laajat monimuotoiset varttuneet elinympäristöt, joita ovat esimerkiksi lahopuustoiset vanhat metsät. Vähemmän herkkiä alueita ovat käsitellyt ja nopeammin palautuvat metsäalueet.

Hankkeen vaikutusten suuruuteen vaikuttaa rakentamiseen käytettävä luontoympäristöinen pinta-ala. Suurin vaikutus on tunnettuihin ekologisiin verkostoihin kohdistuvalla rakentamisella sekä yhtenäisiin vanhoihin metsä- ja suoalueisiin kohdistuvilla toimenpiteillä. Hankkeen vaikutusta kytkeytyneisyyteen pienentävät vähemmän monimuotoiset alueet kuten talousmetsät.

Nykytilassa hankealue on pääasiassa metsäistä ja suurimmaksi osaksi metsätalouskäytössä ja siksi ekologisen verkoston herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 13-4) on koottu eri lajeille tai lajiryhmille määritellyt herkkyydet ja perustelut herkkyyden määrittämiselle.

Taulukko 13-4. Eri lajien herkkyys ja perustelut.

Laji	Herkkyys	Perustelut
Liito-orava	vähäinen	soveltuvia elinympäristöjä, mutta ei havaintoja
Lepakot	vähäinen	ei lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, vähäisesti soveltuvaa aluetta
Viitasammakko	suuri	lisääntymis- ja levähdyspaikkoja
Sudenkorennot	suuri	lisääntymis- ja levähdyspaikkoja
Kirjoverkkoperhonen	vähäinen	lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ja soveltuvia elinympäristöjä, mutta laji ei ekologialtaan herkkä ja esiintyy alueella runsaana
Saukko	kohtalainen	levähdyspaikka
Muu eläimistö	vähäinen	lajien elinvoimaisuus
Ekologiset yhteydet	vähäinen	talousmetsävaltaisuus

13.6 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

13.6.1 Vaihtoehto 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.**

Vaihtoehdossa VE0 alueen luonnonympäristö säilyy ennallaan, jolloin muutoksia ei myöskään aiheudu ekologisten yhteyksien nykytilaan. Alueen kehittyminen ja yhteyksien säilyminen ovat riippuvaisia nykytilan mukaisesti alueella toteutettavista metsätaloustoimenpiteistä.

13.6.2 Vaihtoehto VE1

Liito-orava

Hankealueella ei havaittu liito-oravan papanoita tai muita merkkejä liito-oravan esiintymisestä. Hankealueella on kuitenkin useita liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita. Soveltuvat alueet vastaavat hyvin liito-oravan elinympäristövaatimuksia ja yhdistyvät muihin soveltuviin alueisiin puustoisin yhteyksin. Voimalaa KIL.1020 siirrettiin nykyisessä voimalasijoittelussa itään päin (nykyisessä KIL.1111), eikä se siten enää sijoitu lähelle liito-oravalle soveltuvan elinympäristön kuviota 3, kuten liito-oravaselvityksen raportissa (Liite 5) on kuvattu. Yleisesti ottaen hankkeen toteuttaminen alueella pirstoo liito-oravan mahdollisia kulkureittejä alueella.

VE1-vaihtoehdon yhteydessä suunniteltavien toimien **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** liito-oravan elinympäristöön.

Lepakot

Lepakoita havaittiin hankealueella suurin piirtein samoilla paikoilla eri kuukausina, mutta yksilömäärä oli varsin vähäinen eikä havaintojen perusteella ole riittävää perustetta rajata mitään aluetta lepakoiden erityisesti käyttämäksi alueeksi. Voimalarakentamisen aiheuttama elinympäristön muutos vaikuttaa eniten metsärakenteen sisäpuolella saalistaviin lajeihin kuten siippalajeihin, jotka välttävät liikkumista avoimilla alueilla ja ovat siten herkempiä metsäalueiden pirstoutumiselle. Toisaalta voimaloita ja huoltoteitä varten tehtävä puuston raivaus luo avoimia alueita, joita pohjanlepakko voi hyödyntää saalistuspaikkoina ja kulkureitteinä. Pohjanlepakoiden lisäksi muidenkin lepakkolajien on havaittu hyödyntävän metsän ydinosien sijaan harvapuustoisia reuna-alueita, jolloin voimalapaikkojen ja huoltotiestön toteuttaminen saattaa jopa lisätä lepakoiden aktiivisuutta rakentamisalueiden ympäristössä. Pohjanlepakolla on kuitenkin myös kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä se lentää korkealla. Myös muuttaville lepakoille voi aiheutua törmäysriski, mutta lepakoiden muuttoreiteistä on toistaiseksi saatavilla vähäisesti tietoa. Vaihtoehdon VE1 yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **pieni kielteinen muutos** nykytilaan lepakoiden osalta.

Viitasammakko

Hankealueelta tehtiin useita viitasammakkohavaintoja ja rajattiin useita lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Suuri-Hautasen pohjoispäädyn viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan läheisyyteen ei sijoitu tuulivoimapaikkoja, mutta läheltä kulkevan parannettavan tien rakentamisen yhteydessä tulee kiinnittää erityistä huomiota pintavesivaikutusten ehkäisyyn. Tien parannustoimet eivät kuitenkaan todennäköisesti aiheuta viitasammakkoesiintymälle merkittävää haittaa, joten vaihtoehdon VE1 toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **pienen kielteisen muutoksen** nykytilaan tämän lisääntymis- ja levähdyspaikan osalta.

Suuri-Hautasen länsipuolelle ja Heinälammen ympäristöön rajatut lisääntymis- ja levähdyspaikat sijoittuvat päivitetyssä hankesuunnitelmassa lähimmillään noin 170 metrin päähän suunnitellusta tuulivoimalapaikasta KIL.1022, joten voimalan rakentamistoimet eivät kohdistu lisääntymis- ja levähdyspaikoille, mutta pintavesivaikutusten ehkäisyyn tulee tässäkin kiinnittää erityistä huomiota. Pintavesien mahdollinen vaikutus kohdistuisi todennäköisesti enemmän Suuri-Hautasta lähempänä sijaitsevaan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan, koska Heinälampi sijaitsee näitä yhdistävien ojien yläjuoksulla ja vaikutukset jäisivät siellä vähäisiksi. Vaihtoehdon VE1 toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen muutoksen** nykytilaan näiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta.

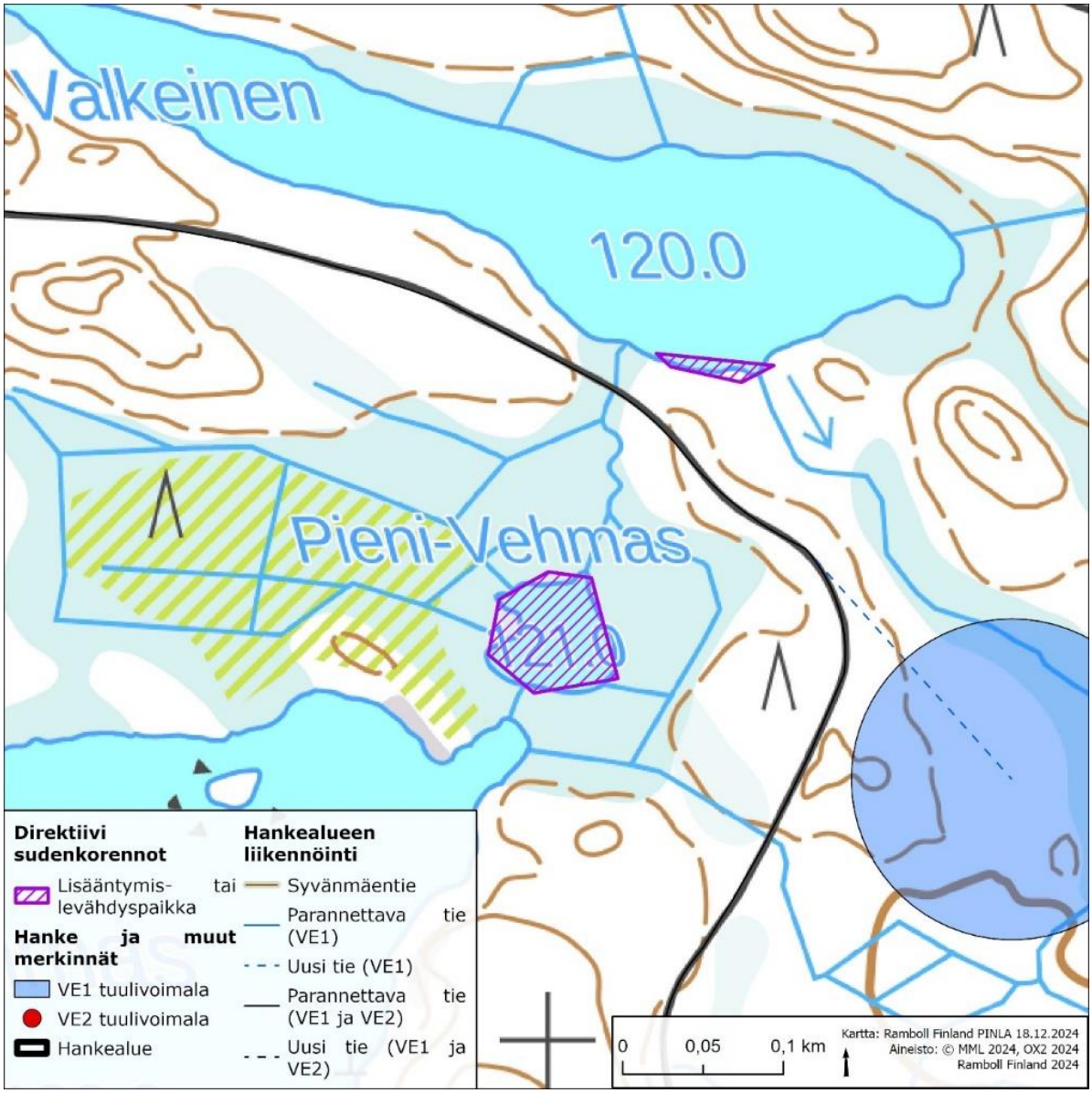
Vehmaksen rannoille rajatut lisääntymis- ja levähdyspaikat jäävät kohtalaisen kauas suunnitelluista voimalapaikoista ja tiestöstä. Luoteisrannan lisääntymis- ja levähdyspaikan etäisyys voimalaan KIL.1101 on noin 230 metriä ja itärannan lisääntymis- ja levähdyspaikan etäisyys lähimmästä parannettavasta tiestä on noin 150 metriä. Vaihtoehdon VE1 toteuttamisen **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** näihin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin.

Vaihtoehdon VE1 toteuttamisen arvioidaan kaiken kaikkiaan aiheuttavan **pienen kielteisen muutoksen** nykytilaan viitasammakon osalta.

Sudenkorennot

Hankealueella havaittiin lumme- ja sirolampikorentojen koiraita ja havaintojen perusteella rajattiin kuusi näiden lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Voimalan KIL.1022 läheisyyteen sijoittuu näistä kaksi. Heinälammen lisääntymis- ja levähdyspaikka sijoittuu voimalasta noin 160 metriä luoteeseen ja Suuri-Hautasen länsirannan lisääntymispaikka noin 210 metriä kaakkoon. Voimalan rakentaminen ei aiheuta suoria vaikutuksia lisääntymis- ja levähdyspaikoille, mutta pintavesivaikutusten ehkäisyyn tulee kiinnittää huomiota, jotta myöskään välillisiä vaikutuksia ei synny. Voimalan koillispuolelle noin 110 metrin päähän sijoittuu ojia, jotka laskevat Suuri-Hautaseen, mutta eivät suoraan lisääntymis- ja levähdyspaikalle. Ojien kautta voi kuitenkin päätyä valunnan mukana rakentamisen seurauksena vapautuneita ravinteita Suuri-Hautaseen hetkellisesti normaalia runsaammin. Voimalan KIL.1022 arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **pienen kielteisen muutoksen** näiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen nykytilaan.

Kaksi lisääntymis- ja levähdyspaikkaa sijoittuu Valkeisen ja Pieni-Vehmaksen välistä kulkevan parannettavan tieosuuden läheisyyteen (Kuva 13-8). Pieni-Vehmaan lisääntymispaikkaan on lähimmillään noin 100 metrin etäisyys tieltä ja Valkeisen lisääntymispaikkaan noin 30 metrin etäisyys. Parannettava tie kulkee Pieni-Vehmaalta Valkeiseen laskevan ojan yli. Tien levennyksellä saattaa olla vaikutusta ojan uomaan ja sitä kautta pintavesivaikutusten seurauksena vaikutusta Valkeisella sijaitsevaan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Pintavesivaikutusten arvion (Luku 11) mukaan tien parantaminen lisää kiintoainekuormitusta järveen hetkellisesti, mikä voi aiheuttaa veden samentumista ja Valkeiseen kohdistuva muutos arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Parannustöiden ajoittamisella muninta-ajan ulkopuolelle eli muuhun kuin kesäaikaan voidaan varmistua, että vaikutukset sudenkorentoihin eivät kasva suuriksi. Tien parantamistöiden ei arvioida suoraan vaikuttavan Valkeisen rannan levähdyspaikan kasvillisuuteen. Parannettavan tien rakennustoimien arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen muutoksen** Valkeisen lisääntymis- ja levähdyspaikan nykytilaan. Pieni-Vehmaan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ei arvioida kohdistuvan muutosta nykytilaan nähden.



Kuva 13-8. Pieni-Vehmaan ja Valkeisen rannoille sijoittuvat lisääntymis- ja levähdyspaikat.

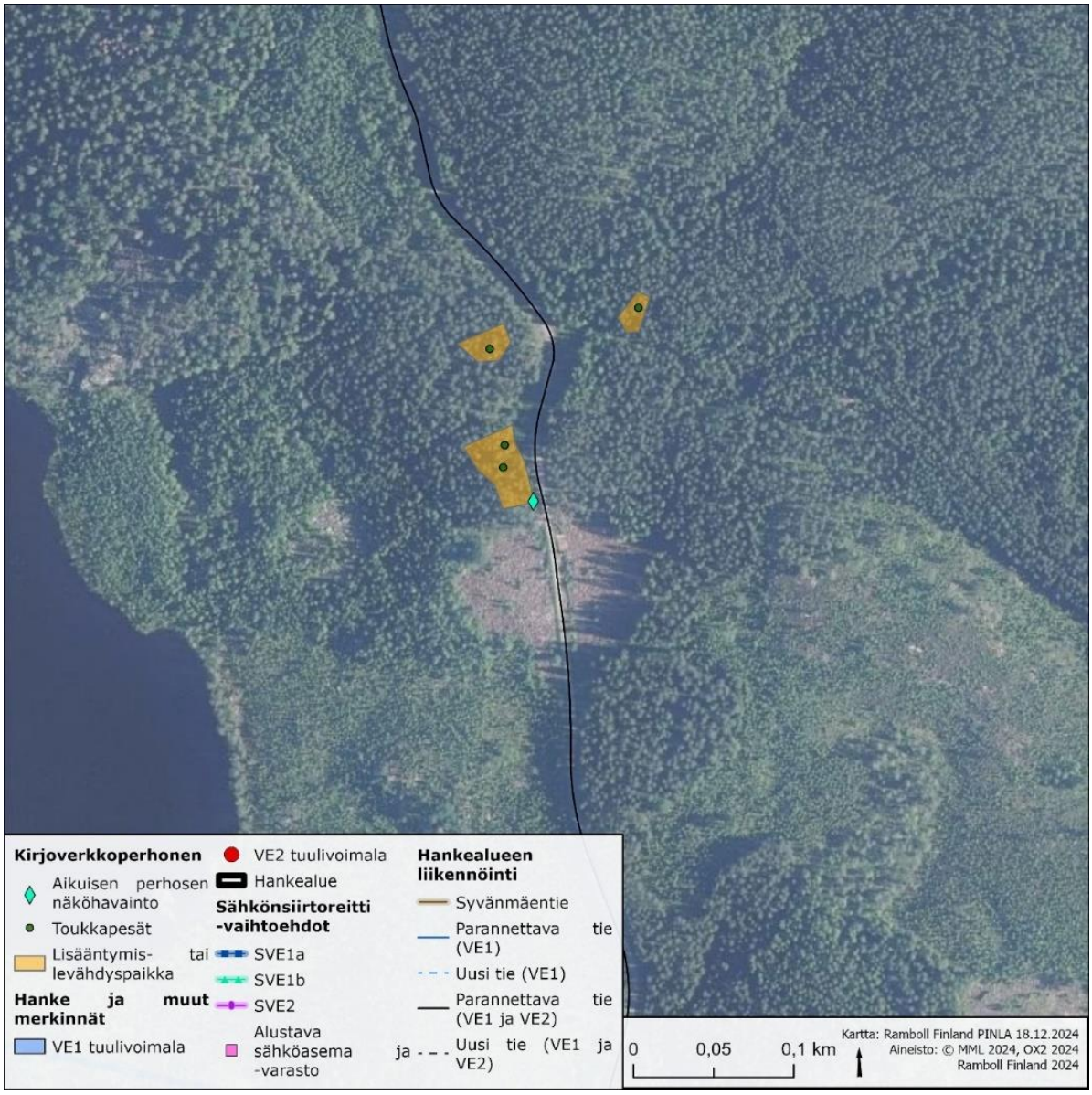
Vaihtoehdon VE1 toteuttamisen arvioidaan kaiken kaikkiaan aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen nykytilaan sudenkorentojen osalta.

Kirjoverkkoperhonen

Kirjoverkkoperhosselvityksen raportin mukaan (Liite 8) kirjoverkkoperhonen on Kilpimäen alueella elinvoimainen, sillä alueelta havaittiin sekä aikuisia että toukkavaiheen yksilöitä runsaasti ja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia maitikkakasvustoja tunnistettiin laajasti ympäri selvitysaluetta.

Suuri-Hautasen itäpuolella sijaitsevan parannettavan Porstuantien varrella sijaitsee kolme lisääntymis- ja levähdyspaikkaa (Kuva 13-9). Lähin alueista sijaitsee vain 5 metrin päässä tiestä, seuraava 20 metrin päässä ja kaukaisin noin 40 metrin päässä. Porstuantie on kuitenkin jo valmiiksi melko leveä tie ja sitä parannellaan vain vähäisesti voimalan osien kuljettamista varten, joten parannustoimien arvioidaan ulottuvan korkeintaan juuri lähimmän lisääntymis- ja levähdyspaikan laidalle ja

siksi vaihtoehdon VE1 **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** näihin kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Aiemmassa suunnitelmassa tien varrelle lisääntymis- ja levähdyspaikkojen kohdalle oli sijoitettu myös voimala (KIL.1020), joka näkyy kirjoverkkoperhosraportissa (Liite 8), mutta voimalasijoittelua päivitettäessä voimala poistettiin kokonaan, joten siitä ei aiheudu vaikutuksia lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin.



Kuva 13-9. Porstuantien varrelle sijoittuvat kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdyspaikat.

Aiemmassa suunnitelmassa myös hankealueen luoteisosassa sijaitseva lisääntymis- ja levähdyspaikka sijoittui voimalan rakentamisalueelle, mutta nykyisessä voimalasijoittelussa voimalaa siirrettiin ja nyt voimala KIL.1121 sijaitsee riittävän etäällä lisääntymis- ja levähdyspaikasta kuten myös voimalalle johtava uusi rakennettava tie, **eikä** suunnitelmasta VE1 aiheudu **muutosta** tämänkään lisääntymis- ja levähdyspaikan osalta.

Hankealueella on runsaasti lajin suosimia avoimia mäntykankaita ja hakkuita, joilla maitikkakasvustot ovat runsaita, eikä voimalapaikkojen ja tiestön rakentaminen heikennä kirjoverkkoperhosen

elinolosuhteita hankealueella. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 yhteydessä suunniteltavien toimien **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** kirjoverkkoperhosen elinympäristöön.

Saukko

Saukon havaittiin liikkuvan ja saalistavan Särkilammen lähiympäristössä sekä Särkilammen etelärannassa on todennäköinen levähdyspaikka, joka tulee huomioida hankkeessa. Särkilammen läheisyyteen on uusimmassa voimalasijoittelussa sijoitettu vain yksi tuulivoimala, KIL.1070, joka sijaitsee noin 470 metrin päässä Särkilammen todennäköiseltä talvehtimisalueelta. Myöskään voimaloille johtavia parannettavia huoltoteitä ei sijoitu Särkilammen ympärille. Saukon ei ole todettu olevan erityisen herkkä melulle tai välttelevän ihmistoimintaa, ja lajia esiintyy usein myös rakennetuissa ympäristöissä ja rakennustoimien sijoittuessa näin etäälle talvehtimisalueelta, ei häiriötä juuri edes synny. Saalistuspaikan lähelle kohdistuvasta rakentamisesta voi kuitenkin aiheutua saukolle välillisiä vaikutuksia, mikäli Särkilammen vedenlaatu muuttuu rakennustoimenpiteiden aikana väliaikaisesti tai pysyvästi. Esimerkiksi näkösyvyyden heikkeneminen tai veden samentuminen voivat vaikeuttaa saalislajien havaitsemista vedessä. Vedenlaadun muuttumisesta johtuvat muutokset saaliskalojen määrässä voivat myös vaikuttaa saukkoon. Soidinlammen ympäristön rakennustoimet sijoittuvat kuitenkin myös melko etäälle Soidinlammesta, joten sieltäkään ei valunnan kautta arvioida kohdistuvan suuria pintavesivaikutuksia Särkilampeen. VE1-vaihtoehdon yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen saukon elinympäristöön.

Muu eläimistö

Alueelle toteutettujen selvitysten sekä nykyisen maan- ja metsänkäytön perusteella hankealueen rakentamisen heikentävä vaikutus on todennäköisesti pienessä roolissa alueen muun, tavanomaisen lajiston osalta. Vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen muuhun eläimistöön.

Suurpedot

Suurpetojen vaikutusten arviointi on esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 10). Suurpetoarviointi on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön, koska se sisältää julkisuuslain (621/1999) mukaista tietoa. 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).

Ekologiset yhteydet

Tuulivoimaloita varten raivattavat alueet ja uudet tiestöt aiheuttavat koko maakunnan mittakaavassa pienialaista ja pistemäistä metsäalueiden pirstoutumista, joka on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamaan pirstoutumiseen. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden ja muun infrastruktuurin rakentaminen ei aiheuta merkittävää heikennystä ekologiseen verkostoon, sillä tuulivoimaloiden vaatimat pinta-alat ovat pienet, ja huoltotiet noudattelevat etupäässä olemassa olevia metsäautoteitä. Tuulivoimaloiden väliset etäisyydet ovat kyllin suuria, että niiden väliset metsäiset alueet toimivat ekologisina yhteyksinä. Yhteisvaikutuksia rakenteellisiin yhteyksiin voi kuitenkin syntyä metsätalouden kanssa, sillä tilapäisiä katkoksia yhteyksiin voi tulla, mikäli tuulivoimaloiden välissä tehdään laajoja päätehakkuita.

Vaihtoehdossa VE1 hankealueen pirstoutuneisuus lisääntyy rakennettavien voimaloiden ja voimaloille kulkevien uusien tielinjojen osalta. Hankealueen metsäalueiden pinta-ala pienenee ja eläinten nykyisin käyttämiä kulkureittejä voi katketa. Olemassa olevan tiestön parantaminen ei lisää alueen pirstoutumista, mutta voi laajentaa hieman olemassa olevan tielinjan leveyttä ja näin ollen johtaa

puuston poistoihin osalla tien reunaa. Hankevaihtoehdon toteutuksen ei arvioida katkaisevan hankealueen metsäisen elinympäristön rakenteellista kytkeytyneisyyttä. Hankkeen toteutuksen ei arvioida siten aiheuttavan rakenteellista estettä alueen metsäisiä elinympäristöjä hyödyntävälle eliöstölle.

Vaihtoehdon VE1 **ei arvioidaan aiheuttavan** ekologisille yhteyksille muutosta nykytilaan verrattuna.

13.6.3 Vaihtoehto VE2

Liito-orava

Vaihtoehdon VE2 vaikutus liito-oravaan ja sen elinympäristöihin on vastaava kuin vaihtoehdon VE1 kohdalla. Vaihtoehdon VE2 yhteydessä suunniteltavien toimien ei arvioida aiheuttavan **muutosta** liito-oravan elinympäristöön.

Lepakot

Vaihtoehdon VE2 vaikutus lepakoihin ja niiden elinympäristöihin on vastaava kuin vaihtoehdon VE1 kohdalla. Vaihtoehdon VE2 yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **pieni kielteinen muutos** nykytilaan lepakoiden osalta.

Viitasammakko

Hankealueelta tehtiin useita viitasammakkohavaintoja ja rajattiin useita lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Suuri-Hautasen pohjoispäädyn viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan läheisyyteen ei sijoitu tuulivoimapaikkoja, mutta läheltä kulkevan parannettavan tien rakentamisen yhteydessä tulee kiinnittää erityistä huomiota pintavesivaikutusten ehkäisyyn. Tien parannustoimet eivät kuitenkaan todennäköisesti aiheuta viitasammakkoesiintymälle merkittävää haittaa, joten vaihtoehdon VE2 toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **pienen kielteisen muutoksen** nykytilaan tämän lisääntymis- ja levähdyspaikan osalta.

Vehmaksen rannoille rajatut lisääntymis- ja levähdyspaikat jäävät kohtalaisen kauas suunnitelluista voimalapaikoista ja tiestöstä. Luoteisrannan lisääntymis- ja levähdyspaikan etäisyys voimalaan KIL.1101 on noin 230 metriä ja itärannan lisääntymis- ja levähdyspaikan etäisyys lähimmästä parannettavasta tiestä on noin 150 metriä. Vaihtoehdon VE2 toteuttamisen **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** näihin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin.

Vaihtoehdon VE2 toteuttamisen arvioidaan kaiken kaikkiaan aiheuttavan korkeintaan **pienen kielteisen muutoksen** nykytilaan viitasammakon osalta.

Sudenkorennot

Hankealueella havaittiin lumme- ja sirolampikorentojen koiraita ja havaintojen perusteella rajattiin kuusi näiden lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Kaksi lisääntymis- ja levähdyspaikkaa sijoittuu Valkeisen ja Pieni-Vehmaksen välistä kulkevan parannettavan tieosuuden läheisyyteen (Kuva 13-8). Pieni-Vehmaan lisääntymispaikkaan on lähimmillään noin 100 metrin etäisyys tieltä ja Valkeisen lisääntymispaikkaan noin 30 metrin etäisyys. Parannettava tie kulkee Pieni-Vehmaalta Valkeiseen laskevan ojan yli. Tien levennyksellä saattaa olla vaikutusta ojan uomaan ja sitä kautta pintavesivaikutusten seurauksena vaikutusta Valkeisella sijaitsevaan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Pintavesivaikutusten arvion (Luku 11) mukaan tien parantaminen lisää kiintoainekuormitusta järveen hetkellisesti, mikä voi aiheuttaa veden samentumista ja Valkeiseen kohdistuva muutos arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Parannustöiden ajoittamisella muninta-ajan ulkopuolelle eli muuhun

kuin kesäaikaan voidaan varmistua, että vaikutukset sudenkorentoihin eivät kasva suuriksi. Tien parantamistöiden ei arvioida suoraan vaikuttavan Valkeisen rannan levähdyspaikan kasvillisuuteen. Parannettavan tien rakennustoimien arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen Valkeisen lisääntymis- ja levähdyspaikan nykytilaan. Pieni-Vehmaan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ei arvioida kohdistuvan muutosta nykytilaan nähden.

Vaihtoehdon VE2 toteuttamisen arvioidaan kaiken kaikkiaan aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen nykytilaan sudenkorentojen osalta.

Kirjoverkkoperhonen

Kirjoverkkoperhosselvityksen raportin mukaan (Liite 8) kirjoverkkoperhonen on Kilpimäen alueella elinvoimainen, sillä alueelta havaittiin sekä aikuisia että toukkavaiheen yksilöitä runsaasti ja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia maitikkakasvustoja tunnistettiin laajasti ympäri selvitysaluetta.

Suuri-Hautasen itäpuolella sijaitsevan parannettavan Porstuantien varrella sijaitsee kolme lisääntymis- ja levähdyspaikkaa (Kuva 13-9). Lähin alueista sijaitsee vain 5 metrin päässä tiestä, seuraava 20 metrin päässä ja kaukaisin noin 40 metrin päässä. Porstuantie on kuitenkin jo valmiiksi melko leveä tie ja sitä parannellaan vain vähäisesti voimalan osien kuljettamista varten, joten parannustoimien arvioidaan ulottuvan korkeintaan juuri lähimmän lisääntymis- ja levähdyspaikan laidalle ja siksi vaihtoehdon VE2 **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** näihin kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Aiemmassa suunnitelmassa tien varrelle lisääntymis- ja levähdyspaikkojen kohdalle oli sijoitettu myös voimala, mutta suunnitelmaa päivitettäessä voimala poistettiin kokonaan, joten siitä ei aiheudu vaikutuksia lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin.

Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE2 yhteydessä suunniteltavien toimien **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** kirjoverkkoperhosen elinympäristöön.

Saukko

Vaihtoehdon VE2 vaikutus saukkoon ja sen elinympäristöön on vastaava kuin vaihtoehdon VE1 kohdalla. Vaihtoehdon VE2 yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen muutoksen** saukon elinympäristöön.

Muu eläimistö

Vaihtoehdon VE2 vaikutus muuhun, tavanomaiseen lajistoon ja niiden elinympäristöihin on vastaava kuin vaihtoehdon VE1 kohdalla. Vaihtoehdon VE2 yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen muutoksen** muuhun eläimistöön.

Suurpedot

Suurpetojen vaikutusten arviointi on esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 10). Suurpetoarviointi on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön, koska se sisältää julkisuuslain (621/1999) mukaista tietoa. 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).

Ekologiset yhteydet

Vaihtoehdon VE2 vaikutus ekologisiin yhteyksiin on vastaava kuin vaihtoehdon VE1 kohdalla. Vaihtoehdon VE2 yhteydessä suunniteltavien toimien **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** ekologisille yhteyksille nykytilaan verrattuna.

13.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen merkittävyydet eri lajien sekä ekologisten yhteyksien osalta on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 13-5). Vaihtoehtojen merkittävyydet lajeittain tarkasteltuna on esitetty seuraavissa kappaleissa.

Taulukko 13-5. Luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Liito-orava	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Lepakot	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Viitasammakko	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Sudenkorennot	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Kirjoverkkoperhonen	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Saukko	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Muu eläimistö	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Ekologiset yhteydet	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Ahma	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Ilves	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Karhu	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Susi	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Liito-orava	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Lepakot	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Viitasammakko	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Sudenkorennot	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Kirjoverkkoperhonen	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Saukko	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Muu eläimistö	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Ekologiset yhteydet	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Ahma	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Ilves	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Karhu	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Susi	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE2	Liito-orava	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Lepakot	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Viitasammakko	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Sudenkorennot	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Kirjoverkkoperhonen	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Saukko	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Muu eläimistö	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Ekologiset yhteydet	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Ahma	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Ilves	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Karhu	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Susi	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

Liito-orava

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Hankealueen ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Sekä vaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan kummassakin vaihtoehdossa **vähäinen kielteinen**.

Lepakot

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Hankealueen ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Sekä vaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE2 arvioitiin aiheuttavan **pieni kielteinen muutos** nykytilaan, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan kummassakin vaihtoehdossa **vähäinen kielteinen**.

Viitasammakko

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Hankealueen ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella suureksi. Sekä vaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan kummankin kohdalla **kohtalainen kielteinen**.

Sudenkorennot

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Hankealueen ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella sudenkorentojen osalta suureksi. Sekä vaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**.

Kirjoverkkoperhonen

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Hankealueen ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Sekä vaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE2 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta** kirjoverkkoperhosen nykytilaan, joten kummallakaan vaihtoehdolla **ei** ole **vaikutusta** kirjoverkkoperhoseen.

Saukko

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Hankealueen ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella saukon osalta kohtalaiseksi. Sekä vaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen.**

Muu eläimistö

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Hankealueen ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella muun eläimistön osalta vähäiseksi. Sekä vaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi muun eläimistön osalta saadaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Suurpedot

Suurpetojen vaikutusten arviointi on esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 10). Selostukseen on tuotu vain arvioinnin päätulokset. Arviointi on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön, koska se sisältää julkisuuslain (621/1999) mukaista tietoa. 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).

Vaihtoehdossa VE0 vaikutukset jäävät **merkityksettömäksi**, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisen ei arvioida muuttavan luonnonoloja alueella.

VE1 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin varovaisuusperiaatteeseen perustuen keskisuureksi kielteiseksi ahman sekä ilveksen osalta. Vaikutuskohteen kohtalaisen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden perusteella VE1 aiheuttamien vaikutusten merkittävyys **ahmalle sekä ilvekselle arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin myös kohtalaiseksi ahman sekä ilveksen osalta, jolloin vaikutuskohteen kohtalainen herkkyys huomioiden vaikutusten merkittävyydeksi saadaan kohtalainen kielteinen myös tämän vaihtoehdon osalta.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamien vaikutusten merkittävyys **karhulle sekä sudelle arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi** vaikutuskohteen vähäisen herkkyyden sekä pienen kielteisen muutoksen suuruuden perusteella.

Ekologiset yhteydet

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Hankealueen ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella ekologisten yhteyksien osalta vähäiseksi. Sekä vaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE2 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta**, joten kummallakaan vaihtoehdolla **ei** ole **vaikutusta** ekologisiin yhteyksiin.

13.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen tai hävittäminen 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.

Eläimistöön 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.

Liito-oravalle soveltuvat metsäkuviot ovat yleisesti monimuotoisuutta turvaavia kohteita, ja näiden kuvioiden ja niille kulkevien puustoisien yhteyksien säilyttäminen mahdollisuuksien mukaan on suositeltavaa sekä liito-oravan että yleisesti monimuotoisuuden kannalta. Teiden ja aukeiden toteuttaminen mahdollisimman kapeina ja pieninä tai olemassa oleviin teihin ja aukeisiin liittäen vähentää näiden mahdollista 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, vaikka aktiivi- ja passiivikartoituksessa ei havaittu alueelle sijoittuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Viitasammakkoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hyvällä hallinnalla, jolla varmistetaan, ettei tuulivoimaloiden sekä parannettavien tieyhteyksien rakentaminen aiheuta hulevesien kautta tulevaa merkittävää ravinne- ja kiintoainekuormaa tai hap-

pamia vesiä viitasammakon kannalta tärkeisiin elinympäristöihin. Myös sudenkorentoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hulevesien hyvällä hallinnalla. Direktiivilajien lisääntymislampien luontaista vesitaloutta, ravinteisuutta ja vedenlaatua mahdollisesti muuttavissa suunnitelmissa on huomioitava sudenkorentojen elinkaari kokonaisuutena. Lisäksi levähdyspaikkojen ympärillä on hyvä välttää mahdollisimman laajalla alueella rantakasvillisuuden muokkaamista.

Kirjoverkkoperhosen osalta vaikutuksia voidaan lieventää säästämällä mahdollisimman paljon kenttäkerroksen kasvillisuutta koskemattomana, vaikka puustoa poistetaankin alueilla, joilla esiintyy maitikkaa. Tällöin alueelta löytyy edelleen kirjoverkkoperhoselle sopivaa ravintokasvia ja se ei välttämättä katoa kyseiseltä alueelta. Myös puuston poiston jälkeen, mikäli alueen pensoittumista estetään jatkossa, voi maitikkakasvusto edelleen menestyä alueella ja alue säilyy kirjoverkkoperhoselle potentiaalisena elinympäristönä.

Saukon kannalta on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota vesitalouden ja pintavesien tilaan ja niiden muutosten minimoimiseen Särkilammella, jotta ei aiheutuisi muutoksia esimerkiksi veden näkösyvyydessä tai saaliskalojen määrässä.

Vaikutuksia ekologiseen kytkeytyneisyyteen voidaan ehkäistä ja lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle.

13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontodirektiivin liitteen IV a lajien esiintymisistä on arvioitu lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen luontoselvitysten perusteella. Selvitykset eivät kata kaikkia luontodirektiivin liitteen IV a lajeja, ja alueen suuren koon takia on mahdollista, ettei jotain luontodirektiivilajien elinympäristöjä ole pystytty havaitsemaan. Selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä mm. vuosittaiseen populaatiovaihteluun liittyen. Alueella ei ole toteutettu aiemmin kattavia luontoselvityksiä, jonka vuoksi arvioinnissa käytettävät luontoselvitystiedot pohjautuvat valtaosin yksittäisen vuoden aikana toteutettuun havainnointiin. Muilta osin epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

Lepakkohavaintoaineistossa merkittävänä epävarmuustekijänä on se, ettei passiividetektori ole välttämättä tallentanut kaikkia ylimpiä taajuuksia lepakoiden ääntelystä. Aineiston puutteet selvisivät analyysivaiheessa, jossa pohjanlepakon taajuuskuvaajaan ei piirtynyt kaikkia taajuusalueita, jotka ovat lajille tyypillisiä. Lajinmääritys oli kuitenkin mahdollista tarkemmalla analysoinnilla, ja tunnistetut lajiryhmät olivat samat kuin aktiivikartoituksessa. Siten on epätodennäköistä, että passiivikartoituksessa olisi jäänyt pois jokin lajiryhmä.

Viitasammakkoselvityksen epävarmuudet syntyvät pääasiassa viitasammakon kudun lyhyestä aikaikkunasta. Kudun lyhyen keston takia on tärkeää, että selvitys toteutetaan oikea-aikaisesti. Ajankohta valittiin kuitenkin tarkasti perustuen kevään lämpötilan kehitykseen, ja viitasammakon kudun alkua seurattiin myös lajitietokeskukseen ilmoitettujen viitasammakkohavaintojen perusteella. Ennen selvitystä tarkistettiin lisäksi entuudestaan tunnettu viitasammakon soidinpaikka, ja vahvistettiin että soidin oli täälläkin täydessä vauhdissa. Selvitysöinä säätilaa tarkkailtiin, ja selvitystä ei suoritettu, jos sääolosuhteet eivät sopineet viitasammakon soidinkäyttäytymiselle. Näin toimimalla on pystytty minimoimaan valtaosa selvityksen luotettavuuteen liittyvästä epävarmuudesta.

Kirjoverkkoperhosselvityksen osalta epävarmuustekijät syntyvät lähinnä perhosten populaatioiden ja lisääntymisalueiden, sekä maitikkakasvustojen vuosittaisesta vaihtelusta. On mahdollista, että tietyllä kartoitetulla kohteella ei ole juuri kartoitusvuotena ollut menestyksekästä munintaa, tai sattuma on vaikuttanut kielteisesti toukkien selviytymiseen. Lähtötiedot ja resurssit huomioiden, per-

hostoukkia on kuitenkin havainnoitu sekä varsinaisen kirjoverkkoperhosselvityksen aikana että kasvillisuusselvityksen ohessa. Erityistä huomiota on kiinnitetty potentiaalisiksi arvioituihin kohteisiin. Näin ollen löytymiseen liittyvät epävarmuustekijät on pystytty minimoimaan.

Saukkoselvityksen osalta epävarmuutta aiheuttaa se, että lumi- ja jäätilanne vaihtelevat vuosittain, jolloin saukot saattavat muuttaa talvisia ruokailualueitaan olosuhteiden mukaan. Selvitysajankohtana osa sulapaikoista saattoi olla jäässä kovan pakkasen takia. Selvitys toteutettiin kolmena peräkkäisenä päivänä helmikuussa, joten on mahdollista, että osa saukon jäljistä jäi havaitsematta, mikäli alueen saukot vaihtelevat ruokailualueitaan. Havainnointi ei myöskään anna kuvaa alueen saukkojen käyttäytymisestä kesä- tai syysaikaan, jolloin saalistus tapahtuu laajemmalla alueella. Sulan veden aikana saukot voivat hyödyntää paljon laajempaa aluetta, jolloin niihin kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät todennäköisesti pienemmiksi kuin talvella, jolloin ne ovat riippuvaisia yksittäisistä sulapaikoista. Lisäksi lumiolosuhteet aiheuttavat epävarmuutta saukon jälkien löytymiselle. On mahdollista, että esimerkiksi satunnaisesti käytettäviltä kulkureiteiltä vanhempia jälkiä voi jäädä havaitsematta niiden peityttyä lumeen. Sää oli selvitysajankohtana kuitenkin hyvä saukon lumijälkien havainnointiin, sillä selvitysajankohtana oli lunta maassa, lämpötila vaihteli -28 ja -16°C välillä, eikä lunta ollut satanut merkittävästi yli viikkoon. Maastossa havaittiin runsaasti vanhempia muiden eläinten jälkiä, joten lumisateesta aiheutuvaa epävarmuutta ei pidetä merkittävänä.

14. SUOJELUALUEET

14.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Seitsemän Natura-aluetta ja seitsemän muuta luonnonsuojelualuetta sijoittuu alle 15 km etäisyydelle tuulivoimala-alueesta. Tarkasteltujen suojelualueiden herkkyys on erittäin suuri. Yhteenkään suojelualueeseen ei kohdistu rakentamisesta suoraa vaikutusta, kuten maanmuokkausta. Vesiluontotyyppeihin ja niistä riippuvaisiin suojeluperusteisiin lajeihin kohdistuvien välillisten vaikutusten mahdollisuus voidaan sulkea pois, sillä lyhytaikaiset vedenlaatumuutokset eivät kohdistu suojelualueisiin. Hankkeesta ei todettu aiheutuvan muita vaikutusmekanismeja suojelualueisiin, jolloin merkittävien vaikutusten mahdollisuus voidaan sulkea pois kaikilta suojeluperusteisilta maa- ja vesiluontotyypeiltä. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa törmäysriskiä suojelualueilla levähtävään muuttolinnustoon, mikäli muuttoreitit kulkevat voimaloiden yli. Etäisyyden kasvaessa merkittävien heikennysten mahdollisuus levähtäviin muuttolintuihin kuitenkin vähenee selvästi. Muuhun lajistoon, kuten liitooravaan sekä ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat estevaikutukset voidaan kuitenkin sulkea pois, sillä voimaloiden rakentaminen ei muodosta varsinaista liikkumisestettä. Tuulivoimahankkeesta ei aiheudu vaikutuksia suojelualueisiin millään vaihtoehdolla (VE0, VE1 ja VE2). Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvien heikennysten mahdollisuus voidaan sulkea pois. Hankkeen vaikutukset eivät riko yksityismaiden suojelualueiden rauhoitusmääräyksiä.

14.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja käyttö eivät saa merkittävästi heikentää suojelualueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Vaikutusten ulottuminen luonnonsuojelualueille riippuu vaikutustyypistä, luonnonsuojelualuiden etäisyydestä ja yhteyksistä tuulivoimaloiden ja sähkösiirtoreitin alueesta sekä alueen suojeluperusteista.

Hankkeen rakentamistoimenpiteet eivät kohdistu suojelualueisiin, jolloin suorat vaikutukset kaikkiin maaluontotyyppeihin voidaan sulkea pois (Taulukko 14-1). Vedenlaadun muutokset eivät kohdistu millekään suojelualueelle, jolloin vesi- ja suoluontotyyppeihin ja vesiympäristöjen lajeihin (saimaannorppa, saukko) kohdistuvat vaikutukset voidaan sulkea pois. Rakennustoimenpiteet eivät aiheuta pysyviä vesitalouden muutoksia, jolloin myös suoluontotyyppeihin kohdistuvien merkittävien vaikutusten mahdollisuutta ei ole. Suojelualueet eivät ole suorassa yhteydessä sellaiseen vesistöön, joihin kohdistuu mahdollisia pintavesivaikutuksia, kuten rehevöitymistä, samentumista tai vesitalouden muutoksia. Lisäksi tuulivoimala-alueella ei ole happamia sulfaattimaita, jotka voisivat aiheuttaa vesistöihin happamoitumista tai metallikuormitusta (GTK 2024b). Koska hankkeen vaikutusmekanismit eivät kohdistu luontotyyppeihin, voidaan myös merkittävien vaikutusten mahdollisuus sulkea pois kaikilta suojeluperusteisilta maa- ja vesiluontotyypeiltä. Rakentamisaikainen ja toiminnanaikainen melu eivät meluarviointien perusteella kohdistu lainkaan suojelualueille, jolloin myös meluvaikutukset voidaan sulkea pois.

Toiminnan aikana tuulivoimalat voivat aiheuttaa törmäysriskiä suojelualueilla levähtävään muuttolinnustoon, mikäli muuttoreitit kulkevat voimaloiden yli. Etäisyyden kasvaessa merkittävien heikennysten mahdollisuus levähtäviin muuttolintuihin kuitenkin vähenee selvästi. Muuhun lajistoon, kuten liito-oravaan kohdistuvat estevaikutukset voidaan sulkea pois, sillä voimaloiden rakentaminen ei muodosta varsinaista liikkumisestettä.

Taulukko 14-1. Yhteenveto suojeluperusteisiin kohdistuvista vaikutusmekanismeista.

Natura-alueet	Suojeluperuste	Vaikutusmekanismi Kilpimäen hankkeessa
Kermajärvi FI0500011 Heinolanmäen lehto FI0500068 Kyrönsuo FI0500058 Linnansaari FI0500002 Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä FI0500001 Suvasveden saaristot FI0600028 Puolihonhansuon metsä FI0500206	Metsä-, kallio-, niitty- ja suoluontotyypit	Ei vaikutusmekanismeja
Kermajärvi FI0500011 Linnansaari FI0500002 Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä FI0500001 Suvasveden saaristot FI0600028 Puolihonhansuon metsä FI0500206	Sisävesien luontotyypit	Ei vaikutusmekanismeja
Heinolanmäen lehto FI0500068 Kermajärvi FI0500011 Linnansaari FI0500002 Suvasveden saaristot FI0600028	Liito-orava, kirjoverkkoperhonen	Ei vaikutusmekanismeja
Kermajärvi FI0500011 Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä FI0500001 Suvasveden saaristot FI0600028	Saukko	Ei vaikutusmekanismeja
Linnansaari FI0500002 Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä FI0500001 Joutenvesi-Pyyvesi FI0500031	Saimaannorppa	Ei vaikutusmekanismeja
Sysmäjärven Natura-alue (FI0700001)	Pesimälinnut	Ei vaikutusmekanismeja
Sysmäjärven Natura-alue (FI0700001)	Muuttolinnut	Mahdollinen yhteisvaikutus muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Suojelualueiden arviointi keskittyi Natura 2000 -alueiden suojeluperusteisiin luontotyyppeihin ja lajeihin sekä muiden suojelualueiden perustamispäätöksissä mainittuihin rauhoitusmääräyksiin. Arvioinnissa huomioitiin kaikki Kilpimäen tuulivoimahankkeesta noin 15 km säteellä sijaitsevat suojelualueet. Nykytilan kuvauksessa esitellään tarkemmin vain Natura-alueet sekä enintään viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat muut suojelualueet, ellei niihin kohdistuvia vaikutusmekanismeja tunnistettu luvussa 14.2. Viranomaisen pyynnöstä myös 45 km päässä sijaitsevaan Sysmäjärven Natura-alueeseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin, ja siihen kohdistettiin erityistä huomiota yhteisvaikutusten arvioinnissa luvussa 31.2.

Lähimpien Natura 2000 -alueiden suojeluperusteisiin lajeihin ja luontotyyppeihin tai Natura 2000 -verkostoon ei tässä luvussa esitettävän arvioinnin perusteella aiheudu merkittävän heikennyksen mahdollisuutta. Siten luonnonsuojelulain (9/2023) 35§:n mukaista Natura-arviointia ei laadittu erikseen.

Metsälain 10 § kohteet arvioitiin hankealueen osalta kasvillisuus- ja luontotyypit -luvussa kartoitustulosten perusteella, eikä niitä käsitellä suojelualueina tässä arviointiluvussa.

Arvioinnin tukena käytetyistä lähtötiedoista tärkeimmät ovat olleet:

- Natura-tietolomakkeet ja niiden tiivistelmät (FI0500058, FI0500068, FI0500011, FI0500002, FI0500031, FI0500001, FI0600028, FI0700001)
- YVA-selostuksen luku 11 – Pintavedet
- YVA-selostuksen luku 24 – Melu
- Luonnonsuojelualueiden perustamispäätökset (yksityismaiden ja valtion suojelualueet)

14.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta arvioitiin seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella (Taulukko 14-2 ja Taulukko 14-3).

Taulukko 14-2. Luonnonsuojelualueiden herkkyyskriteerit.

Vähäinen	Suojelualue on maakuntakaavan luonnonsuojelukohde tai METSO-suojelukohde, jonka olosuhteet eivät ole edustavia. Suojelualueella ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä. Alue on yhtenäinen, eivätkä yksittäiset muutokset aiheuta merkittävää pirstoutumista. Alueella voi olla silmälläpidettävien luontotyyppien ja lajien esiintymiä.
Kohtalainen	Suojelualue on Natura-alue, luonnonsuojelualue, suojeluohjelman kohde, maakuntakaavan luo-kohde, edustava METSO-suojelukohde tai RAMSAR-kosteikko. Luonnonsuojelualue on osittain luonnontilaista tai sen kaltaista. Alue on jo osittain pirstoutunut ja siksi jokseenkin herkkä muutoksille. Siellä voi olla silmälläpidettävien tai uhanalaisten luontotyyppien ja lajien esiintymiä.
Suuri	Suojelualue on Natura-alue, luonnonsuojelualue, suojeluohjelman kohde, edustava METSO-suojelukohde ja/tai RAMSAR-kosteikko. Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista tai sen kaltaista. Se on myös pirstoutunut ja siksi herkkä muutoksille. Natura-alueen suojeluperusteet ovat alttiita ympäristön muutokselle: alueella on luonnontilaisia ja edustavuudeltaan hyviä tai erinomaisia luontotyyppiesiintymiä tai ympäristön muutokselle herkkiä lajeja tai luontotyyppejä. Suojeluperusteisten lajien populaatiot voivat olla vaarassa eristyä. Alueella on uhanalaisia luontotyyppejä tai lajeja (VU, EN, CR).
Erittäin suuri	Suojelualue on Natura-alue, luonnonsuojelualue, suojeluohjelman kohde, edustava METSO-suojelukohde ja/tai RAMSAR-kosteikko. Alue on voimakkaasti pirstoutunut ja siksi hyvin herkkä muutoksille. Natura-alueen suojeluperusteet ovat erityisen alttiita ympäristön muutokselle: alueella on luonnontilaisia ja edustavuudeltaan erinomaisia luontotyyppiesiintymiä tai ympäristön muutokselle herkkiä lajeja tai luontotyyppejä. Suojeluperusteisten lajien populaatiot voivat olla vaarassa eristyä tai jo eristyneet. Alueella on uhanalaisten luontotyyppien (VU, EN, CR) ja lajien merkittäviä esiintymiä tai suojeluperusteiden suojelun taso on riittämätön.

Taulukko 14-3. Luonnonsuojelualeisiin kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittyminen.

Erittäin suuri + + + +	Hanke ja siitä aiheutuvat toiminnot vaikuttavat erittäin myönteisesti suojelualueisiin.
Suuri + + +	Hanke ja siitä aiheutuvat toiminnot vaikuttavat myönteisesti suojelualueisiin.
Keskisuuri + +	Hanke ja siitä aiheutuvat toiminnot vaikuttavat kohtalaisen myönteisesti suojelualueisiin.
Pieni +	Hanke ja sen toiminnasta aiheutuvat myönteiset vaikutukset suojelualueille ovat vähäisiä.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta luonnonsuojelualueisiin.
Pieni -	Suojelualueen suojeluperusteille aiheutuu laajuudeltaan, kestoltaan ja voimakkuudeltaan vähäisiä häiriövaikutuksia tai vaikutukset ovat epäsuoria, eivätkä vaikuta kohteen ominaispiirteisiin.
Keskisuuri - -	Suojelualueen suojeluperusteille aiheutuu laajuudeltaan, kestoltaan ja voimakkuudeltaan kohtalaisia häiriövaikutuksia tai vaikutukset ovat epäsuoria. Kohteen ominaispiireteet saattavat muuttua.
Suuri - - -	Suojelualueen suojeluperusteille aiheutuu laajuudeltaan, kestoltaan ja voimakkuudeltaan kohtalaisia häiriövaikutuksia ja/tai kasvillisuustyyppeihin kohdistuvia hydrologisia tai pienilmastovaikutuksia. Vaikutukset ovat suoria tai epäsuoria. Kohteen ominaispiirteet muuttuvat, mutta osuus koko suojelualueen pinta-alasta on pieni. Suojelualueen lajiston elinolosuhteet heikkenevät.
Erittäin suuri - - - -	Suojelualueen suojeluperusteille aiheutuu laajuudeltaan, kestoltaan ja voimakkuudeltaan merkittäviä häiriövaikutuksia ja/tai kasvillisuustyyppeihin kohdistuvia hydrologisia tai pienilmastovaikutuksia. Vaikutukset ovat suoria tai epäsuoria. Kohteen ominaispiirteet muuttuvat ja osuus koko suojelualueen pinta-alasta on merkittävä. Suojelualueen lajiston elinolosuhteet heikkenevät merkittävästi.

14.4 Nykytila ja kehitys

14.4.1 Natura-alueet

Seitsemän Natura-aluetta sijaitsee noin 15 km säteellä voimalapaikoista (Kuva 14-1 ja Taulukko 14-4). Lähin niistä on **Kyrönsuo** (SAC, FI0500058), joka sijoittuu noin 3 km länteen sitä lähimmästä voimalapaikasta. Kyrönsuo on valtakunnallisesti merkittävä suokohde, jonka suojelun perusteena ovat vaihettumissuot (7140) ja puustoiset suot (91D0). Alueen luonnontilaisuutta laskevat ympäröivät ojitukset ja mäen hakkuut (Syke 2023b).

Heinolanmäen lehto (SAC, FI0500068) on 21 ha laajuinen ja se sijoittuu noin 9 km koilliseen lähimmistä voimaloista. Se on mäen rinteessä sekä kalliojyrkänteen alla sijaitseva, vanhan kuusikon ympäröimä erämainen lehtoalue. Alueen suojeluperusteina ovat liito-orava ja kolme luontotyyppiä: kasvipeitteiset silikaattikalliot (8220), boreaaliset luonnonmetsät (9010) ja boreaaliset lehdot (9050). Kasvillisuus on tuoretta käenkaali-oravanmarjatyypin lehtoa sekä lähdevaikutteista saniaislehtoa. Alue on osittain yksityismaiden luonnonsuojelualuetta (YSA063170) ja kuuluu pääosin lehtojensuojeluohjelmaan. Suojelualueen puusto on luonnontilaista, jykevää ja vanhaa (Syke 2023b).

Hankealueen koillispuolella sijaitseva **Kermajärven** SAC-alue (FI0500011) on vajaa 13 km etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Reilun 6 000 ha kokoinen, humusväritteinen ja niukkaravinteinen Kermajärvi on Heinäveden reitin pääjärvi. Suojelun perusteena ovat muun muassa liito-orava, saukko ja useita suo- ja sisävesiluontotyyppejä (Taulukko 14-4, Natura-tietolomake). Aluetta uhkaavia ihmistoimintoja ovat loma-asutus sekä maa- ja metsätalous (maisemahaitat, hajakuormitus). Kermajärvi kuuluu rantojensuojeluohjelmaan ja erityissuojelua vaativiin vesistöihin. Kohteeseen kuuluu lisäksi Kermankoski, joka on suojeltu koskiensuojelulailla (23.1.1987/35). Kermajärven Natura-alueen itä- ja länsilaidoilla sijaitsee myös suojeltuja METSO-ohjelman alueita (Kermajärvi ja Vihtarinniemi, Takkavuoren laajennus) (Syke 2023b).

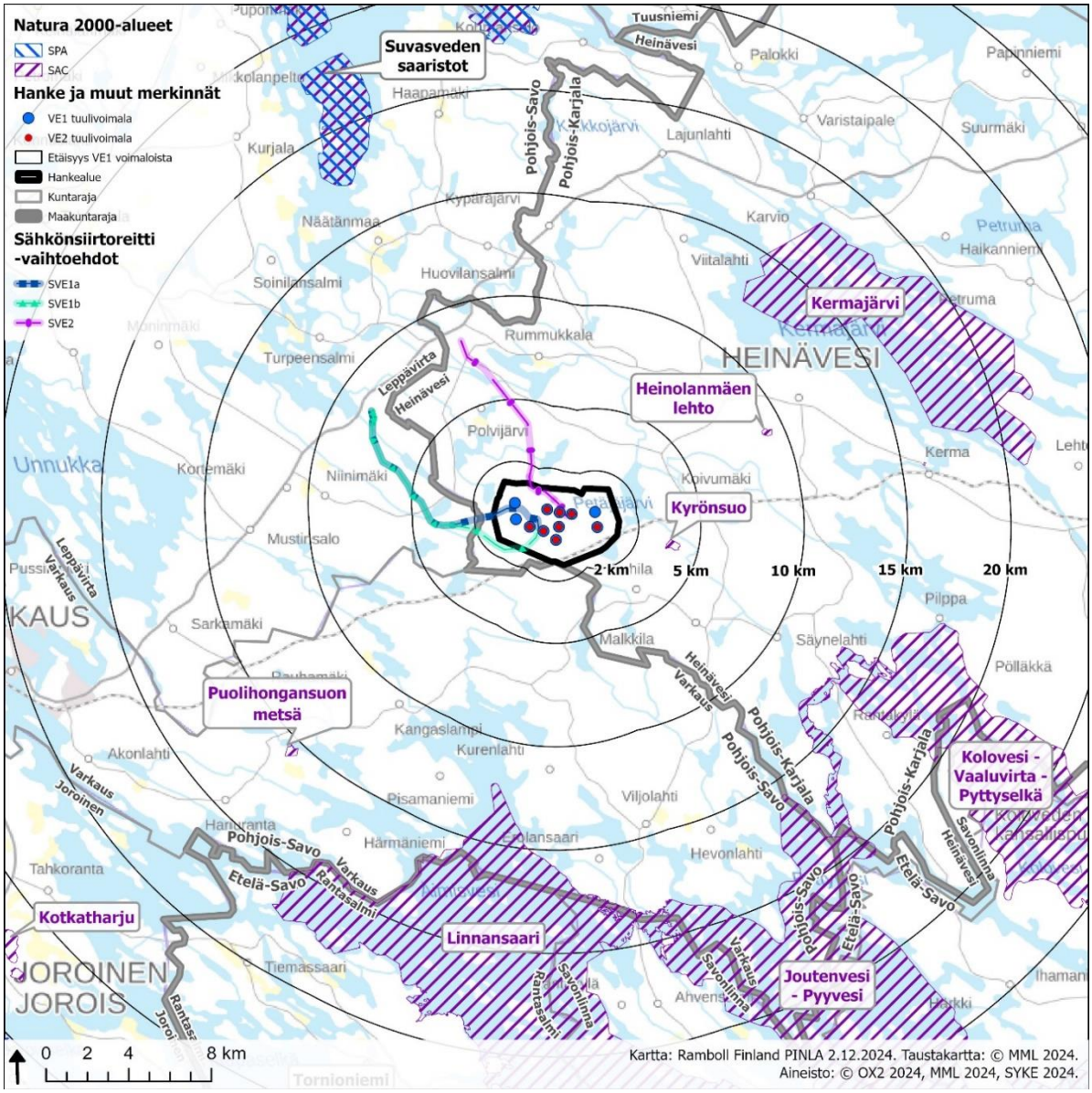
Lisäksi hankealueen kaakkois- ja eteläpuolella, noin 12–16 km etäisyydellä sijaitsevat kolme isoa SAC-aluetta, joiden suojelun perusteena on saimaannorppa: **Linnasaari** (FI0500002), **Joutenvesi-Pyyvesi** (FI0500031) ja **Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä** (FI0500001) (Syke 2023b).

Hankealueesta yli 17 km koilliseen sijoittuva **Suvasveden saaristo** (FI0600028) on lähin lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (SPA). Sen suojeluperusteisiin kuuluu useita lintulajeja, sisävesi- ja suoluontotyyppejä sekä mm. saukko ja liito-orava. Suvasveden saaristojen alue koostuu kahdesta laajasta selästä. Veden laatu on hyvä ja humuspitoisuus on melko pieni. Järvityyppinä Suvasvesi on ruokojärvi. Alueen suojeluperusteiseen pesimälinnustoon kuuluvat mm. kuikka ja selkälokki. Luonnontilaisuutensa ja laajuutensa vuoksi kohde on maakunnan arvokkaimpia vesiluonnon kokonaisuuksia. Linnustoltaan alue on arvokas kohde ja sillä on myös kalataloudellista arvoa (Syke 2023b).

Hankealueesta noin 45 km koilliseen sijaitsee myös **Sysmäjärven** SPA-alue (FI0700001), joka on yksi Suomen arvokkaimmista lintuvesistä. Sen suojeluperusteiseen lajistoon kuuluu 70 lintulajia, ja sillä on erityistä merkitystä muuttolintujen levähdyspaikkana (Syke 2023b).

Taulukko 14-4. Hankealueen läheiset Natura-alueet, niiden suojeluperusteet sekä etäisyydet lähimmästä voimalapaikasta.

Suojelualue	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista (km)
Kyrönsuo, SAC (FI0500058)	Suoluontotyypit (7140, 91D0)	3,4
Heinolanmäen lehto, SAC (FI0500068)	Kallioluontotyypit (8220), metsät (9010, 9050), Liito-orava	8,9
Linnansaari, SAC (FI0500002)	Saimaannorppa, saukko, kirjoverkkoperhonen, sisävedet (3260), niityt (6270, 6430), suot (7140, 9080, 91D0), metsät (9010, 9050, 9060, 9070)	12,1
Kermajärvi, SAC (FI0500011)	Liito-orava, saukko, sisävesien luontotyypit (3110, 3160, 3219, 3260), niityt (6270, 6430), suot (7160, 91D0), kallioluontotyypit (8220, 8230), metsät (9010, 9050)	12,5
Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä, SAC (FI0500001)	Saimaannorppa, saukko, liito-orava, kirjoverkkoperhonen, sisävedet (3110, 3160, 3260), niityt (6270, 6430), suot (7140, 7160, 9080, 91D0), kallioluontotyypit (8220, 8230), metsät (9010, 9050)	13,0
Puolihongansuon metsä, SAC (FI0500206)	Suoluontotyypit (91D0), metsät (9010), sisävedet (3260)	15,3
Joutenvesi-Pyyvesi, SAC (FI0500031)	Saimaannorppa	15,8
Suvasveden saaristot, SAC/SPA (FI0600028)	Saukko, liito-orava, 11 lintulajia, sisävedet (3260), suot (7140, 7160, 9080, 91D0), kallioluontotyypit (8220, 8230), metsät (9010, 9050, 9070)	17,3
Sysmäjärven Natura-alue, SPA (FI0700001)	Muuttolintujen tärkeä levähdyspaikka. 70 suojeluperusteista lintulajia.	45,2



Kuva 14-1. Hankealuetta lähimmät Natura- ja METSO-alueet. Yhteisvaikutusten arvioinnissa kuvassa 31–1 on esitetty Natura-alueet noin 75 km etäisyydellä Sysmäjärven Natura-alueesta.

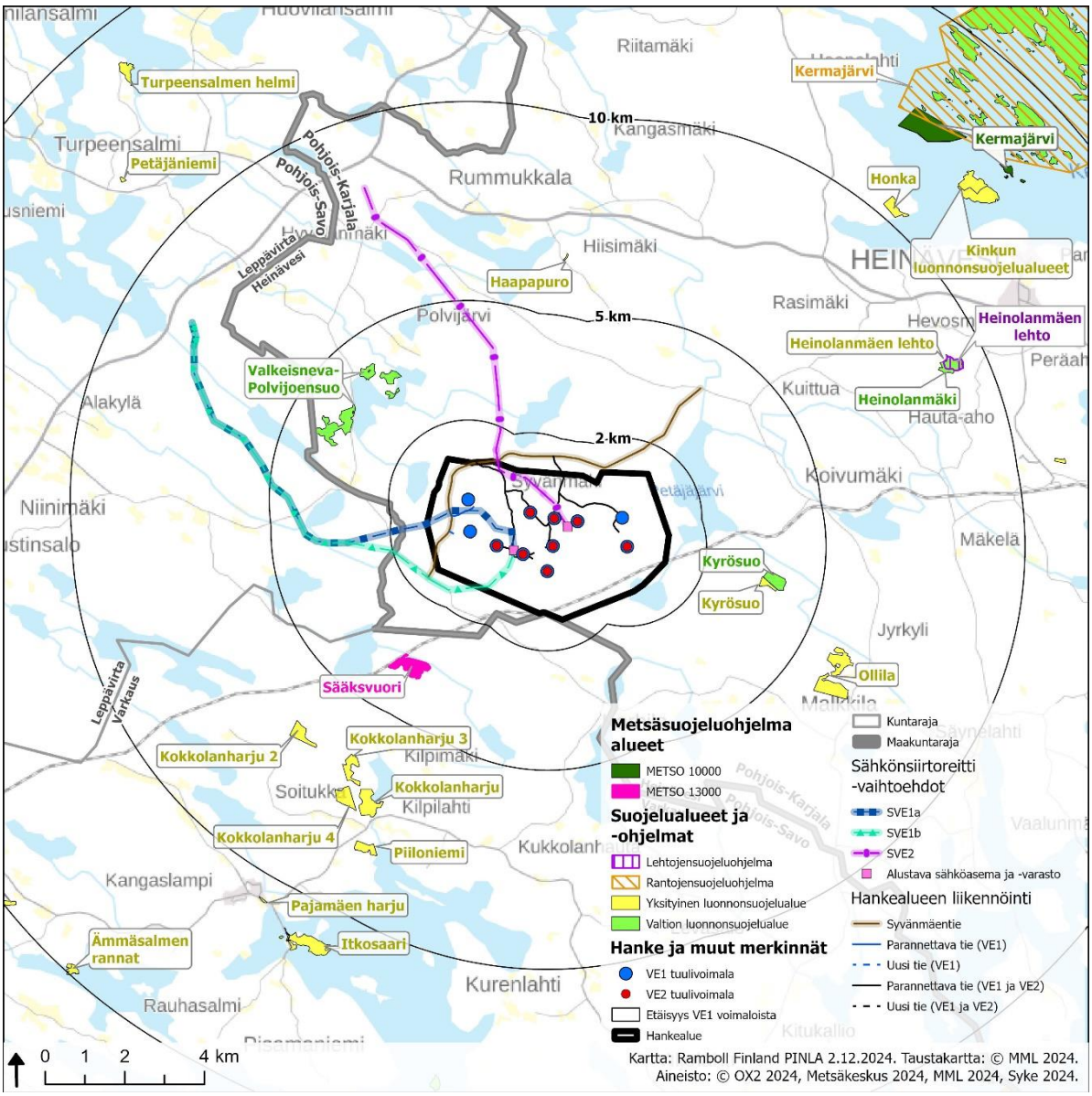
14.4.2 Valtion ja yksityismaiden suojelualueet sekä METSO-kohteet

Hankealueella ei sijaitse yksityiselle tai valtion maalle perustettuja luonnonsuojelualueita, mutta noin 5 km säteellä sijaitsee kolme valtion tai yksityismaiden luonnonsuojelualuetta ja yksi METSO-kohde (Kuva 14-2).

Lähimpänä on noin 3,4 km päässä lähimmästä voimalapaikasta luoteeseen sijaitseva **Valkeisnevan-Polvijoensuon** (ESA302503) luonnonsuojelualue. Idän suunnassa, noin 3,4 km päässä lähimmästä voimalapaikasta sijaitsee valtiollinen **Kyrönsuon luonnonsuojelualue** (ESA302000), ja sen eteläpuolella **yksityinen Kyrönsuon luonnonsuojelualue** (YSA062597). Molemmat ovat päällekkäisiä Kyrönsuon Natura-alueen kanssa. Kyrönsuon luonnonsuojelualueiden tarkoituksena on suokasvillisuuden ja suolinnuston elinehtojen säilyttäminen.

METSO-ohjelman alue **Sääksvuori** sijaitsee noin 3,5 km päässä suunnitelluista voimaloista. Metsähallitus siirsi Sääksvuoren suojelun piiriin talouskäytöstä vuonna 2014 (Metsähallitus 2020). Sääksvuori on nimensä mukaisesti muuta ympäristöä korkeammalla.

Varsinaisten suojelualueiden lisäksi hankealueen lounaisosiin sijoittuu yksi SL-merkinnällä maakuntakaavaan varattu alue, **Vaalunsärkkä,** jota käsitellään luvussa 17. Alue ei sijoitu suoraan rakennettavalle alueelle, eikä sille olla Metsähallituksen mukaan perustamassa suojelualuetta.



Kuva 14-2. Hankealuetta lähimmät suojelualueet.

Taulukko 14-5 Yksityisten ja valtion mailla sijaitsevien luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräykset ja etäisyydet 5 km etäisyydeltä lähimmästä voimalasta.

Suojelualue	Rauhoitusmääräys	Etäisyys voimaloista (km)
Valkeisnevan-Polvijoensuon luonnonsuojelualue (ESA302503)	Perustettu Ympäristöministeriön asetuksella Etelä-Savon maakunnan luonnonsuojelualueista (205/2019). Valtion suojelualueella kiellettyä on mm. rakentaminen, maa- ja kallioperän vahingoittaminen, ojittaminen, sienten ja kasvillisuuden vahingoittaminen, selkärankaisten eläinten tappaminen ja häiritseminen (LSL 9/2023 49–52§).	3,4
Kyrönsuon luonnonsuojelualueet (YSA062597, ESA302000)	Alueella on kielletty mm. maan viljelys- ja laidunnuskäyttö, rakentaminen, ojien kaivaminen, vesien perkaus, turpeenotto, kasvien vahingoittaminen, eläinten häirintä ja muu eliöitä hävittävä toiminta. Valtion omistama osuus suojeltu Ympäristöministeriön asetuksella (205/2019), ja sitä koskee valtion suojelualueiden rauhoitusmääräys (kts. yllä).	3,4
Sääksvuori, METSO-kohde	Metsähallitus on poistanut alueen talousmetsäkäytöstä vuonna 2014.	3,5

14.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Natura-alueiden herkkyys on aina suuri tai erittäin suuri, sillä niiden suojeluperusteisilla lajeilla ja luontotyypeillä on lainsuoja (LSL 9/2023). Vaikutusmekanismien puuttuessa herkkyyttä ei määritelty suojelualuekohtaisesti. Kaikille arvioinnissa tarkastelluille suojelualueille arvioitiin **erittäin suuri** herkkyys.

14.5 Vaikutukset suojelualueisiin

14.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 suojelualueisiin **ei kohdistu muutoksia** nykytilaan.

14.5.2 Vaihtoehto VE1

Tuulipuistolla ei ole vaikutusmekanismeja, jotka yltäisivät suojeluperusteisiin luontotyyppeihin ja lajistoon suoraan tai välillisesti. Siten merkittävien vaikutusten mahdollisuus Natura-alueisiin voidaan sulkea pois (kts. vaikutusmekanismit luvussa 14.2). Muihin suojelualueisiin ei kohdistu vaikutusta, sillä niille ei kohdistu toimenpiteitä tai välillisiä vaikutuksia, jotka olisivat ristiriidassa niiden rauhoitusmääräysten kanssa. Vaihtoehto VE1 **ei aiheuta muutosta** nykytilaan.

14.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 on kaksi voimalapaikkaa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutukset eivät eroa vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehto VE2 **ei aiheuta muutosta** nykytilaan.

14.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys suojelualueilla arvioitiin nykytilan perusteella **erittäin suureksi** ja kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutukset niihin **merkityksettömiksi.**

Taulukko 14-6. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Erittäin suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Erittäin suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE2	Erittäin suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta

14.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Arvioinnissa ei tunnistettu haitallisia vaikutuksia suojelualueisiin.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa ei tunnistettu epävarmuustekijöitä.

15. LINNUSTO

15.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin yleisellä tasolla kohtalaiseksi, muutamaa lajiryhmää lukuun ottamatta. Hankealueella havaittiin uhanalaisia tai muuten suojelullisesti huomionarvoisia lajeja. Hankealueella havaittiin muutama linnustollisesti lievästi korostunut alue. Lajit sekä niiden määrät ovat kuitenkin seudulle tavanomaisia ja hankealueella linnustollisesti merkittävimmille alueille ei ole kohdistettu rakentamista. Hankealueen metsäiset elinympäristöt ovat enimmäkseen metsätalouskäytössä, ja niillä on alhainen potentiaali huomionarvoisten lajien elinympäristönä. Lajiryhmittäin arvoituna herkkyydeltään suureksi arvioitiin metso (soitimet) ja päiväpetolinnut (kanahaukka ja hiirihaukka). Muutoksen suuruus pesimälinnustoon arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pieneksi kielteiseksi lukuun ottamatta kuikkaa. Vaihtoehdossa VE1 muutoksen suuruus alueen kuikkiin arvioitiin suureksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE2 keskisuureksi kielteiseksi. Kohteen herkkyys ja siihen kohdistuvan muutoksen suuruus huomioiden hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon yleisellä tasolla arvioitiin molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäiseksi kielteiseksi** ja herkemmiksi arvioituihin lajiryhmien/lajien (metso, teeri ja petolinnut) osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi** sekä kuikkiin (kuikkalinnut) vaihtoehdossa VE1 **suureksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa VE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Kuikkiin vaikuttavat pääosin pesimäjärvien läheisyyteen rakennettavat voimalat.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi hankealueen sijoittuessa päämuuttoreittien läheisyyteen. Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei havaittu keräänty vän levähtäviä muuttolintuja. Alueella havaittiin selvää valkoposkihanhimuuttoa, mutta laaditun törmäysmallinnuksen perusteella hankkeen vaikutukset lajiin jäävät vähäiseksi. Muutoksen suuruus arvioitiin valkoposkihanhelle ja muulle muuttolinnustolle pieneksi kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutusten merkittävyys muuttolinnustoon arvioitiin siten molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäiseksi kielteiseksi**. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ei myöskään linnustoon kohdistu vaikutuksia siltä osin.

15.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvästä lintulajistosta, linnuston tiheydestä sekä voimaloiden määrästä, koosta, mallista ja sijoittelusta. Tuulivoimaloiden lisäksi linnustovaikutuksia syntyy rakennettavan sähkönsiirron vaikutuksesta. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa (Koistinen 2004) kolmeen eri tyyppiin: 1) Häiriö- ja estevaikutuksiin, 2) rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä 3) voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen.

Häiriö- ja estevaikutukset

Häiriövaikutusta muodostuu tuulivoimapuiston rakennus- ja toimintavaiheessa. Hankealueella toteutettavat rakennustyöt aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua (mm. Pearce-Higgins ym. 2012). Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Tuulivoimaloiden käytön aikana ihmisten liikkuminen alueella on vähäistä, ja häiriötä linnustolle aiheuttavat voimaloiden liike, melu sekä välke (Gove ym. 2013, Langston ja Pullan 2006, Pearce-Higgins ym. 2009). Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimala-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 ja häiriöön tottuminen vaihtelevat lajikohtaisesti. Ihmistä karttavat arat lajit (mm. useimmat petolinnut ja metso) ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin esimerkiksi monet kulttuuriympäristöjen lajit. 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 korkeampi sellaisilla lintulajeilla, joille laulu tai muu ääntely on tärkeää elinkierron kannalta. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Voimaloiden melu vaikuttaa pesimäympäristöjen häiriöiden lisäksi myös lintujen muuhun elinympäristöihin. Esimerkiksi pöllöt saalistavat pääosin pelkän kuuloaistin avulla. Tämän vuoksi pöllöjä yleisesti voidaan pitää melulle häiriöherkkänä lajina. Voimaloiden visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta esimerkiksi ihmisiä välttelevillä petolinnuilla pakoetäisyys voi olla huomattavasti korkeampikin (Ruddock ja Whitfield 2007, Tolvanen ym. 2023).

Tuulivoimaloiden estevaikutus syntyy lintujen väistöliikkeestä tuulivoimaloiden vuoksi. Estevaikutus voi johtaa siihen, että väistöliikkeiden ja voimala-alueiden välttämisen seurauksena lajien muuttoreitit, vakituiset ruokailulentoreitit ja/tai ruokailualueet saattavat muuttua ja heikentyä. Pohjois-Pohjanmaalla seuratuilla tuulipuistoalueilla tehdyissä seurantatutkimuksissa kuitenkin todettiin, että nykyaikaiset voimalat sijoittuvat niin etäälle toisistaan, että ne eivät aina estä lintujen liikehdintää tai läpimuuttoa tuulivoimapuistojen alueilla (Suorsa 2019). Voimaloiden välissä, roottorien pyörähdyskorkeudella lentäminen kuitenkin lisää lapoihin törmäämisen riskiä.

Elinympäristömuutokset

Tuulivoimaloiden, tarvittavien huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa erityisesti pesimälintujen elinympäristöjen muutosta elinympäristöjen osin hävitessä ja pirstoutuessa pienempiin osiin. 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 pe-

sivien parien määrä todennäköisesti alenee. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttavat eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Metsäalueilla tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat elinympäristömuutokset kohdistuvat lähinnä paikalliseen pesimälajistoon, mikäli rakennettavalla alueella ei sijaitse merkittäviä muuttolintujen levähdysalueita (mm. MAALI-, IBA-, FINIBA-alueet).

Törmäyskuolleisuus

Lintujen törmäyskuolleisuus aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Pyörivien lapojen lisäksi joidenkin lajien, etenkin metsäkanalintujen on havaittu olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin (mm. Suorsa 2019). Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on yleisesti 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). Törmäysriskiin vaikuttavat tarkasteltavan alueen sijainti, tuulivoimapuiston koko sekä tuulivoimaloiden sijoittaminen ja niiden ominaisuudet (mm. roottorikoko). Törmäysriski on korkea etenkin alueilla, jotka sijaitsevat merkittävien muuttoreittien varrella, muutonaikaisilla kerääntymisalueilla tai tiheiden pesimäyhdyskuntien läheisyydessä (Everaert ja Kuijken 2007). Törmäysriskiin vaikuttavat lisäksi vuorokaudenaika ja vallitsevat sääolosuhteet. Lintujen on todettu väistävän tuulivoimaloita päivällä satoja metrejä aiemmin kuin yöaikaan. Muutonaikaiset voimakkaat ilmavirtaukset voivat saada aikaan lintujen voimakkaankin poikkeamisen tavanomaiselta muuttoreitiltään. Kovalla tuulella ja etenkin voimakkaammissa vastatuulissa linnut lentävät pääsääntöisesti matalammalla kuin vähätuulisella säällä. Törmäysriski vaihtelee huomattavasti myös lintulajeittain.

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 hankealueesta. Osalla lokkilinnuista, kuikkalinnuilla ja esimerkiksi suurilla päiväpetolinnuilla vaikutusalue voi kuitenkin olla huomattavasti laajempi, mikäli tuulivoimapuisto sijaitsee lajin ruokailualueella tai ruoanhakureitin varrella. 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.

15.2.1 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.

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

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset muodostuvat purkutöiden aiheuttamasta häiriövaikutuksesta.

15.2.2 Muuttolinnusto

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

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen tuulivoimahankkeen hankealueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastoselvitysten avulla. Selvityksistä on laadittu YVA-selostuksen liitteeksi erilliset raportit, joissa raportoidaan tarkemmin käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset.

Selvitysten ja arvioinnin lähtötiedoiksi hankittiin hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien petolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot sekä havainnot muista huomionarvoisista pesimälajeista (uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, Suomen kansainvälisen linnustonseurannan erityisvastuulajit (EVA)), Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä (Lajitietokeskus 2023). Linnustotiedot haettiin noin 15 km säteellä hankealueesta. Lisäksi hankittiin Etelä-Savon Lintuharrastajat Oriolus ry:ltä BirdLifen Tiira-havaintoaineisto hankealueen ympäristöstä ajanjaksolta 1/2014–2/2024 (Oriolus ry 2024).

15.3.1 Linnustoselvitykset

Alueen pesimälinnustoon liittyvät selvitykset toteutettiin vuoden 2023 maalis-heinäkuussa ja vuoden 2024 maalis-elokuussa. Alueen kevätmuuttoa seurattiin vuoden 2023 huhti-toukokuussa ja syysmuuttoa syys-lokakuussa (**Taulukko 15-1**).

Taulukko 15-1. Linnustoon liittyvät selvitykset vuosina 2023 ja 2024 sekä niiden ajankohdat.

Menetelmä	Ajanjakso	Kuvaus
Pöllöselvitys	21.3.-12.4.2023 (2 yötä), 27.-28.6.2023 (1 yö) ja 12.-25.3.2024 (2 yötä)	Vuonna 2023 kaksi kuuntelukierrosta ja kesäkuussa poikasten kerjuuäänten kuuntelu. Soidinäänien kuuntelun toistaminen vuonna 2024, 2 kuuntelukierrosta.
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	14.–16.4.2023 ja 10.5.2023 (4 pvä) sekä 24.–26. ja 30.4.2024 (4 pvä)	Soidinpaikkaselvitys 2023 kahdella kierroksella. Selvityksen toistaminen vuonna 2024.
Pesimälinnustoselvitys	7.6.-20.6.2023 (3 pvä) ja 22.-24.5.2024 (2 pvä)	Piste- ja kartoituslaskenta, yhteensä kolme pistelaskentakierrosta.
Päiväpetolintuselvitys	6.7. ja 22.7.2023 (2 pvä)	Lentoseuranta ja pesäpaikkojen etsintä. Lisäksi kevätmuutonseurannan yhteydessä (soidin)lentoseurantaa huhti-toukokuu 2023.
Kuikka- ja kaakkuriselvitys	2.7. ja 5.8.2023 (2 pvä)	Pesimälampien tarkistus ja lentoseuranta.
Kehrääjäselvitys	1.7. ja 2.7.2024 (2 pvä)	2 laskentakierrosta kahden yön aikana.
Kevätmuutto	3.4.-24.5.2023 (15 pvä)	
Syysmuutto	18.9.-15.10.2023 (15 pvä)	

Pöllöselvitys

Hankealueen vaikutusalueella on aiempia havaintoja viiru-, helmi- ja hiiripöllöstä. Tuorein viirupöllöhavainto on vuodelta 2023, helmipöllöstä 2009 ja hiiripöllöstä 1983 (Lajitietokeskus 2023 ja Oriolus ry 2024).

Pöllöjen soidinääniä kuunneltiin vuoden 2023 maalis-huhtikuussa kahtena yönä (21.3. ja 12.4.2023) ja poikasten kerjuuääniä kesäkuussa 2023 (27.6.2023). Soidinäänien kuuntelu toistettiin vuoden 2024 maaliskuussa ajallisen otannan parantamiseksi (12.3. ja 25.3.2024). Selvitykset toteutettiin kulkemalla autolla alueen metsäautoteitä ja pysähtelemällä tasaisin, noin 500 metrin väliajoin tekemään äänihavaintoja. Pöllöselvitystä täydennettiin vuoden 2023 pesimälinnustolaskentojen sekä muiden maastokäyntien yhteydessä saaduilla pöllöhavainnoilla (Liite 11).

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Hankealueelta ei ollut ennakkoaineistossa (Lajitietokeskus 2023 ja Oriolus ry 2024) merkintöjä metsojen tai teerien soitimista. Mahdollisista metson soidinpaikoista saatiin tietoa paikallisilta. Tiira-aineistossa hankealueelta oli yksittäisiä merkintöjä metsoista ja teeristä (Oriolus ry 2024).

Metsäkanalintujen soidinpaikkojen selvitys toteutettiin huhti–toukokuun aikana 2023 ja sitä täydennettiin vuonna 2024 (Liite 12). Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella metsäkanalintujen potentiaalisiin elinympäristöihin. Lisäksi metsäkanalintuja havainnoitiin muiden maastoselvitysten yhteydessä.

Vuoden 2023 huhtikuun selvityskerroilla (14–16.4.2023) lumisena aikana käytiin hankealueen voimalapaikat ja niiden läheisyyteen sijoittuvat potentiaaliset metson soidinpaikat läpi hiihtäen, metsoja havainnoiden ja metsojen jättämiä jälkiä kuten siivenvetoja, jalanjälkiä, jätöksiä ja hakomispuita etsien. Jälkien ja jätösten perusteella metsojen soidinpaikkoja pyrittiin paikallistamaan auringonnousun aikaan. Huhtikuun selvityskerran havaintojen perusteella todetuilla metson todennäköisimmillä soidinpaikoilla vierailtiin uudelleen toukokuussa yhtenä aamuna (10.5.2023).

Teerien soidinpaikkoja havainnoitiin maastossa metsojen soidinpaikkaselvitysten ohessa, kulkemalla aamuisin potentiaaliksi arvioiduilla alueilla. Teerien soidinpaikkojen selvitys painottui äänihavainnointiin, sillä koiraiden soidinääntely kantaa kuulaalla ilmalla parinkin kilometrin päähän. Pyitä ja riekkoja havainnoitiin (äänet, näköhavainnot, jäljet ja jätökset) kanalintuselvityksen ohessa.

Vuonna 2024 (24.–26. ja 30.4.2024) soidinpaikkaselvitys toistettiin ajallisen otannan parantamiseksi sekä soidinpaikkojen toistuvuuden todentamiseksi. Selvitys kohdistettiin edellisvuonna havaituille metson soidinpaikoille ja alueille, joissa paikallisilla oli havaintoja soidintavista metsoista. Myös teeriä ja pyitä havainnoitiin selvityksen ohessa.

Pesimälinnustoselvitys

Hankealueella aikaisempia tehtyjä lintuhavaintoja oli niukasti saatavilla Lajitietokeskuksen (2023) ja Tiira-järjestelmän (Oriolus ry 2024) aineistoista. Merkintöjen perusteella hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole huomionarvoisten lajien keskittymiä. Lähimmät kuukkelihavainnot (Oriolus ry 2024) sijoittuvat noin kolmen kilometrin päähän hankealueen rajaukselta.

Pesimälinnustoselvityksen (Liite 13) maastossa selvitysalueen pesimälinnustoa selvitettiin maalinnustolaskennassa yleisesti käytettyjä kartoitus- ja pistelaskentamenetelmiä (esim. Koskimies & Väisänen 1988, Koskimies 1994) käyttäen, kohdistaen havainnointia tuulivoimaloiden suunnitelluille sijoitusalueille sekä pesimälinnustollisesti huomionarvoisiin kohteisiin (mm. suot, iäkkäämmät metsät, järvet ja lammet). Piste- ja kartoituslaskennat toteutettiin kahtena laskentakierroksena kesä-

kuussa (7.-8.6.2023 ja 20.6.2023) sekä toukokuussa 2024 (22.-23.5.2024). Lisäksi tuulivoimaloiden välisten maa-alueiden linnustoa kartoitettiin maastotöiden yhteydessä yleispiirteisimmin. Alueen pesimälinnustoa havainnoitiin myös muiden maastoselvitysten yhteydessä. Pesimälinnustoselvitykseen käytettiin yhteensä 4 maastopäivää.

Päiväpetolintuselvitys

Hankealueelta ei ollut ennakkoaineistossa (Lajitietokeskus 2023) tietoja aikaisemmista petolintujen pesistä reilun 30 vuoden ajanjaksolta. Hankealueelta on kuitenkin havainto kanahaukan todennäköisestä pesinnästä vuodelta 2014 (Oriolus ry 2024). Muista päiväpetolintulajeista hiirihaukasta on näköhavaintoja hankealueen välittömästä läheisyydestä, mutta varmistetuista pesinnöistä ei ole merkintöjä (Oriolus ry 2024). Tiedossa olevia sääksen pesät sijoittuvat yli 10 kilometrin päähän hankealueen rajaukselta (Lajitietokeskus 2023).

Hankealueella tehtiin petolintuseurantaa 6.7. ja 22.7.2023 (Liite 13). Lisäksi paikallisia petolintuja havainnoitiin kevätmuutonseurannan yhteydessä huhti-toukokuussa 2023. Kesän petolintuseurantaa tehtiin tarkkailemalla korkeilta paikoilta petolintujen lentoja hankealueella. Seurantaa tehtiin myös kiertelemällä hankealueen hakkuuaukkoja ja muita mahdollisia saalistusalueita. Tarkkailuissa tehdyt havainnot kirjattiin yksityiskohtaisesti.

Kuikka- ja kaakkuriselvitys

Hankealueelta ei ole aiempia havaintoja kaakkureista. Lähin kaakkurihavainto oli 7,4 kilometrin päässä hankealueen koillisreunasta ja 8,6 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Kuikasta on yksi havainto hankealueelta vuodelta 2014 ja toinen lähin havaintopaikka oli 1,5 kilometrin päässä hankealueen luoteisreunasta ja 3,5 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta, vuodelta 2023. (Suomen Lajitietokeskus 2023, Oriolus ry 2024).

Hankealueella tehtiin kuikka- ja kaakkuriselvitys vuoden 2024 heinä-elokuussa kahtena päivänä (2.7. ja 5.8.2023) (Liite 13). Selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa, sijoittuuko hankealueella tai sen läheisyyteen kuikille ja kaakkureille potentiaalisia pesimälampia tai -järviä. Maastokäynneillä alueen lammet ja järvet käytiin tarkistamassa ja arvioimassa niiden potentiaalisuus etenkin kaakkureille. Lisäksi seurattiin mahdollisia hankealueen kautta tapahtuvia kuikkien ja kaakkurien ruokailulentoja.

Kehrääjäselvitys

Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus 2023) on yksi havainto kehrääjästä 2,2 km hankealueen rajalta (4,3 km lähimmästä tuulivoimalasta). Tämä havainto on vuodelta 1999. Saadussa Tiira-aineistossa ei ole havaintoja kehrääjästä hankealueelta tai sen läheisyydestä (Oriolus ry 2024).

Selvitykset tehtiin kahden yön aikana heinäkuun alussa (Liite 13). Hankealueen metsäteiden varrelle merkittiin 10 selvityspistettä, joista kehrääjäselvitys tehtiin 2 yön aikana auringonlaskun jälkeen. Toisena yönä tutkimuspisteillä käyntijärjestys vaihdettiin, jotta tutkimusten ajankohdan vaihtelu pisteillä lisääntyisi. Kullakin tutkimuspisteellä tehtiin kymmenen minuutin tarkkailu sen selvittämiseksi, kuuluiko kehrääjä. Jos ensimmäisen viiden minuutin aikana mitään ei kuulunut, kaiuttimesta soitettiin kehrääjäkutsu, jonka jälkeen kuunneltiin vielä viisi minuuttia kehrääjien vastausta.

Muuttolinnusto

Hankealueelle toteutetussa muuttolintuselvityksessä kevätmuuttoa seurattiin vuoden 2023 huhti-toukokuussa (3.4.-24.5.2023) yhteensä 15 vuorokauden aikana ja syysmuuttoa syys-lokakuussa

2023 (18.9.-15.10.2023) yhteensä 15 vuorokauden aikana (Liite 14). Seurannan tarkoituksena oli saada selville yleiskuva lintujen muuton voimakkuudesta hankealueella ja selvittää erityisesti tuulivoimapuiston suunnittelun kannalta herkkien lajien muuttoreittejä hankealueella ja sen läheisyydessä. Muutonseurantapäivät pyrittiin kohdentamaan erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta kokonaiskuva hankealueen merkittävyydestä kyseisten lajien muuttoreittinä pystytään muodostamaan.

Keväällä ja syksyllä 2023 muutonseurantaa tehtiin myös noin 30 kilometriä Kilpimäen hankealueelta koilliseen Jouhtenisen suunnitellulla tuulivoimahankealueella (OX2). Jouhtenisen hankkeessa muutonseurantaa tehtiin keväällä 15 päivää ja syksyllä 15 päivää. Lisäksi noin 40 kilometrin päässä koillispuolella sijaitsevalla Korpivaaran tuulivoimahankkeen (Korpivaara Wind Oy) yhteydessä tehtiin muutonseurantaa vuosien 2021 syksynä 20 päivää ja keväällä 2022 17 päivää. Jouhtenisen ja Korpivaaran tuulivoimahankkeiden (Ramboll 2023 ja Ramboll 2024) muutonseurantojen tuloksia käytetään tukena Kilpimäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä alueen muuttolinnuston yleiskuvan luomisessa sekä yhteisvaikutusten arvioinnissa.

Vuoden 2023 Kilpimäen muutonseurantojen perusteella alueelle laadittiin törmäysmallinnus vuonna 2024 (Liite 15), jossa arvioitiin läpimuuttavien valkoposkihanhien törmäysriskiä.

15.3.2 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Pesimälinnuston herkkyyttä voidaan tarkastella sekä alue- että lajitasolla. Luokitelluista alueista Natura-alueet, FINIBA-alue ja IBA-alueet ovat korkean herkkyyden alueita ja MAALI-alueet kohtalaisen herkkyyden alueita. Yksittäisten lajien herkkyystasoa määriteltäessä oleellista tietoa on lajin kannan koko ja 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. Korkean herkkyyden lajeja voidaan tulkita olevan pesäpaikoiltaan suojellut lajit (sääksi/kotkat), EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit sekä valtakunnallisesti uhanalaisiksi luokiteltavat lajit. Herkkyydeltään kohtalaisia lajeja voidaan katsoa olevan silmälläpidettävät lajit.

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

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

Kohteiden herkkyydet on luokiteltu Luopas-oppaan 2023 (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti. Kriteerit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-2).

Taulukko 15-2. Pesimälinnuston herkkyyskriteerit (Mäkelä ja Salo 2024).

Vähäinen	- Elinvoimaiseksi luokiteltujen lintulajien tavanomaiset esiintymät - Alueen lintulajit eivät ole erityisen herkkiä muutoksille
Kohtalainen	- Silmälläpidettävien lintulajien esiintymät - Alueellisesti uhanalaisten lintulajien esiintymät - Lintulajistoltaan arvokkaat uusympäristöt - Elinvoimaisten lintulajien merkittävät esiintymät - Alueen lintulajit ovat melko herkkiä muutoksille ympäristössä
Suuri	- Lintudirektiivin liitteen I lajien ja niitä vastaavien muuttolintujen tärkeät kohteet - Paikallisesti tärkeät lintualueet - Erityisesti huomioitavien ja silmälläpidettävien lajien muodostamat kokonaisuudet - Uhanalaisten lintulajien muut esiintymät - Kanalintujen muut soidinpaikat - Alueen lintulajit ovat herkkiä muutoksille ympäristössä
Erittäin suuri	- Natura-alueet (SPA) ja muut linnuston suojelualueet - Kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) luokitellut arvokkaat lintualueet - LSL:n erityisesti suojeltavien lajien rajatut esiintymispaikat - Lintudirektiivin liitteen I lajien rajatut esiintymispaikat - Lintudirektiivin liitteen I lajien ja niitä vastaavien muuttolintujen erittäin tärkeät kohteet - Uhanalaisten lintulajien merkittävät esiintymät - Kanalintujen tärkeät soidinpaikat - LSL 73 § suurten petolintujen toistuvasti käytössä ja selvästi nähtävissä olevat pesäpuut - Alueen lintulajit ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä

Muutoksen suuruus pesimälinnustoon riippuu vaikutusalueen laajuudesta, vaikutuksen kestosta sekä siitä, miten suureen osaan lajin alueellisesta populaatiosta vaikutukset kohdistuvat. Muutoksen suuruus arvioidaan tässä pesimälinnuston kokonaisuuden lisäksi myös lajiryhmäkohtaisesti.

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

Muutoksen suuruuden arviointikriteerit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-3).

Taulukko 15-3. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittyminen (Mäkelä ja Salo 2024).

Erittäin suuri + + + +	- Vaikutusalue erittäin laaja - Vaikutuksen kesto erittäin pitkäaikainen tai pysyvä - Vaikutukset parantavat hyvin laajalti huomionarvoisten lintulajien esiintymiä - Huomionarvoisten lintulajien elinympäristöjä tai niiden kytkeytyneisyys parantuvat erittäin selvästi - Lajin esiintymän elinkelpoisuus vaikutusalueella parantuu ja runsastuu erittäin selvästi
Suuri + + +	- Vaikutusalue laaja - Vaikutuksen kesto pitkäaikainen - Vaikutukset parantavat laajalti huomionarvoisten lintulajien esiintymiä - Huomionarvoisten lintulajien elinympäristöjä tai niiden kytkeytyneisyys parantuvat selvästi - Lajin esiintymän elinkelpoisuus - Vaikutusalueella parantuu ja runsastuu selvästi
Keskisuuri + +	- Vaikutusalue kohtalainen - Vaikutuksen kesto keskipitkä - Huomionarvoisten lintulajien elinympäristöjä tai niiden kytkeytyneisyys parantuvat osittain - Lajin esiintymän elinkelpoisuus vaikutusalueella parantuu ja runsastuu osittain
Pieni +	- Vaikutusalue lähiympäristö - Vaikutuksen kesto lyhytaikainen - Huomionarvoisten lintulajien elinympäristöjä tai niiden kytkeytyneisyys parantuvat hieman - Lajin esiintymän elinkelpoisuus vaikutusalueella parantuu ja runsastuu hieman.
Ei muutosta	- Ei vaikutusta lintulajeihin - Lajiin esiintymän elinkelpoisuus vaikutusalueella ei muutu
Pieni -	- Vaikutusalue lähiympäristö - Vaikutuksen kesto lyhytaikainen ja nopeasti palautuva - Lintulajien runsaussuhteet saattavat muuttua - Huomionarvoisten lintulajien elinympäristö pirstoutuu vain vähän - Lajin esiintymän elinkelpoisuus vaikutusalueella heikkenee ja taantuu hieman
Keskisuuri - -	- Vaikutusalue kohtalainen - Vaikutuksen kesto keskipitkä ja palautuva - Lintulajien runsaussuhteet muuttuvat jonkin verran - Huomionarvoisten lintulajien elinympäristö tuhoutuu tai heikkenee tai pirstoutuu osittain - Lajin esiintymän elinkelpoisuus vaikutusalueella heikkenee ja taantuu osittain
Suuri - - -	- Vaikutusalue laaja - Vaikutuksen kesto pitkäaikainen ja hitaasti palautuva - Vaikutukset kohdistuvat laajalti huomionarvoisten lintulajien esiintymiin - Lintulajisto ja niiden runsaussuhteet muuttuvat selvästi - Huomionarvoisten lintulajien elinympäristöjä tuhoutuu tai heikkenee tai pirstoutuu selvästi - Lajin esiintymän elinkelpoisuus vaikutusalueella heikkenee ja taantuu selvästi
Erittäin suuri - - - -	- Vaikutusalue erittäin laaja - Vaikutuksen kesto erittäin pitkäaikainen ja erittäin hitaasti palautuva tai palautumaton - Vaikutukset kohdistuvat hyvin laajalti huomionarvoisten lintulajien esiintymiin - Lintulajisto ja niiden runsaussuhteet muuttuvat erittäin selvästi - Huomionarvoisten lintulajien elinympäristöjä tuhoutuu tai heikkenee tai pirstoutuu erittäin selvästi - Lajin esiintymän elinkelpoisuus vaikutusalueella heikkenee ja katoaa tai taantuu erittäin selvästi.

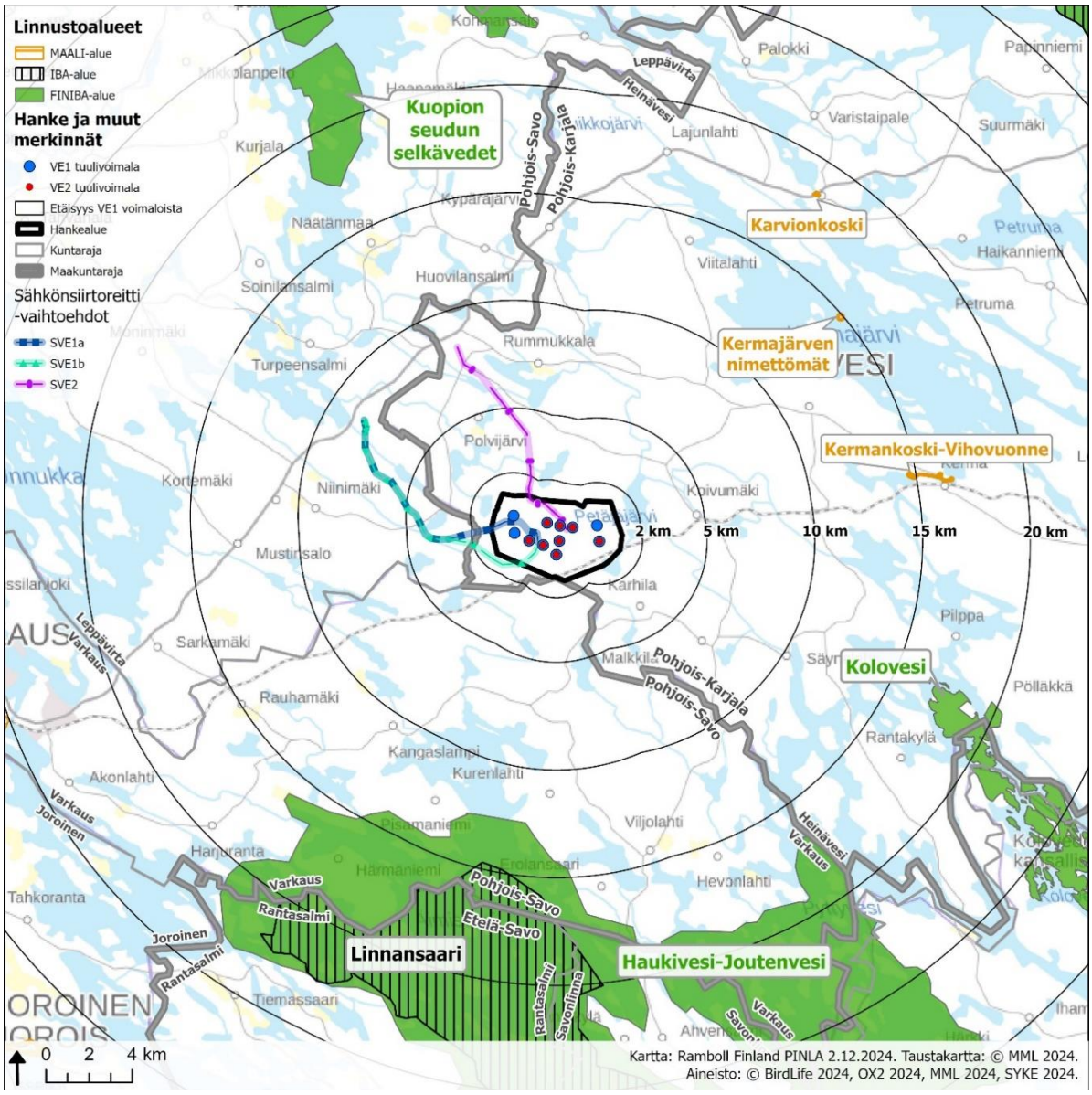
15.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueella maastokaudella 2023 ja 2024 tehtyjen linnustoselvitysten mukaan hankealueen linnusto koostuu pääasiallisesti tavanomaisista metsälajeista.

15.4.1 Tärkeät lintualueet

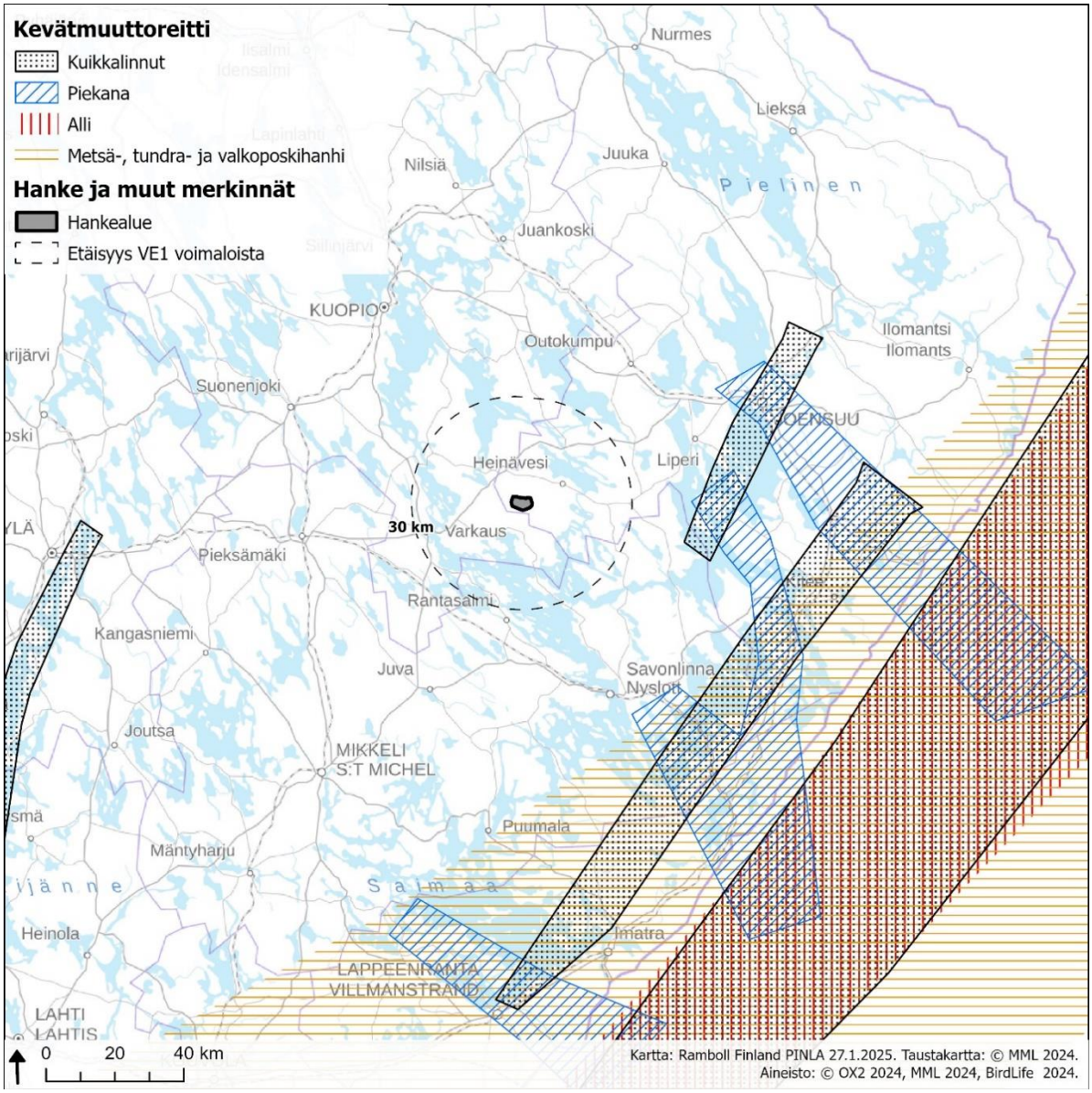
Hankealueen välittömään läheisyyteen (Kuva 15-1) ei sijoitu tärkeiksi luokiteltuja lintualueita (IBA, FINIBA ja MAALI). Hankealuetta lähin tärkeä lintualue on eteläpuolella noin 12–15 kilometrin päässä sijaitseva Haukivesi-Joutenvesi, joka on Etelä-Savon merkittävimpiä FINIBA-alueita. Tämän alueen sisään kuulu IBA-alue Linnansaari (FI62). Haukivesi-Joutenvesi on laaja (vajaa 60 000 ha) ja yhtenäinen kaakko-luodesuuntainen selkävesialue. Alue on laaja, avoin ja karu järvialue, joka on osa

Saimaan erittäin laajaa sisävesiväylää. Kohde koostuu pääosin avovedestä, jossa on pieniä, hajallaan olevia saaria. Isompien saarten metsissä on epätavallisen paljon lehtipuita (lähinnä koivuja), mikä johtuu alueella vielä 2000-luvulle asti yleisestä kaskiviljelystä. Haukivesi-Joutenvesi on niukkaravinteinen eli oligotrofinen järvialue. Alueen linnustoon kuuluu muun muassa metsoja, joutsenia, kuikkia, selkälokkeja, valkoselkätikkoja ja yksi uhanalainen laji (BirdLife 2025, Leivo ym. 2002). Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse maakunnallisia MAALI-alueita.

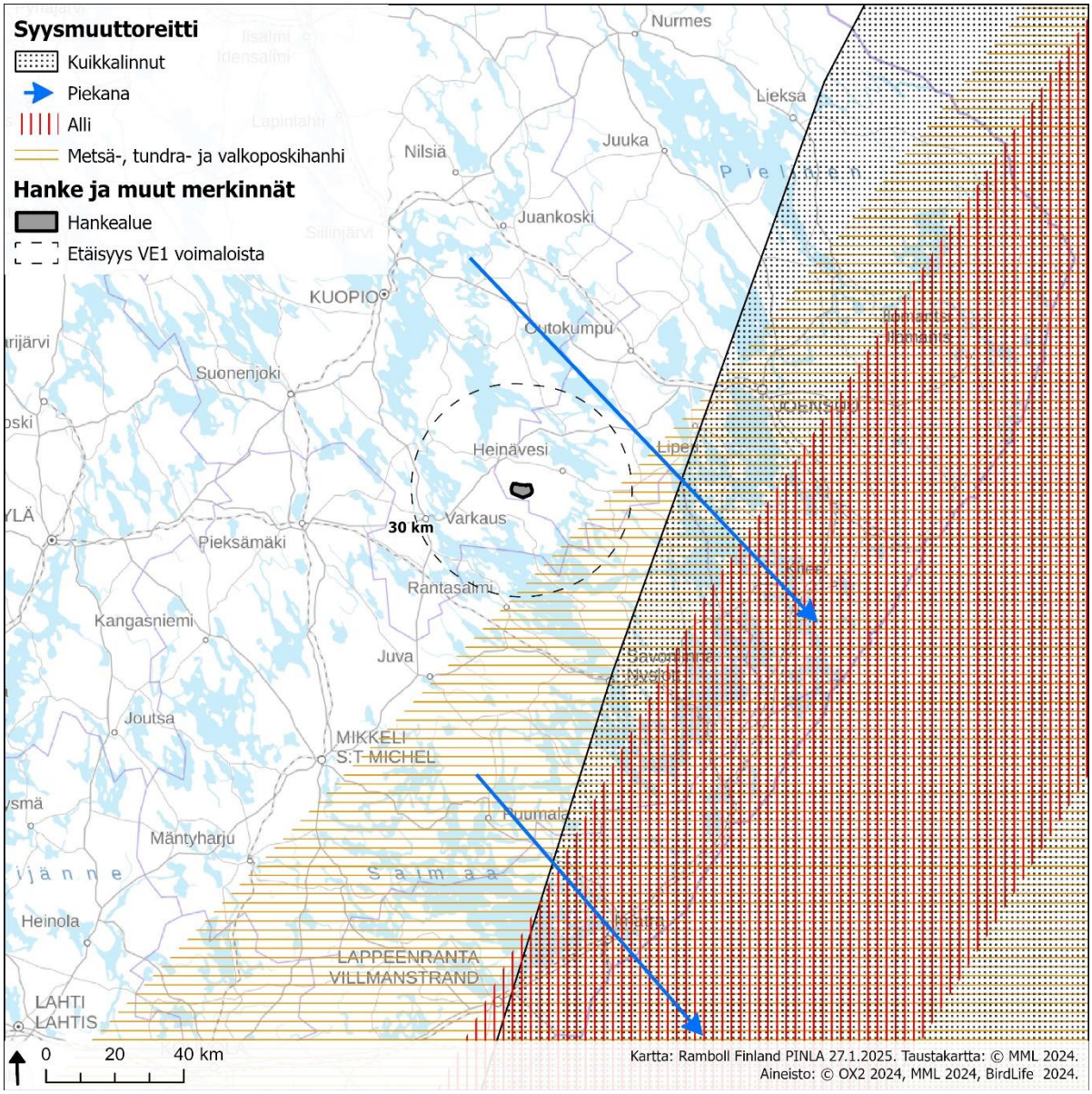


Kuva 15-1. Linnustoalueet (IBA, FINIBA, MAALI-alueet) 20 km etäisyydeltä.

Hankealue sijaitsee lähellä (Kuva 15-2 ja Kuva 15-3) arktisten hanhien, etenkin valkoposkihanhen, metsähanhen ja tundrahanhen, päämuuttoreittiä, joka kulkee Suomenlahden rannikon mukaisesti kääntyen Itäiseltä Suomenlahdelta sisämaahan (Lehtiniemi ja Toivanen 2023). Määritetylle päämuuttoreitin rajalle on hankealueelta noin 17 kilometrin etäisyys, mutta sääolosuhteiden mukaan päämuuttoreitti saattaa joinain vuosina ulottua syvemmälle sisämaahan, jolloin hankealueen läpi voi muuttaa huomattavia määriä hanhia. Hankealueen pohjoispuolella kulkee yksi piekanan syksyisistä muuttoreiteistä.



Kuva 15-2. Kuikkalintujen, piekanan, allin ja arktisten hanhien keväiset päämuuttoreitit Kilpimäen hankealueen läheisyydessä (Lehtiniemi ja Toivanen 2023).



Kuva 15-3. Kuikkalintujen, allin ja arktisten hanhien syksyiset päämuuttoreitit sekä piekanan syksyinen muuttoreitti Kilpimäen hankealueen läheisyydessä (Lehtiniemi ja Toivanen 2023).

15.4.2 Pesimälinnusto

Pesimälinnustolaskenta

Vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksissä laskennallinen pesimälinnustotiheys (paritiheys) oli kesäkuun ensimmäisellä pistelaskentakierroksella noin 82 paria/km^2 ja kesäkuun toisella laskentakierroksella 88 paria/km^2. Vuoden 2024 toukokuun pistelaskentakierroksella pesimälinnustotiheys oli 223 pari/km^2. Hankealue kuuluu eteläboreaaliselle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle, jolla keskimääräinen lintutiheys on 175–200 paria/km^2 (Väisänen ym. 1998). Ensimmäisenä selvitysvuonna Kilpimäellä havaittu paritiheys oli siis verraten matala, mutta vuoden 2024 paritiheys oli hieman eteläboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen keskiarvoa suurempi.

Pistelaskennassa yleisimmät hankealueella havaitut lajit olivat peippo, pajulintu, metsäkirvinen, tiltaltti ja käki, joita havaittiin valtaosalla laskentapisteistä. Lisäksi hankealueella yleisinä esiintyivät laulurastas, leppälintu ja peukaloinen. Huomionarvoisista lajeista havaittiin mm. hömötiaisia (EN), töyhtötiaisia (VU), pohjantikka (Dir., EVA) ja pohjansirkku (Dir.).

Hankealueella sijaitsevista järvistä vesilintuja havaittiin neljällä suurimmalla, joihin kuuluivat Ylä-Monikko, Suuri-Hautanen, Pieni-Hautanen ja Vehmas. Pienillä vesistöillä ei tehty vesilintuhavaintoja kummallakaan käyntikerralla. Vuonna 2023 kaikilla havaintojärvillä havaittiin kuikkapari (dir.). Erityisesti Vehmaalla ja Suuri-Hautasella pesi lisäksi molempina selvitysvuosina muita vesilintuja, kuten kalalokki, rantasipi (EVA), valkoviklo (NT), telkkä (EVA) ja tavi (EVA).

15.4.3 Metsäkanalinnut

Alueelta saaduissa lähtötiedoissa oli havaintoja metsoista ja teeristä, mutta ei suoraan hankealueelta. Seudulta ei ollut kirjattuja pyy- tai riekkohavaintoja.

Kilpimäen hankealueella vahvistettiin yksi metson soidinpaikka ja toinen hankealueen ulkopuolella. Hankealueen ulkopuolella havaittiin keväällä 2023 enimmillään kuuden metsokoiraan soidinpaikka. Soidinpaikka tarkastettiin muutaman kerran myös keväällä 2024. Näillä käynneillä alueella havaittiin vähintään 4–5 soidintavaa metsokoirasta. Keväällä 2024 havaittiin hankealueella soidinalue, jossa nähtiin kaksi soidintavaa metsokoirasta sekä yksittäisiä naarasmetsoja. Metsoista tehtiin sekä näkö- että jälkihavaintoja läheisen tien toisella puolella, joten soidinkeskus saattaa vaihdella vuosittain alueen sisällä. Lisäksi muita metsohavaintoja tehtiin paikoitellen lähes koko hankealueella. Soidinalueiden tarkemmat sijainnit ovat esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportin liitteessä.

Hankealueelta varmistui selvityksessä yksi teeren soidinpaikka järven jäällä, jossa havaittiin kaksi koirasta. Lisäksi hankealueella kuului teeren soidinta useissa paikoissa. Yksittäisten teerikukkojen havaittiin soidintavan myös aukeiden reunapuiden latvoissa. Soidinalueiden tarkemmat sijainnit on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportin liitteessä. Teerien uloste-, näkö-, ja jälkihavaintoja tehtiin jossain määrin ympäri hankealuetta.

Pyystä tehtiin jonkin verran havaintoja ympäri hankealuetta molempina selvitysvuosina. Heinäkuussa 2023 tehtiin näköhavainto kuuden pyyn poikueesta yhden voimalapaikan vieressä.

15.4.4 Pöllöt

Vuoden 2023 pöllöselvityksessä ei tehty varmoja ääni- tai näköhavaintoja pöllöistä. Vuoden 2024 selvityksissä havaittiin yksi viirupöllö hankealueella ja yksi helmipöllö hankealueen ulkopuolella. Viirupöllö havaittiin samalla suunnalla molemmilla selvityskerroilla ja helmipöllö havaittiin toisella selvityskerralla.

Hankealueen metsät ovat pääosin talouskäytössä, minkä vuoksi useiden pöllölajiemme suosimien laho- ja kolopuiden määrä on alueella pääosin vähäinen. Suuri-Hautasen ympäristöön sijoittuu jonkin verran useiden pöllölajien pesimäympäristönään suosimia vanhoja ja luonnontilaisia metsiä.

15.4.5 Päiväpetolinnut

Petolintuseurannan ja muiden linnustoselvitysten perusteella hankealueella havaittiin kanahaukan ja hiirihaukan pesinnät. Kanahaukan tarkka pesäpaikka löydettiin vuoden 2024 selvitysten yhteydessä ja hiirihaukan pesä vuonna 2023. Ilmakuvien perusteella hiirihaukan pesäalueella on kuitenkin tehty metsähakkuita vuoden 2023 jälkeen eikä siten pesinnän onnistumisesta ole varmuutta vuodelta 2024. Havaintojen perusteella myös mehiläishaukan, tuulihaukan ja nuolihaukan pesintä hankealueella on mahdollinen.

15.4.6 Kuikkalinnut

Kilpimäen hankealueella havaittiin vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksissä ainakin kaksi kuikkaparia (Suuri-Hautanen- ja Vehmas-järvillä). Vuonna 2024 tehdyssä kuikkalintujen lentoseurantojen aikana ei havaittu kuikkien lentoja hankealueella. Lisäksi hankealueen ulkopuolella sijaitsevalla Pieni-Hautasella ja Ylä-Monikolla havaittiin kuikkapari vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksen yhteydessä. Kaakkureita ei alueen vuosien 2023 ja 2024 selvityksissä havaittu.

15.4.7 Kehrääjä

Kesän 2024 selvityksissä hankealueella ei havaittu kehrääjiä. Kehrääjä ei todennäköisesti pesinyt hankealueella tai sen läheisyydessä tarkkailuvuonna. Hankealueella on kuitenkin muutamia alueita, jotka saattavat soveltua kehrääjälle, erityisesti hankealueen eteläpuolella sijaitseva Soidinkangas voisi olla sopiva pesimäympäristö. Hankealueella sijaitsevat hakkuualueet, järvet ja nuoren puuston alueet ovat kehrääjälle sopivia saalistusalueita.

15.4.8 Muuttolinnusto

Hankealueen lähellä ei sijaitse merkittäviä muutonaikaisia hanhien ja joutsenten levähdysalueita, kuten suuria peltoaukeita. Lähimmät suuret peltoaukeat sijaitsevat useiden kymmenien kilometrien päässä hankealueelta, eikä muutonseurannassa havaittu levähdyspaikkojen väliseksi siirtymiseksi tulkittavissa olevaa lintuparvien liikehdintää.

Vuoden 2023 kevät- ja syysmuutonseurannan perusteella hankealue todennäköisesti sijaitsee valkoposkihanhen muuttoreitillä. Kilpimäen muutonseurannoissa havaittiin keväällä noin 200 muuttavaa hanhea ja syksyllä yli 2 000, joista suurin osa määritettiin valkoposkihanhiksi. Valkoposkihanhilla havaittiin kuitenkin vuoden 2023 keväällä suurta muuttoa päivänä, kun Kilpimäellä ei tehty havainnointia. Kyseisenä valkoposkihanhien muuttopäivänä havaittiin Kilpimäen koillispuolella sijaitsevan Jouhtenisen tuulivoimahankkeen muutonseurannassa (Ramboll 2024a, julkaisematon) noin 20 000 valkoposkihanhea, joista suurin osa yhden päivän (17.5.2023) aikana. Näiden tuulivoimahankkeiden alueella kulkevat muuttoreitit ovat todennäköisesti osittain samoja, ja havaintojen voi katsoa täydentävän toisiaan. Myös syksyllä 2023 Jouhtenisen hankkeen muutonseurannoissa havaittiin enemmän muuttavia hanhia (yli 12 000 yksilöä).

Valkoposkihanhien muuttomäärät sisämaassa ovat hyvin riippuvaisia päämuuttopäiville osuvista sääolosuhteista. Joinain vuosina voimakkaat etelätuulet voivat ohjata muuttorintamaa kulkemaan syvemmältä sisämaan kautta kuin toisina vuosina. Valkoposkihanhen kevään 2023 päämuuttopäivänä hanhet muuttivat sisämaassa poikkeuksellisen runsaasti. Venäjällä pesivien arktisten hanhien muuttoreitit ovat jatkuvasti siirtyneet lännemmäs ja syvemmälle sisämaahan, jonka vuoksi hankealueen suunnalla muuttavien hanhien määrä saattaa pitkällä aikavälillä olla kasvussa (esim. Lehtiniemi ja Toivanen 2023).

Hankealueella tapahtuva petolintumuutto on seurannan perusteella pääosin heikkoa. Kohtalaista muuttoa oli havaittavissa ainoastaan hiirihaukalla ja piekanalla. Näidenkin lajien päiväkohtaiset muuttomäärät olivat niin pieniä, että hankealueelle osuvaa muuttoa ei voi pitää erityisen merkittävänä. Seurannan perusteella hankealueen läpi ei muuta merkittäviä määriä kurkia, mikä oli kurjen päämuuttoreitit huomioiden odotettua. Kurjen päämuuttoreitti kulkee hankealueen länsipuolella syksyisin yli 130 kilometrin päässä ja keväisin yli 200 kilometrin päässä.

Muuttolintuselvityksen havaintojen pohjalta toteutettiin erillinen valkoposkihanhen törmäysmallinnus. Törmäysmallinnus laskettiin käyttäen kahta kirjallisuudessa esitettyä valkoposkihanhen väis-

töprosenttia (99 % ja 99,8 %). Väistöprosentti ilmaisee väistävien lintujen osuuden linnun kohdatessa tuulivoimalan roottorin. Pienemmällä väistöprosentilla (99 %), voimaloiden käyttöaste (90 %) ja muuttavien hanhien lukumäärä huomioiden valkoposkihanhien vuosittaisiksi törmäyksiksi mallinnettiin noin 4–12 törmäystä vuodessa. Uudempien suositusten mukaisella 99.8 % väistöprosentilla valkoposkihanhien vuosittaisiksi törmäyksiksi mallinnettiin keskimäärin 0,7–2,5 törmäystä vuodessa, mitä voi pitää realistisempana tuloksena. Todellinen väistöprosentti saattaa olla yhä tätäkin korkeampi ja voimaloiden käyttöaste alhaisempi kuin nyt käytetty 90 %, jolloin törmäyksiä tapahtuu vielä harvemmin (Liite 15).

15.4.9 Vaikutuskohteen herkkyys

Pesimälinnuston yleinen herkkyys alueella arvioidaan huomionarvoisten lajien osalta **kohtalaiseksi**. Alueen pesimälajisto edustaa pääasiassa tavanomaista metsälajistoa. Metsojen soidinpaikkojen osalta herkkyys arvioidaan **suureksi**. Teerien soidinpaikat arvioidaan **kohtalaiseksi**, niillä havaittujen vähäisen yksilömäärien vuoksi. Hankealueella esiintyvien petolintujen osalta herkkyys arvioidaan **suureksi**, sillä kyseiset lajit ovat tavanomaista herkempiä elinympäristön muutoksille ja häiriövaikutuksille. Pöllöjen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä alueella havaitut pöllölajit eivät ole erityisen herkkiä elinympäristömuutoksille tai ihmistoiminnalle. Muiden lajiryhmien osalta kuikkalinnut arvioidaan herkkyydeltään **kohtalaiseksi**. Aluetarkasteluna otettiin lähimmät luokitellut lintualueet (IBA, FINIBA ja MAALI), joiden herkkyys arvioitiin **erittäin suureksi**.

Muuttolinnuston herkkyys **kohtalaiseksi.** Muuttolinnuston herkkyyttä hankkeen sijoittumien useimpien päämuuttoreittien läheisyyteen.

15.5 Vaikutukset linnustoon

15.5.1 Vaihtoehto 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. Mahdolliset häiriö- ja törmäysvaikutukset hankealueella jäävät muodostumatta.
Myös ilman Kilpimäen tuulivoimahanketta alueen linnusto on jatkuvassa muutoksessa, useimmilla lajeilla seuraten laajemman alueen kannankehitysten trendejä. Lajien kannankehitykseen vaikuttavat niin ihmistoiminta kuin luontaiset tekijät. Paikallisesti ihmistoiminta vaikuttaa linnustoon esimerkiksi metsätaloustoimien ja metsästyksen kautta. Hankealue on suurimmaksi osaksi metsätalouskäytössä olevia alueita, jolloin metsätaloustoimien merkitys on suurin. Alueella tehdyt metsähakkuut todennäköisesti heikentävät joidenkin lajien elinvoimaa (esim. metso, hömötiainen), mutta voivat edistää hakkuilla tai taimikoissa viihtyvien lajien elinvoimaa (esim. pensastasku). Metson soidin ja kanahaukan pesäpaikka pysynevät elinvoimaisena, mikäli niihin ei kohdisteta merkittäviä metsätaloustoimia. Vuonna 2023 havaitun hiirihaukan pesimäpaikkaan on todennäköisesti kohdistettu jo metsätaloustoimia. Lammen jäälle sijoittuva teeren soidin on pysyvä, mutta sen käytön ajallinen pituus riippuu aina vuosittaisesta jäätilanteesta. Jäiden sulettua soidin siirtyy todennäköisesti johonkin lähialueelle, esimerkiksi hakkuualueelle. Metsähakkuilla esiintyvät teerien soitimet tulevat siirtymään taimikon kasvaessa.

15.5.2 Vaihtoehto VE1

Hankkeen elinympäristömuutokset syntyvät hankealueen teiden ja itse voimaloiden sekä nosto- ja huoltoalueiden rakentamisen seurauksena. Rakentaminen aiheuttaa pesimälajien elinympäristöjen häviämistä sekä pirstoutumista. Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden kenttäalueet (1,5 ha/voimala) edellyttävät enintään noin 17 hehtaarin raivaamisen. Lisäksi uutta tiestöä rakennetaan noin neljä kilometriä ja vanhaa tiestöä parannetaan noin 10 kilometrin matkalta. Tiestön osalta ympäristöstä joudutaan poistamaan puustoa korkeintaan 15 metrin leveydeltä huomioiden maakaapelointitarve. Yhteensä muokattava maapinta-ala on arviolta noin 39 hehtaaria, jolta lintujen lisääntymisympäristöt menetetään käytännössä kokonaan. Suuri osa voimalapaikoista ja muista rakenteista sijoittuu voimakkaasti ojitetuille mäntyvaltaisille metsätalousvaltaisille alueille, joissa pesimälinnuston lajirikkaus ja yksilömäärä on varsin alhainen.

Laajemmin tarkasteltuna tuulivoimarakentamisen metsäalueita pirstovasta vaikutuksesta voi olla haittaa etenkin yhtenäisiä metsiä edellyttäville lajeille. Kilpimäen hankealue ja sen ympäristö ovat ihmistoiminnan pirstomaa (mm. taimikot/vanhat hakkuut, ojitus). Tuulivoima-alueen muodostamat aukot metsäpeitteessä tulisivat olemaan suhteellisen pienialaisia alueen laajuus huomioiden, joten voidaan arvioida, että metsään tiukasti sidoksissa olevien lajien siirtymismahdollisuudet alueelta toiselle eivät merkittävästi heikkenisi nykytilaan verrattuna.

Häiriö- ja estevaikutusta aiheutuu pesimälinnustolle, sekä rakentamisesta syntyvän melun ja ihmistoiminnan vuoksi, että toiminnan aikana syntyvän voimalamelun, voimaloiden luoman esteen ja lisääntyneen liikenteen vuoksi. Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille, joskin muun muassa mahdollisista junttaus- ja räjäytystöistä 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, kanahaukka, hiirihaukka ja kuikka. Hankkeen toiminnan aikana voimaloista syntyy estevaikutusta paikalliselle lintulajistolle, kun yksilöt liikkuvat pesimäpaikan ympäristössä ruuanhaussa. Toiminnan päättymisen jälkeen pesimälinnustolle kohdistuvaa vähäistä häiriötä voi syntyä voimaloiden purkutöistä. Häiriö- ja estevaikutus häviää hankkeen päättymisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden törmäysvaikutukset linnustoon syntyvät hankkeen toiminnan aikana, kun lentävillä linnuilla on riski törmätä roottorien pyöriviin lapoihin tai voimaloiden torneihin. Törmäysvaikutus häviää hankkeen päättymisen jälkeen. Suurin osa hankealueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa tai puiden oksilta. Kaartelevat lajit, suurikokoiset lajit sekä sellaiset lajit, joilla on pienet siivet suhteessa ruumiinkokoon ovat tutkimusten mukaan alttiimpia törmäämään voimaloihin. Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat havaintojen mukaan altteimpia törmäämään tuulivoimaloihin (Everaert & Stienen 2007, Carrete ym. 2009, Balotari-Chiebao ym. 2021). Törmäysmäärien vaikutukset riippuvat tarkasteltavan lajin kannan koosta ja elinkiertostrategiasta. Samalla törmäyskuolemien määrällä on myös arvioitu olevan enemmän vaikutusta hitaasti lisääntyvään pitkäikäiseen lajiin kuin nopeasti lisääntyvään lyhytikäiseen lajiin ja olevan enemmän vaikutusta pieneen kuin suureen populaatioon. Törmäysriskiä muodostuu myös erityisesti lentämistä harjoitteleville poikasille.

Hankealueella pesivistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voi pitää kanahaukkaa ja hiirihaukkaa sekä metsäkanalinnuista metsoa ja teertä.

Vaikutusten tarkastelua keskeisille lajeille/lajiryhmille:

Vaikutukset päiväpetolintuihin

Luonnonvarakeskuksen kirjallisuuskoosteen (Tolvanen ym. 2023) perusteella petolinnuilla on havaittu siirtymää tuulivoimaloiden läheisyydessä noin 100 metristä neljään kilometriin lajista riippuen, mediaanin ollessa 500 metriä. Siirtyminen ilmeni runsauden ja lentokäyttäytymisen muutoksin lisäten siten mahdollisesti energian tarvetta. Välttelyn on toisinaan havaittu johtavan tärkeän elinympäristön menettämiseen. Saksassa törmäysten on todettu aiheuttaneen populaatiotasolla vaikutuksia isohaarahaukalla ja hiirihaukalla ja myös poikastuoton on paikoin havaittu vähentyneen tuulivoimaloiden läheisyydessä (mm. TEM 2017 ja viitteet siinä). Kanahaukalla ja mehiläishaukalla törmäyskuolemia suurempi haitta tuulivoimarakentamisen osalta saattaa olla sen aiheuttamat muutokset metsissä, mm. metsäpeitteen pirstoutumista voimistava vaikutus (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Norjassa tehdyssä tutkimuksessa (Husby 2024) kuitenkin havaittiin kanahaukkojen reviirien tilan heikkenevän, mikäli pesät sijoittuivat alle kolmen kilometrin päähän tuulivoimaloista tai voimalinjoista verrattuna kontrollialueeseen seitsemän kilometrin päässä.

Kilpimäen hankealueella tuulivoiman vaikutuksille alttiina pidetyistä petolintulajeista (Balotari-Chiebao ym. 2021) hiirihaukka, kanahaukka ja mehiläishaukka liikkuivat tuulivoimapuiston hankealueella. Hiirihaukan ja kanahaukan pesät löydettiin hankealueelta, mutta sen reuna-alueilta. Lähimmät voimalapaikat sijoittuvat kanahaukan pesältä noin 800 metrin päähän ja hiirihaukan pesältä noin 500 metrin päähän. Hiirihaukan pesäalueelle on kuitenkin ilmakuvien perusteella kohdistunut metsähakkuita (avohakkuu) vuoden 2023 pesälöydön jälkeen eikä pesän aktiivisuustilanne ole tiedossa. Melumallinnuksen (Liite 16) perusteella toiminnan aikaisia meluvaikutuksia voidaan pitää vähäisenä kanahaukan pesäpaikalla, mutta hiirihaukan pesälle meluvaikutuksia voi vähäisessä määrin muodostua, mikäli pesäpaikka ei ole hävinnyt metsähakkuiden seurauksena. Tuulivoiman ei ole havaittu vaikuttavan hiirihaukkojen pesintäpaikan valintaan merkittävästi, mutta roottorin nopeuden kasvaessa lentojen määrä voimalan läheisyydessä väheni (Tolvanen ym. 2023). Hiirihaukan häiriöetäisyyttä voidaan pitää 200 metristä noin 400 metriin riippuen alueen metsän laadusta. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi kana- tai hiirihaukan pesintään alueella. Muiden petolintujen pesäpaikkoja ei havaittu, mutta mehiläishaukalla saattaa olla pesäpaikka hankealueen reuna-alueella. Lähin voimalapaikka sijoittuu noin 700 metrin päähän arvioidusta mehiläishaukan pesämetsiköstä. Melumallinnuksen perusteella pesämetsikön alueelle kohdistuva häiriövaikutus jää toiminta-aikana vähäiseksi. Alueen kautta on kuitenkin suunnitteilla hankkeen mahdollinen sähkönsiirtoreitti SVE2. Nuoli- ja tuulihaukan pesintää hankealueella ei voida poissulkea, jolloin myös näihin lajien yksilöihin muodostuu hankkeesta vaikutuksia.

Selvitysten havaintojen perusteella hankealue vaikuttaa olevan sopivaa elinympäristöä usealle metsässä pesivälle petolintulajille. Varovaisuusperiaatetta noudattaen hanke voi vaikuttaa havaitun kanahaukan ja hiirihaukan lisäksi yleisellä tasolla myös muiden metsässä pesivien petolintujen reviireihin ja siten pienentää vähäisessä määrin alueellista petolintutiheyttä. On kuitenkin mahdollista, että hankealueella pesivä kanahaukka ja hiirihaukka ja/tai hankealueella mahdollisesti pesivä mehiläishaukka eivät häiriinnyt merkittävästi tuulivoimarakentamisesta, ja reviirit säilyvät myös rakentamisen jälkeen. Tämän vuoksi hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus päiväpetolintuihin arvioidaan yleisellä tasolla jäävän **pieneksi kielteiseksi**.

Vaikutukset kanalintuihin

Kanalinnut, etenkin teeri ja metso, on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kanalinnut ovat törmäysalttiita lajeja sekä tuulivoimaloihin että voimajohtoihin (mm. TEM 2017). Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimalan runkoon. Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina teeriä 2 kpl ja metsoja 14 kpl (Suorsa 2019). Metso oli löydetyistä lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Tosin törmäysuhriksi joutunut matalalla lentävä kookas metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Kirjallisuuskatsauksessa (TEM 2017) arvioitiin, että valtakunnallisesti tuulivoiman aiheuttama kuolleisuus tuskin kuitenkaan vaikuttaa kanalintujen kannankokoihin. Ruotsissa (Taubmann ym. 2021) seurattiin metsoja GPS-lähettimien avulla. Tutkimuksen mukaan voimaloilla oli kielteinen vaikutus metson soidinaktiivisuuteen; metsojen soidinaktiivisuus oli korkeampi, mitä vähemmän turbiineja oli 800 metrin säteellä. Tuulivoimalat myös heikensivät metsojen pesimämenestystä. Habitaatinvalinta-analyysin perusteella etäisyys, jonka jälkeen tuulivoimaloilla ei ole negatiivista merkitystä metsojen kesäaikaiseen esiintyvyyteen oli 865 metriä. Tuulivoimaloiden vaikutuksia kanalintuihin käsittelevässä tutkimuksessa (Coppes ym. 2020) aineisto oli koottu 35 julkaisusta mm. Ruotsista ja Länsi- ja Keski-Euroopasta. Tutkimusasetelmissa ja tulosten välillä oli vaihteluja, eikä varsinaisia suosituksia voitu muodostaa. Teeret ja metsot kuitenkin näyttivät välttelevän tuulivoimaloita vähintään 500 metrin säteellä. Teeren kohdalla Ruotsissa ja Skotlannissa havaittiin rakentamisajan vaikutuksia sekä soidinpaikkojen siirtymistä etäämmälle, mutta pitemmän aikavälin yksilömäärän muutosta ei todettu.

Kilpimäen hankealueella havaittiin kahden metsokoiraan soidin ja yksi varsinainen ryhmäsoidin (4–6 koirasta) hankealueen ulkopuolella. Kummallekaan metson soidinpaikalle ei ole osoitettu hankkeesta rakentamista. Hankealueelle sijoittuvan soitimen lähimmät voimalat sijoittuvat 800 metrin päähän ja hankkeen ulkopuolella 1,8 kilometrin päähän. Melumallinnuksen (Liite 16) perusteella toiminnan aikainen meluvaikutus jää vähäiseksi kummankin soitimen alueella. 800 metrin suojaetäisyys soitimista voimaloihin toteutuu molemmissa.

Hankkeen metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksen yhteydessä ei havaittu merkittäväksi luokiteltuja teeren soitimia. Hankealueella sijaitsevan järven jäällä havaitun muutaman koiraan soitimeen välittömään läheisyyteen ei kohdistu hankkeesta rakentamista. Melumallinnuksen perusteella järven alueelle sijoittuvalle teeren soitimelle saattaa muodostua vähäisiä meluvaikutuksia toiminnan aikana lähimpien voimalapaikkojen sijoittuessa noin 400–500 metrin päähän. Hankealueella havaittiin lisäksi yksittäisiä teeriä tasaisesti ympäri aluetta, jolloin alueen varsinainen ryhmäsoidinpaikka saattaa sijoittua toisaalle, esimerkiksi hankealueen ulkopuolelle. Alueelle sijoittuu lukuisia järviä, jotka ovat potentiaalisia teeren soidinpaikkoja.

Varsinkin metsolla ja teerellä on kohonnut törmäysriski voimaloiden runkoihin, mutta myös pyyllä voimaloiden sijoittuessa esimerkiksi ruokailualueiden läheisyyteen. Häiriö- ja törmäysvaikutusten lisäksi tuulivoimarakentaminen heikentää metsäkanalintujen elinympäristöä pirstomalla metsäisiä alueita sekä lisäämällä häiriövaikutuksia. Etenkin metso on herkkä elinympäristön muutoksille ja ihmisperäisille häiriövaikutuksille. Pyyllä elinpiiri on tyypillisesti pieni ja alueelle jäävissä metsissä pyyreviirit valtaosaksi säilyisivät. Tuulivoimarakentaminen kuitenkin lisää metsien pirstaloitumista ja siten pienentää myös pyiden elinpiiriä.

On huomioitava, että kanalintujen kanta vaihtelee huomattavasti luonnostaan ja myös ihmisen vaikutuksesta, kuten metsätaloudesta johtuen. Kilpimäen hankkeesta ei kohdistu metson tai teerien soidinalueille rakentamista. Hanke kuitenkin lisää metsien pirstaloitumista sekä häiriövaikutuksia soidinalueiden ulkopuolella. Siksi voidaan varovaisuusperiaatteen mukaan arvioida, että myös törmäysriski huomioiden hanke todennäköisesti jonkin verran pienentää metson, teeren ja pyyn alueellista kannan tiheyttä. Tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus metson ja teerien

soidinpaikkoihin sekä metsäkanalintuja pesimälinnustona yleisesti tarkasteltuna arvioidaan kuitenkin jäävän **pieneksi kielteiseksi**.

Vaikutukset pöllöihin

Tuulivoimaloiden vaikutukset metsäalueiden pöllöihin tunnetaan huonosti. Keskeinen vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach & Dürr 2022). Se voi haitata soidinääntelyn ja muiden ääntelyjen kantavuutta. Pöllöt myös paikantavat saaliinsa osin kuuloaistilla. Törmäysriski tuulivoimaloihin on todennäköisesti vähäinen, sillä etenkin pesimäaikana pöllöt lentävät pääasiassa matalalla. Tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi pöllölajeiksi on arvioitu erityisesti huuhkaja, viirupöllö ja varpuspöllö (Balotari-Chiebao ym. 2021). Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteessa oli esitetty kaksi tutkimusta tuulivoiman vaikutuksista pöllöihin, joissa Espanjassa lehtopöllöön (López-Peinado ym. 2020) ja Norjassa huuhkajaan (Husby ja Pearson 2022) todettiin ulottuvan vaikutuksia jopa viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Huuhkajat hylkäsivät reviirinsä kaksi kertaa todennäköisemmin, jos se sijoittui lähemmäksi kuin viisi kilometriä tuulivoimalasta, ja lehtopöllöjä esiintyi neljä kertaa todennäköisemmin neliökilometrillä, jos sillä ei ollut tuulivoimaloita.

Vuoden 2024 pöllöselvityksissä Kilpimäen hankealueella havaittiin soidintava viirupöllö ja hankealueen välittömässä läheisyydessä helmipöllö. Lähin voimalapaikka sijoittuu noin 800 metrin päähän viirupöllön havaintopaikasta ja noin 1,5 kilometrin päähän helmipöllön havaintopaikasta. Kyseiset pöllölajit eivät ole erityisen herkkiä ihmistoiminnan aiheuttamalle häiriölle.

Pöllöjen (viiru-, helmipöllö) arvioituihin havaintopaikkoihin ei kohdistu hankkeesta rakentamista. Pöllöjen pesien sijainteihin liittyy kuitenkin epävarmuuksia ilman suoria löytöjä. Havaintojen perusteella viirupöllön ja helmipöllön reviirit sijoittuvat todennäköisesti hankealueen reuna-alueelle ja osin siten hankealueen ulkopuolelle. Näin myös pesät saattavat sijoittua hankealueen ulkopuolelle. Kyseisten pöllöjen havaintopaikkojen välittömässä läheisyydessä ei ole ennakkotietojen (Lajitietokeskus 2023 ja Oriolus ry 2024) perusteella tiedossa pöllöjen (kuten viiru- tai helmipöllöjen) pesiä viimeisen 10–50 vuoden ajalta. Vuonna 2024 havaitun viirupöllön havaintopaikalta noin kilometrin päässä on rengastettu viirupöllön poikasia vuonna 2009, mutta alueella on ilmakuvan perusteella tehty avohakkuu. Lisäksi noin 1,5 kilometrin päässä vuoden 2024 havaintopaikasta on vuosina 2019 ja 2020 rengastettu viirupöllön poikasia (Lajitietokeskus 2023) sekä vuonna 2023 havaittu viirupöllön pesässä kolme munaa (Oriolus ry 2024). Vuonna 2024 tehty havainto voi olla kyseisen reviirin yksilö. Ilmakuvan perusteella myös tällä alueella on tehty avohakkuu vuosien 2021–2024 välisenä aikana (Paikkatietoikkuna, historialliset ilmakuvat), eikä ole varmuutta onko pesäpaikka vielä käytössä. Kyseinen paikka sijoittuu Kilpimäen hankealueen rajalle. Kyseisellä alueella ei tehty viirupöllöstä havaintoja vuosina 2023 tai 2024.

Hyvinä myyrävuosina hankealueen vaikutusalueella saattaa pesiä useita pöllöjä, joita ei vuosien 2023 ja 2024 selvityksissä havaittu. Hankealueella voimalapaikkojen väliselle alueelle ei kuitenkaan todennäköisesti sijoitu suoraan pöllöjen pesäpaikkoja. Tuulivoima-alueen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan yleisellä tasolla kuitenkin pöllöjen elinympäristöjen häviämistä. Hankealueen rajalle tai rajan ulkopuolelle sijoittuvien reviirihavaintojen vuoksi tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus pöllöihin arvioidaan jäävän **pieneksi kielteiseksi**.

Vaikutukset vesistöjen ja kosteikkojen lintuihin

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella osa kahlaajista ja vesilinnuista havaittiin välttelevän tuulivoimaloita noin 100–500 metriä etäisyydellä. Vesilinnuilla tämä koski lähinnä ruokailualueiden valintaa. Tanskassa tehdyssä tutkimuksessa mm. joutsenet, hanhet, lokit ja kurjet muuttivat ilmatilan käyttöä 500 metrin säteellä voimaloista. Avoimilla alueilla (mm. avosuot) pesivät ja lepäilevät lintulajit ovat tutkimusten mukaan metsäympäristössä pesiviä lajeja

herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle visuaaliselle häiriölle. Ruotsissa on suositeltu 500 metrin suojavyöhykettä kosteikkojen lintupaikoille (Rydell ym. 2017).

Kilpimäen hankealueelle ei sijoitu suoalueita eikä kahlaajakeskittymiä hankealueen ympäristössä havaittu. Myöskään alueen vesistöt (järvet) eivät havaintojen perusteella arvioida olevan linnustollisesti merkittäviä.

Tuulivoimalle herkempänä lajina voidaan pitää hankealueella ja sen vaikutusalueella pesiviä kuikkia. Kuikka on kaakkurin tavoin fyysisiltä ominaisuuksiltaan kohtalaisen törmäysaltis laji, jolla on hidas lisääntymiskierto. Hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä havaittiin vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksen yhteydessä kuikkapari neljältä järveltä (Suuri-Hautanen, Vehmas, Pieni-Hautanen ja Ylä-Monikko), mutta pesien sijainteja tai pesintöjä ei saatu varmistettua. Vuoden 2024 pesimälinnustoselvityksissä kuikkapari havaittiin toistamiseen Suuri- ja Pieni-Hautaselta. Alueen pesivien kuikkaparien määrää ei saatu varmistettua, mutta todennäköisesti vähintään kaksi paria.

Suuri-Hautasen ympäristöön sijoittuu vaihtoehdossa VE1 neljä voimalaa alle kilometrin päähän järven alueista, joissa kuikkapari havaittiin vuosina 2023 ja 2024. Näistä lähin voimala (KIL.1022) sijoittuu noin 180 metrin päähän järven rannasta ja paikasta, jossa kuikkapari havaittiin vuonna 2024. Voimalat eivät kuitenkaan sijoitu riskialtteimmille suunnille, eli järven suuntaisesti lounaan tai koillisen puolille, jonne kuikkien arvioidaan suuntaavan järveltä poistuessa tai saapuessaan järvelle. Pelkästään karttatarkastelun perusteella ei voida kuitenkaan sanoa varmasti mihin suuntaan ravinnonhakulennot lopulta suuntautuvat. Suuri-Hautasen kuikkaparille muodostuu hankkeesta estevaikutusten ja törmäysriskin lisäksi häiriövaikutuksia voimaloiden rakentamisen yhteydessä sekä melumallinnuksen perusteella todennäköisesti myös toiminnan aikana. Suuri-Hautasen kuikkaparin arvioidaan häiriintyvän tuulipuiston rakentamisesta, mikä voi vaikuttaa mahdollisen pesinnän onnistumiseen järvellä.

Vehmas-järven ympäristöön on suunnitteilla vaihtoehdossa VE1 kolme voimalaa alle kilometrin päähän, lähimmillään noin 200 metrin päähän järven rannasta. Melumallinnuksen (Liite 16) perusteella myös Vehmaksen alueelle muodostuu hankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia ja järven kuikkapari arvioidaan häiriintyvän. Voimaloiden sijoittuessa Vehmaksen itä- ja länsipuolelle järvelle jää voimalavapaat lentosektorit pohjoisen ja etelän suuntiin. Myös Vehmaksella pesivä kuikkapari arvioidaan kuitenkin häiriintyvän tuulipuiston rakentamisesta ja tuulipuiston rakentamisen voivan vaikuttaa pesinnän onnistumiseen järvellä.

Hankealueen ulkopuolelle sijoittuvien järvien Pieni-Hautanen ja Ylä-Monikko läheisyyteen ei ole suunnitteilla voimaloita alle kilometrin päähän. Kyseisten järvien kuikkaparien ei arvioida häiriintyvän tuulipuiston rakentamisesta, vaikkakin voimaloista voi muodostua estevaikutuksia ja törmäysriskiä ravinnonhakulennoille, mikäli ne suuntautuvat hankealueen suuntaan. Vuoden 2024 kuikkalintujen lentoseurannoissa (2 seurantapäivää) ei kuitenkaan havaittu kuikkien lentoja, joten todennäköisesti hanke ei muodosta merkittävää estevaikutusta tai törmäysriskiä hankkeen ulkopuolelle pesiville kuikille.

Tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus vesi- ja kosteikkolintuihin arvioidaan yleisesti **pieneksi kielteiseksi**, mutta kuikkiin **suureksi kielteiseksi**.

<u>Vaikutukset varpuslintuihin</u>

Hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääosin nuorehkoihin kasvatus- ja taimikkovaiheen metsiin, joilla erityisiä vanhoja ja yhtenäisiä metsäalueita suosivia lajeja on parimäärällisesti jo nykyisinkin hyvin vähän. Tästä syystä tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien elinympäristömuutosten voidaan arvioida jäävän suuruudeltaan pieniksi niiden kohdistuessa pääasiassa met-

säympäristöille tavallisiin ja yleisiin lintulajeihin. Hankealueella sijaitsevaan Suuri-Hautasen itäpuolella sijaitsevaan Käärmevuoren kuusivaltaiseen metsään ei kohdistu hankkeesta rakentamista. Käärmevuoren metsä todettiin linnustollisesti korostuneeksi ja potentiaaliseksi huomionarvoisten lajien elinympäristöksi. Lähin voimala (KIL.1111) sijoittuu yli 500 metrin päähän Käärmevuoren metsiköstä, jolloin myös meluvaikutukset (alle 45 dB(A)) jäävät vähäiseksi. Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolessa (50 %) tehdyistä 32 tutkimuksesta. Tutkimuksiin kerättiin aineistoa useasta Euroopan maasta, USA:sta ja Kiinasta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät aluetta ja pesivien yksilöiden määrät laskivat. Metsäpeitteen väheneminen johti metsävarpuslinnuille turvallisten paikkojen vähenemiseen. Joissakin tutkimuksissa kannat elpyivät rakentamisen jälkeen. Metsiin perustettavien tuulivoimapuistojen on arvioitu lisäävän haitan muodostumista esimerkiksi hömötiaiselle, joka kärsii jo ennestään metsärakenteen muutoksesta (Balotari-Chiebao ym. 2021). Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alaan olisi varsin pieni, niin voimalat huoltoteineen pirstaloivat osaltaan metsäpeitettä. Tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus varpuslintuihin arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Vaikutukset kehrääjiin

Kehrääjän törmäysriskiä voimaloihin voidaan pitää alhaisena, sillä se saalistaa ja liikkuu pääosin vain puiden latvojen alapuolella (Walls ym. 2005, Morrison 2007) jääden riskikorkeuden (100 m) alapuolelle. Tietyissä sääolosuhteissa voimalat voivat kuitenkin houkutella hyönteisiä myös ylemmäksi ja voivat aiheuttaa siten törmäysriskin. Lisääntyvän ihmistoiminnan aiheuttavan häiriövaikutuksen lisäksi voimalan aiheuttaman äänen arvioidaan karkottavan kehrääjiä (Rydel ym. 2017). Kehrääjän on todettu välttelevän itse tuulipuiston aluetta varsinkin silloin kun voimalat sijoittuvat lähelle toisiaan (Rydell ym. 2017).

Vuoden 2024 kehrääjä selvityksessä hankealueella ei havaittu kehrääjiä. Lajitietokeskuksen (2023) ja Tiira-aineiston (Oriolus ry 2024) perusteella lähimmät havainnot ovat yli kolmen kilometrin päässä hankealueen rajalta. Hankealueella kuitenkin havaittiin kehrääjille potentiaalista elinympäristöä. Havaintojen puuttuessa Kilpimäen hanke aiheuttama muutoksen suuruus kehrääjiin jää korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.

Vaikutukset tärkeäksi luokiteltuihin lintualueisiin

Hankealueen lähin luokiteltu lintualue on sen eteläpuolella noin 12 kilometrin päässä sijaitseva Haukivesi-Joutenvesi (FINIBA) sekä sen sisään kuuluva IBA-alue Linnansaari (FI62) lähimmillään 15 kilometrin päässä. Alueen linnustoon kuuluu muun muassa metso, laulujoutsen, kuikka, selkälokki, valkoselkätikka ja yksi uhanlainen laji (BirdLife 2023, Leivo ym. 2002). Etäisyyden vuoksi Kilpimäen tuulivoimahanke **ei** aiheuta tärkeiksi luokiteltujen lintualueiden pesimälinnustoihin **vaikutuksia**.

Yhteenveto

Kokonaisuutena Kilpimäen hankkeen vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus alueen pesimälinnustoon, kuten varpuslintuihin arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Alueella esiintyy uhanalaisia lajeja, mutta näihin ei arvioida kohdistuvan hankkeesta merkityksellistä elinympäristömuutosta tai häiriö-/törmäysriskiä. Lajiryhmittäin tarkastellen vaikutusalueella esiintyvistä korkean herkkyyden lajeista lähinnä petolintuja pidetään yleisesti tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina. Hankealueella havaittiin useampi petolintulaji, joista varmasti hankealueella pesiviä olivat kanahaukka ja hiirihaukka. Yleisellä tasolla hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus alueen **päiväpetolintuihin** arvioidaan jäävän **pieneksi kielteiseksi**. Hankkeessa havaittujen **pöllöjen** reviirit sijoittuvat todennäköisesti hankealueen reuna-aluille ja hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus

jää siten **pieneksi kielteiseksi**. Hankealueella ja sen ulkopuolella havaittiin metson soitimet, muttei teerien merkittäviä soitimia. Havaittuihin soitimiin ei kohdistu hankkeesta rakentamista ja 800 metrin suojaetäisyys metsojen soitimiin täyttyy. Yleisellä tasolla hanke voi kuitenkin vaikuttaa alueen **metsäkanalintujen** (metso ja teeri) kantoihin, mutta hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan jäävän **pieneksi kielteiseksi**. Vesi- ja kosteikkolinnuista kuikkia havaittiin hankealueen vaikutusalueella neljältä järveltä, joista ainakin kahdelle parille muodostuu hankkeesta vaikutuksia ja hankkeen arvioidaan vaikuttavan pesintöjen onnistumiseen. Siten hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus **kuikkiin** on **suuri kielteinen**.

Vaikutukset muuttolintuihin

Törmäyskuolleisuus
Muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulivoima-alueita. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoima-alueen. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulivoimapuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvia tuulivoimaloita.

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 (Scottish-Natural 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 sijaitsee hanhien, kuikkalintujen ja piekanojen päämuuttoreittien läheisyydessä (Lehtiniemi ja Toivanen 2023). Vuoden 2023 muutonseurannoissa alueella (huomioiden myös Jouhtenisen muutonseuranta) havaittiinkin valkoposkihanhien muuttoa. Myös Kilpimäen koillispuolelle, noin 40 kilometrin päähän sijoittuvan Korpivaaran tuulivoimahankkeen vuoden 2021–2022 muutonseurannoissa havaittiin selvää valkoposkihanhimuuttoa (Ramboll 2023). Kilpimäen hankkeeseen tehdyn valkoposkihanhien törmäysmallinnuksen (13 voimalaa) perusteella tuulivoimapuisto aiheuttaisi 99 % väistöprosentilla 4–12 valkoposkihanhen törmäystä vuodessa ja väistöprosentilla 99,8 % 0,7–2,5 törmäystä vuodessa. Nämä kuitenkin todettiin olevan laskennallisesti äärimmäisiä tilanteita ja törmäysten määrä arvioitiin olevan lähempänä 99,8 % (0,7–2,5) saatua tulosta. Lisäksi alkuperäisessä voimalamäärässä on poistettu kaksi voimalaa (13 voimalasta 11 voimalaan), joka laskee entisestään törmäysmäärää. Laskennallisesti äärimmäisessäkään tilanteessa Kilpimäen tuulivoimapuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus ei siis vaikuttaisi valkoposkihanhen populaatiotasoon.

Valkoposkihanhien maailmankanta on kasvanut voimakkaasti viimeisten vuosikymmenten aikana. Suomen kautta Barentsinmerelle muuttavan valkoposkihanhikannan kooksi on arvioitu nykyisellään noin 1,4–1,5 miljoonaa yksilöä (Luke 2024b). Tästä 500 000–800 000 yksilön arvioidaan levähtävän muuttomatkoillaan Pohjois-Karjalan ja Kaakkois-Suomen peltoaukeilla sekä syksyllä, että keväällä. Hankealueen kautta muuttavien valkoposkihanhien määrä saattaa kasvaa pitkällä aikavälillä.

Estevaikutus
Lintujen muuttokäyttäytyminen tulisi muuttumaan jonkin verran tuulivoimapuiston estevaikutuksen seurauksena. Vaihtoehdossa VE1 Kilpimäen tuulivoima-alue aiheuttaa noin viiden kilometrin laajuisen estevyöhykkeen lintujen etelään/pohjoiseen suuntaavalle muutolle ja noin kolmen kilometrin laajuisen estevyöhykkeen luoteeseen/koilliseen suuntaavalle muutolle. 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. Hankealueen kautta ei havaittu säännöllistä yöpymis- tai ruokailulentoja linnustoselvityksissä.

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.
Kilpimäen hankkeen muuttolinnuille aiheutuva törmäyskuolleisuus ja estevaikutus on havaintomäärien ja valkoposkihanhen törmäysmallinnuksen perusteella vähäinen, eikä sen arvioida aiheuttavan populaatiotason kielteisiä muutoksia millekään lajille. Kilpimäen hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioidaan yleisesti jäävän **pieneksi kielteiseksi.**

15.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaikutukset pesimälinnustoon yleisesti

Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden kenttäalueet edellyttävät enintään noin 12 hehtaarin raivaamisen. Lisäksi uutta tiestöä rakennetaan noin kolme kilometriä ja vanhaa tiestöä parannetaan noin 10 kilometrin matkalta. Tiestön osalta ympäristöstä joudutaan poistamaan puustoa korkeintaan 15 metrin leveydeltä huomioiden maakaapelointitarve. Yhteensä muokattava maapinta-ala on arviolta noin 32 hehtaaria, jolta lintujen lisääntymisympäristöt menetetään käytännössä kokonaan. Vaihtoehdon VE1 tapaan suuri osa voimalapaikoista ja muista rakenteista sijoittuu voimakkaasti ojitetuille mäntyvaltaisille metsätalousvaltaisille alueille, joiden lintulajisto koostuu pääosin runsaslukuisista yleisistä lajeista. Yleisellä tasolla vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1 kolmen voimalan poistuessa. Varsinkin hankealueen länsiosassa sijaitsevalla Suuri-Hautasen kuikkaan kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisemmät kahden voimalan poistuessa järven länsipuolelta. Suuri-Hautasen itäpuolelle sijoittuu hankkeen vaihtoehdossa VE2 kaksi voimalaa alle kilometrin päähän, lähimmän ollessa noin 400 metrin päässä järveltä. Myös itäosassa sijaitsevan Vehmas-järven itäpuoleista voimalaa ei rakenneta, jolloin järvellä pesivään kuikkaan kohdistuvat vaikutukset ovat pienemmät. Lähimmät voimalat sijoittuvat vaihtoehdon VE1 tapaan samassa suhteessa hiirihaukan pesään (400 m), kanahaukan pesään (800 m), mehiläishaukan todennäköiseen pesämetsään (700 m), metsojen soitimiin (vähintään 800 m) ja pöllöjen havaintopaikkoihin nähden.

Kilpimäen hankkeen vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus alueen pesimälinnustoon **kokonaisuutena** (ml. varpuslinnut ja kehrääjä) arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Alueen metsäkanalintuihin, päiväpetolintuihin ja pöllöihin hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** ja kuikkaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Vaihtoehdon VE2 toteutuessa voimaloiden määrä ja rakennettavan alueen pinta-ala pienentyvät. Tuulivoima-alue aiheuttaa noin 3–4 km laajuisen estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle. Vaihtoehdon VE2 ei arvioida aiheuttavan merkityksellisiä kielteisiä muutoksia minkään lajin populaatioon.

Vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin yleisesti arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

15.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-4).

Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan.

Pesimälinnuston yleinen herkkyys alueella arvioitiin kohtalaiseksi ja muiden lajiryhmien osalta kohtalaiseksi tai suureksi. Hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdon VE1 sekä VE2 osalta pieneksi kielteiseksi pesimälinnustoon yleisesti ja muidenkin lajiryhmien osalta kuikkia lukuun ottamatta. Vaihtoehdossa VE1 kuikkaan muodostuu hankkeesta suurempi muutos verrattuna vaihtoehtoon VE2 useamman voimalan sijoittuessa kuikkien pesimäjärvien läheisyyteen. Vaihtoehdossa VE1 muutoksen suuruus alueen kuikkiin arvioitiin suureksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE2 keskisuureksi kielteiseksi. Muilta osin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on vain pieniä eroja. Yleisesti vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat kuitenkin hieman pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1 pienemmän voimalamäärän vuoksi. Hankkeen vaikutusten merkittävyys alueen pesimälinnustoon on herkkyydestä riippuen **vähäinen** tai **kohtalainen kielteinen** sekä kuikalla **suuri** tai **kohtalainen kielteinen**.

Hankkeen vaikutuksen suuruus muuttolinnustoon arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) pieneksi kielteiseksi. Hankealue ei sijoitu minkään lajin päämuuttoreitille, mutta alueella havaittiin selvää valkoposkihanhimuuttoa. Hanhet eivät kuitenkaan ole yleisesti tuulivoimalle törmäysalttiita eikä hanke valkoposkihanhelle laaditun törmäysmallinnuksen perusteella aiheuta muutoksia lajin populaatiotasolla. Herkkyyden ollessa kohtalainen, hankkeen vaikutusten merkittävyys eli muuttolinnustoon kohdistuva vaikutus molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) jää siten **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 15-4. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Pesimälinnusto	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Kuikka	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Kehrääjä	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Metso	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Teeri	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Petolinnut	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Pöllöt	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Tärkeät lintualueet	Erittäin suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Muuttolinnusto	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Pesimälinnusto	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen kielteinen
	Kuikka	Kohtalainen	Suuri/Keskisuuri	Suuri kielteinen
	Kehrääjä	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen kielteinen
	Metso	Suuri	Pieni	Kohtalainen kielteinen
	Teeri	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen kielteinen
	Petolinnut	Suuri	Pieni	Kohtalainen kielteinen
	Pöllöt	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen kielteinen
	Tärkeät lintualueet	Erittäin suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Muuttolinnusto	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen kielteinen
VE2	Pesimälinnusto	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen kielteinen
	Kuikka	Kohtalainen	Suuri/Keskisuuri	Kohtalainen kielteinen
	Kehrääjä	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen kielteinen
	Metso	Suuri	Pieni	Kohtalainen kielteinen
	Teeri	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen kielteinen
	Petolinnut	Suuri	Pieni	Kohtalainen kielteinen
	Pöllöt	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen kielteinen
	Tärkeät lintualueet	Erittäin suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Muuttolinnusto	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen kielteinen

15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pesimälinnusto

Tuulivoimaloiden linnustovaikutuksia on pyritty jo lieventämään suunnittelun edetessä huomioimalla voimaloiden sijoituksessa muun muassa metson soidinpaikka, kanahaukan pesäpaikka sekä hyödyntämällä mahdollisimman paljon valmiiksi olevaa tieverkostoa.

Pesimälinnustolle rakentamisesta aiheutuvaa haittaa (mm. melu) voidaan vähentää ajoittamalla rakennustyöt pesimäajan (1.3.–31.7.) ulkopuolelle erityisesti pesimälinnuston kannalta keskeisillä alueilla. Lisäksi päiväpetolintujen ja pöllöjen tekopesien sekä pönttöjen rakentamisella hankealueen ulkopuolelle voidaan kompensoida aiheutunutta elinympäristön menetystä sekä häiriövaikutusta. Tekopesillä petolintuja ja pöllöjä voidaan myös houkutella turvallisemmille pesimäalueille kauemmas hankealueesta, mikä voi vähentää törmäysriskiä ja häiriövaikutuksia. Lisäksi menetettyjä elinympäristöjä voidaan kompensoida suojelemalla tai ennallistamalla elinympäristöjä toisaalla.

Pesimälinnustoon kohdistuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tuulivoimalan yksi lapa osittain mustaksi. Norjalaisessa tutkimuksessa (May ym. 2020) yhden lavan mustaksi maalaaminen vähensi lintujen törmäyksiä yli 70 % kontrollialueeseen verrattuna. Metsäkanalintujen tiedetään olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin, minkä riskiä on esitetty mahdolliseksi vähentää maalaamalla voimalarungot tummiksi puuston latvakorkeudelle saakka (mm. Suorsa 2019, Stokke ym. 2020). Norjalaisessa tutkimuksessa (Stokke ym. 2020) havaittiin esimerkiksi riekon törmäysten määrän vähenevän lähes puolella mustaksi maalattujen voimaloiden kohdalla verrattuna viereisiin maalaamattomiin voimaloihin.

Tuulivoimatuotannon aloittamisen jälkeen toteutettavan pesimälinnuston seurannan avulla voidaan seurata voimalakohtaisia vaikutuksia (häiriövaikutus, elinympäristöjen muutos, törmäysriski) pesimälinnuston tilaan ja tarvittaessa minimoida aiheutuvia vaikutuksia erilaisin toimenpitein.

Muuttolinnusto

Pesimälinnuston tapaan muuttolintuihin kohdistuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tuulivoimalan yksi lapa osittain mustaksi. Törmäysriskiä voidaan myös tarvittaessa vähentää pysäyttämällä voimalat / osa voimaloista kriittisiksi havaittuina ajankohtina, kuten kevät- ja syysmuuton huippuhetkinä. Tuulivoimaloihin voidaan myös liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Linnustoselvitykseen liittyy maastossa käytetyille menetelmille tavanomaiset epävarmuustekijät. Ilman pesälöytöä jääneiden päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirien paikannuksiin liittyi epätarkkuutta. Lisäksi linnusto ja niiden kannat vaihtelevat vuosien välillä. Varsinkin metsäkanalintujen ja pöllöjen kannoissa tapahtuu vuosittaista vaihtelua. Epävarmuutta on kuitenkin vähennetty tekemällä linnustoselvityksiä kahtena peräkkäisenä vuotena. Muuttolintujen kohdalla sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen. Kaikkien lajien muuttokausia ja muuttohuippuja ei tavoitettu vuoden 2023 selvityksissä. Epävarmuutta on vähennetty kuitenkin hyödyntämällä naapurihankkeiden seurantatuloksia (Jouhtenisen tuulivoimahanke samaan aikaan v. 2023 (Ramboll 2024a) ja Korpivaaran tuulivoimahanke v. 2021–2022 (Ramboll 2023)). Yömuuttoa ei selvitetty, mikä ei ole mahdollista tavanomaisin muutontarkkailumenetelmin. Epävarmuuksista huolimatta kokonaisuutena tässä hankkeessa tehtyjä lintukartoituksia voidaan pitää kattavina. Ne ovat vastanneet pesimälinnustokartoitusten osalta Ympäristöministeriön suosituksia. Tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten arviointiin liittyy vielä paljon epävarmuutta. Joidenkin lintulajien tai lajiryhmien osalta ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa. Yleisesti maailmalla tuulivoiman vaikutuksista linnustoon tehdyt tutkimukset ovat usein avomailta tai muulla tavoin erilaisista olosuhteista ja tuloksissa on paljon vaihtelua. Toisaalta vaikutusarviointien luotettavuutta ovat parantaneet Pohjois-Pohjanmaan metsätuulivoimapuistoista saadut seurantakokemukset. Parhaillaan on käynnissä uusia seurantaprojekteja mm. Suomessa (Mutkalammin tuulivoimahanke) ja Ruotsissa, jotka tulevat yhä parantamaan tietämystä seuraavien vuosien aikana.

16. ILMASTO

16.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Tuulivoimalan toiminnan normaalitilanteessa ei muodostu kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulipuiston elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käytöstä, käytön aikaisesta huoltoliikenteestä, huolto- ja korjaustoimenpiteistä sekä voimaloiden purkamisesta. Kielteisiä ilmastovaikutuksia syntyy puuston ja maaperän muokkaamisen yhteydessä hiilivaraston ja hiilinielun pienentyessä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimalla korvataan 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. **Vaihtoehdolla VE0** katsotaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja maakunnan vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkö tuotetaan mahdollisesti muilla, enemmän päästöjä aiheuttavilla, sähköntuotantomenetelmillä. Mikäli sähkö tuotetaan muualla päästöttömillä vaihtoehdoilla, vaikutuksia ilmastoon ei synny. **Vaihtoehtojen VE1 ja VE2** vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi myönteiseksi.** Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla voidaan osaltaan vähentää haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta ja sen kautta saavutettava päästövähennyspotentiaali kattaa merkittävän osan Heinäveden kunnan ja Pohjois-Karjalan maakunnan päästövähennystavoitteista.

16.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoiman tuotannosta ja sähkönsiirrosta ei muodostu kasvihuonekaasupäästöjä, mutta tuulivoimatuotannon avulla voidaan vähentää energiatuotannon hiilidioksidipäästöjä, kun tuulivoimalla korvataan fossiilisia tai biopohjaisia polttoaineita.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen tiestön, voimala- ja rakennuspaikkojen raivaamisesta, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden purkamisesta.

Hankealueen tiestön ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu yleisesti tuulivoiman

korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa päästöttömällä sähköntuotannolla. Lisäksi tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu muun muassa 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.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Kilpimäen tuulivoimahankkeen eri vaihtoehtojen ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin vaikutuksia alueellisesti ja paikallisesti huomioiden alueelliset ja paikalliset, kuten kunnan ja maakunnan, ilmastotavoitteet ja hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden kannalta. Hankkeen vaikutuksia EU:n ja kansallisen tason ilmastostrategioihin ja -ohjelmiin (luku 5.1) arvioitiin sanallisena asiantuntija-arviona.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin, kuinka paljon tuulivoimahankkeen arvioitavat vaihtoehdot toteutuessaan vähentävät energiatuotannon hiilidioksidipäästöjä. Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioitiin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston sekä maaperän ja niiden hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioitiin hankkeen rajoittava vaikutus metsän kasvuun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Arvioinnissa hyödynnettiin Corine Land Cover -aineiston maanpeiteluokkia sekä alueellisia metsävaratietoja. Vaikutukset kasvillisuuteen on arvioitu luontovaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 12. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset ilmastoon arvioitiin huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon, että hankkeen tuottama sähkömäärä voi vastata joko muilla päästöttömillä tai fossiililla sähköntuotantomuodoilla toisaalla tuotettua sähköä.

Hankkeelle arvioitiin päästökerroin kirjallisuudesta saatujen tietojen sekä laskennallisten hiilinielujen ja -varastojen poistumien avulla (Dolan & Heath 2012). Laskelmat tehtiin tuulivoimahankkeelle sekä sen sähkönsiirrolle vuosittain sekä koko elinkaaren ajalle (tuulivoimalle 35 vuotta ja sähkönsiirrolle 60 vuotta). Laskennassa huomioitiin tuulivoimaloiden materiaalien ja valmistuksen päästöt osana kirjallisuudesta saatua koko elinkaaren aikaista päästökerrointa. Muutoin tuulivoimalan raaka-aineiden hankinnasta sekä osien ja komponenttien valmistuksesta aiheutuvia päästöjä ei laskettu tarkemmin juuri tälle hankkeelle, sillä YVA-menettelyn aikana hankkeessa käytettävää tuulivoimalamallia ei ole tiedossa. Valmistuksen päästöt riippuvat myöhemmin toteutettavaksi valittavasta voimalan mallista sekä sen teknisistä ominaisuuksista.

Purkamisvaiheen ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioitiin nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten esitettävä arvio on sanallinen.

Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetä Kilpimäen ympäristövaikutusten arviointiin, sillä säätövoiman voidaan katsoa olevan oma erillinen, hanketoimijasta riippumaton hankekokonaisuus.

Sähkönsiirron ilmastovaikutukset on huomioitu hankkeen ilmastovaikutusten kokonaisarvioinnissa, mutta niitä on tarkasteltu tarkemmin erikseen luvussa 28.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja ilmastonmuutokseen soputumista tarkastellaan tarkemmin osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita luvussa 30.

16.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 16-1 ja Taulukko 16-2) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 16-1. Vaikutuskohteen herkkyys ilmaston osalta.

Vähäinen	Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa. Alueella ei ole ollenkaan tai on hyvin vähäisiä hiilinieluja tai –varastoja.
Kohtalainen	Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja. Alueella on vähäisiä tai kohtalaisia hiilivarastoja, alue toimii kohtalaisena paikallisena hiilinieluna.
Suuri	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. Alueella on merkityksellisiä hiilivarastoja, alue toimii suurena paikallisena hiilinieluna.
Erittäin suuri	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla. Alueella on erittäin merkityksellisiä hiilivarastoja, alue toimii erittäin suurena paikallisena hiilinieluna.

Taulukko 16-2. Ilmastoon kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Hankkeen toteutuminen vaikuttaa erittäin myönteisesti ilmastoon ja tulee parantamaan aiemmin muuttunutta ilmastoa pysyvästi ja laajalla alueella. Hanke edesauttaa valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen tavoitteiden saavuttamista. Alue toimii erittäin merkittävänä hiilinieluna ja sitoo erittäin suuria määriä hiiltä toimintansa aikana.
Suuri + + +	Hankkeen toteutuminen vaikuttaa myönteisesti ilmastoon ja parantaa aiemmin muuttunutta ilmastoa laajallakin alueella. Hanke edesauttaa alueellisten (kuten maakunnallisten) kasvihuonekaasupäästöjen tavoitteiden saavuttamista. Alue toimii merkittävänä hiilinieluna ja sitoo suuria määriä hiiltä toimintansa aikana.
Keskisuuri + +	Hankkeen toteutuminen vaikuttaa myönteisesti ilmastoon ja saattaa parantaa aiemmin muuttunutta ilmastoa kohtalaisella alueella. Hanke edesauttaa selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen tavoitteiden saavuttamista. Alue toimii kohtalaisena hiilinieluna ja sitoo keskisuuria määriä hiiltä toimintansa aikana.
Pieni +	Hankkeen toteutuminen vaikuttaa hieman myönteisesti ilmastoon ja saattaa parantaa aiemmin muuttunutta ilmastoa lyhytkestoisesti tai pienellä alueella. Hanke edesauttaa osittain paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen tavoitteiden saavuttamista. Alue toimii vähäisenä hiilinieluja ja sitoo pieniä määriä hiiltä toimintansa aikana.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu ilmaston nykytilasta poikkeavaa vaikutusta.
Pieni -	Hanke ja sen toiminta vaikuttaa vain pienesti ja lyhytkestoisesti lähiympäristön ilmastoon, eivätkä muutokset juurikaan erotu tai ne erottuvat vain pienellä alueella. Hankkeesta koituu vähäisesti haittaa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen tavoitteisiin. Alue toimii vähäisenä päästölähteenä ja tuottaa pieniä määriä hiilipäästöjä (kuten CO_2-päästöjä) toimintansa aikana.
Keskisuuri - -	Hanke ja sen toiminta vaikuttaa lyhytkestoisesti lähiympäristön ilmastoon. Muutokset ovat havaittavissa pienellä alueella. Hankkeesta koituu haittaa paikalliseen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen tavoitteisiin. Alue toimii kohtalaisena päästölähteenä ja tuottaa keskisuuria määriä hiilipäästöjä (kuten CO_2-päästöjä) toimintansa aikana.
Suuri - - -	Hanke ja sen toiminta vaikuttaa lähiympäristön ilmastoon merkittävästi ja muutokset ovat havaittavissa. Hanke hankaloittaa pyrkimystä alueellisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen tavoitteisiin. Alue toimii merkittävänä päästölähteenä ja tuottaa suuria määriä hiilipäästöjä (kuten CO_2-päästöjä) toimintansa aikana.
Erittäin suuri - - - -	Hanke ja sen toiminta vaikuttaa lähiympäristön ilmastoon merkittävästi ja muutokset ovat erittäin selvästi havaittavissa laajallakin alueella. Hanke hankaloittaa pyrkimystä valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen tavoitteisiin. Alue toimii erittäin merkittävänä päästölähteenä ja tuottaa erittäin suuria määriä hiilipäästöjä (kuten CO_2-päästöjä) toimintansa aikana.

16.4 Nykytila ja kehitys

Heinäveden seutu lukeutuu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Vuoden keskilämpötila vaihtelee +2…+4 °C välillä. Talvikuukausina keskilämpötila vaihtelee alueella -9 ja -12 asteen välillä. Kesäkuukausina keskilämpötila Heinäveden alueella liikkuu 15–17 asteen välillä. Ensilumi sataa alueelle yleisesti lokakuun lopussa. Pysyvä lumipeite talveksi on keskimäärin satanut joulukuun alussa. Lumipeitteen paksuus on suurimmillaan yleisemmin maaliskuussa, jolloin lumensyvyys on noin 60–80 cm välillä (Kersalo ja Pirinen 2009).

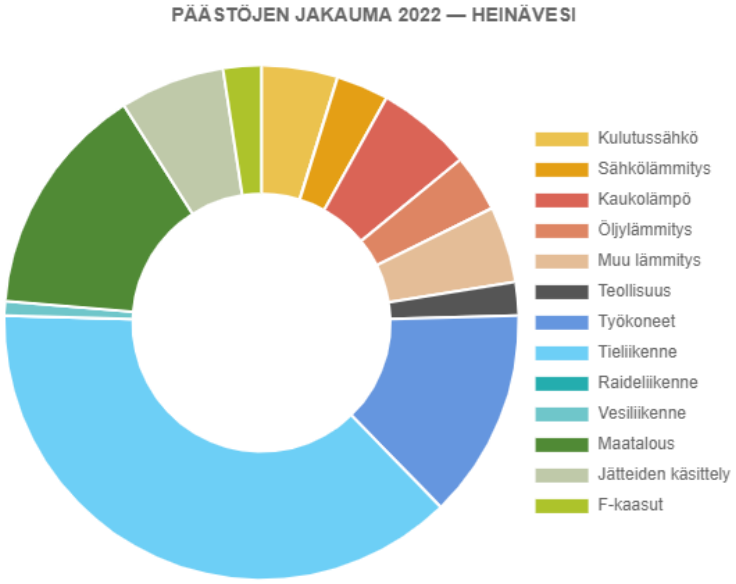
Ilmastollisesti Pohjois-Karjala jakautuu lämpöoloiltaan edulliseen vesistöseutuun ja laajoihin karuihin vedenjakaja-alueisiin. Vuoden keskilämpötila on maakunnassa tyypillisesti +2 ja +3 asteen välillä siten, että kylmintä on koillisessa. Keskimääräinen vuotuinen sademäärä on laajalti 550–650 millimetriä, mutta yltää vedenjakajaseuduilla paikoin noin 700 millimetriin (Gregow ym. 2021).

Ilmaston arvioidaan lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella kuluvan vuosisadan aikana. On myös hyvä huomata, että ilmasto on jo lämmennyt: jakso 1991–2020 oli noin 0,6 °C lämpimämpi kuin 1981–2010. Riippuen tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä maailmanlaajuisesti, keskilämpötila on vuosisadan puolivälissä noin 1,8–3,0 °C korkeampi kuin nykyisin. Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan alueella 6–8 prosenttia, eli sademäärät voivat keskimäärin olla 580–700 mm vuodessa, vedenjakajaseudulla jopa 740–756 mm (Gregow ym. 2021).

Heinävesi on mukana Ilmastokestävä Pohjois-Karjala -hankkeessa, jolla pyritään edistämään kuntien ja yritysten ilmastotyötä. Pohjois-Karjala on osa Hinku-maakuntia (Kohti hiilineutraalia kuntaa -hanke), mutta Heinävesi kuntana ei ole osa Hinku-kuntien verkostoa. Pohjois-Karjala on sitoutunut vähentämään päästöjä 80 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2024b).

Pohjois-Karjalalla on ilmasto- ja energiaohjelma 2030, jonka mukaan Pohjois-Karjalan tavoitteet ovat kansallisia tavoitteita korkeammalla. Uusiutuvan energian osuus loppuenergiankulutuksesta on jo nyt kansallista tasoa korkeampi (67 %). Tavoitteena on korvata lämmitysöljy kokonaan uusiutuvilla energianlähteillä ja lisätä energiantuotannon omavaraisuutta (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2021).

Heinäveden kunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2007 tasosta noin 30 % vuoteen 2022 mennessä. Heinäveden kunnan kokonaispäästöt vuonna 2022 olivat 33,4 $ktCO_2e$ sisältäen myös päästökauppasektorin päästöt. Päästöt muodostuivat suurimmaksi osaksi tieliikenteestä (37,8 %) ja maataloudesta (14,7 %) (Kuva 16-1). Vastaavasti Pohjois-Karjalan maakunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2007 tasosta noin 39 % ollen 1 246,5 $ktCO_2e$ vuonna 2022 (SYKE 2023c).



Kuva 16-1. Heinäveden päästöjen jakauma vuonna 2022 (SYKE 2023c).

Suomen sähkö tuotetaan yhä enenevissä määrin uusiutuvilla energianlähteillä. Vuonna 2023 uusiutuvien osuus oli 52 % ja hiilidioksidivapaan sähkön osuus kaikesta tuotetusta sähköstä 94 % (Energiateollisuus 2024a). Lisäksi Suomessa astuu kivihiilen energiakäyttökielto voimaan vuonna 2029.

Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä lisätään Suomen energiaomavaraisuutta, vähennetään sähkön tuontia ulkomailta sekä vähennetään myös ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta.

Pohjois-Karjalan maakunnassa kulutetaan kahdeksanneksi eniten sähköä Suomen 19 maakunnasta. Sähköntuotannossa Pohjois-Karjala oli vuonna 2022 sijalla 10. Maakunnassa kulutettiin 1 039 GWh enemmän sähköä kuin siellä tuotettiin. Noin puolet (50,4 %) maakunnassa tuotetusta sähköstä tuotettiin vesivoimalla ja reilu viidesosa (21,5 %) teollisuudessa (Taulukko 16-3) (Energiateollisuus 2023a).

Taulukko 16-3. Sähkön tuotanto Pohjois-Karjalan maakunnassa vuonna 2022 (Energiateollisuus 2023a).

Tuotantomuoto	Tuotantomäärä	%-osuus
Vesivoima	723 GWh	50,4 %
Tuulivoima	0 GWh	0 %
Ydinvoima	0 GWh	0 %
Yht. tuot. / Teollisuus	309 GWh	21,5 %
Yht. tuot. / Kaukolämpö	241 GWh	16,8 %
Erillinen lämpövoima	163 GWh	11,4 %
Yhteensä	**1 435 GWh**	

Vajaa kolmannes (28,4 %) maakunnan sähkönkulutuksesta menee asumiseen ja maatalouteen. Teollisuus käyttää yli puolet (53,8 %) sähköstä ja vajaa kuudesosa (17,9 %) käytetään palveluissa ja rakentamisessa (Taulukko 16-4). (Energiateollisuus 2023b) Heinäveden sähkönkulutus on vain noin 1,4 % koko maakunnan sähkönkulutuksesta. Heinäveden asukaslukuun suhteutettuna sähkönkulutus oli vuonna 2022 noin 11,1 MWh per henkilö. Vajaa kaksi kolmasosaa (61,8 %) kunnan sähköstä kuluu asumiseen ja maatalouteen (Taulukko 16-5) (Energiateollisuus 2023c).

Taulukko 16-4. Sähkönkulutus Pohjois-Karjalan maakunnassa vuonna 2022 (lähde: Energiateollisuus 2023b)

Pohjois-Karjala		
Käyttökohde	**Käyttömäärä**	**%-osuus**
Asuminen ja maatalous	703 GWh	28,4 %
Teollisuus	1 330 GWh	53,8 %
Palvelut ja rakentaminen	441 GWh	17,8 %
Yhteensä	**2 474 GWh**	

Taulukko 16-5. Sähkönkulutus Heinäveden kunnassa vuonna 2022 (Energiateollisuus 2023c)

Heinävesi		
Käyttökohde	**Käyttömäärä**	**%-osuus**
Asuminen ja maatalous	21 GWh	61,8 %
Teollisuus	4 GWh	11,0 %
Palvelut ja rakentaminen	9 GWh	27,2 %
Yhteensä	**34 GWh**	

16.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmastovaikutusten arvioinnissa vaikutuskohde on ilmasto ja erityisesti siihen liittyvät kasvihuonekaasupäästöt ja niiden vaikutukset ilmastonmuutokseen. Herkkyys kuvastaa ilmaston kykyä hyötyä hankkeen positiivisista vaikutuksista, kuten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä, tai kärsiä mahdollisista haitallisista vaikutuksista.

Suomen uudistuneessa ilmastolaissa (423/2022) on asetettu kolme päästövähennystavoitetta. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 1990 tasosta 60 % vuoteen 2030 mennessä, 80 % vuoteen 2040 mennessä ja 90 % vuoteen 2050 mennessä (Ilmastolaki 2022/423).

Tämän pohjalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

16.5 Vaikutukset ilmastoon

16.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkömäärä tuotetaan muilla tavoilla tai muualla. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä sähköä arvioidaan tuotettavan ja mitä hanke toteutuessaan mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava sähkön määrä tuotetaan fossiilisilla polttoaineilla, jää hankkeesta saatava hiilidioksidipäästöjen vähenemä toteutumatta. Mikäli hankkeessa tuotettu energia tuotettaisiin uusiutuvilla energiantuotantomenetelmillä, ei ilmastovaikutuksissa katsota olevan merkittävää eroa.

Vuonna 2023 uusiutuvan energiankäytön osuus Suomessa käytetystä sähköstä oli 52 % ja hiilidioksidivapaan sähkön osuus kaikesta tuotetusta sähköstä 94 % (Energiateollisuus 2024a). Uusiutuvan energian tuotannon voidaan olettaa kasvavan tulevina vuosina ja vuosikymmeninä, joten tämän hankkeen vaihtoehdon VE0 toteutuessa ei katsota olevan merkittäviä vaikutuksia Suomen sähkön päästöihin.

Kuitenkin vaihtoehto VE0 hidastaisi osaltaan Pohjois-Karjalan tavoitetta kasvattaa uusiutuvan energian osuutta sekä omavaraisuutta energiantuotannossaan. Vaihtoehdon VE0 arvioidaan hidastavan Pohjois-Karjalan maakunnan ja sitä kautta Heinäveden kunnan päästövähennystavoitteen saavuttamista. Lisäksi yhteiskunnan sähköistymisen ja sähkön kulutuksen lisääntymisen myötä myös tarve päästöttömälle sähkölle kasvaa.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei kuitenkaan tulla poistamaan puustoa ja maa-ainesta, jolloin olemassa olevat metsät ja maat jäävät edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona. Myös hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisen liikenteen päästöjen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta.

Vaihtoehdolla VE0 katsotaan olevan **pieniä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja Pohjois-Karjalan vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia.

16.5.2 Vaihtoehto VE1 ja vaihtoehto VE2

<u>Rakentamisen aikaiset vaikutukset</u>
Hankkeen rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset syntyvät puuston ja muun kasvillisuuden sekä maaperän poistamisesta alueelta, jolloin hiilivarastot ja hiilinielut vähenevät, maa- ja pohjarakentamisesta sekä rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä aiheutuvista päästöistä.

Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen sekä huoltoteiden alueilta. Rakentamisvaiheen jälkeen osa poistetun puuston alasta maisemoidaan ja nuori kasvava puusto toimii tehokkaana hiilinieluna. Hiilivarastoon ja hiilinieluun kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen metsäpinta-alan väheneminen alueilta, joilta on tarkoitus poistaa puustoa sekä maaperän muokkaamisen hiilinieluvaikutus.

Laskentojen oletusarvona on käytetty Pohjois-Karjalan puuston keskitilavuutta metsämaalla, joka on ilmoitettu Luonnonvarakeskuksen vuonna 2023 julkaisemassa Metsätilastollinen vuosikirja 2022-julkaisussa (Kulju ym. 2023). Hiilinielun poistuman arvioinnissa on huomioitu hankealueen Corine 2018 -maanpeiteluokat sekä metsien ja peltojen nieluvaikutus, joka on tyypillisesti noin 1–7 tCO_2e/ha/vuosi. Laskennassa on oletettu, että hankealueen maaperä on kivennäismaalajeja sisältävää metsämaata, jonka pintamaakerros on 30 cm paksuinen, ja että yksi tonni maaperän

muokkauksesta johtuvaa hiilen menetystä vastaa noin 3,67 tonnia CO_2-päästöjä. Maaperää poistetaan vaihtoehdossa VE1 60 000 m^3ktr ja vaihtoehdossa VE2 50 000 m^3ktr.

Laskelmissa poistuvan puuston ja hiilinielujen pinta-alana on huomioitu uudet sekä parannettavat tiet. Uusien teiden leveys on 5 metriä ja oletuksena on, että molemmin puolin tietä on lisäksi 5 metrin levyinen vyöhyke, jolta puusto poistetaan, eli tien rakentamisen myötä poistuvan kasvillisuusalueen leveys on 15 metriä. Samoja leveyksiä on käytetty myös parannettavien teiden osalta. Laskennassa on oletettu, että kunkin tuulivoimalan kenttäalue on noin 1,5 hehtaaria. Taulukko 16-6 kuvaa hiilivaraston poistuman sekä poistuvan puuston tilavuuden vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Taulukko 16-6. Hiilivaraston poistuma ja poistuvan puuston tilavuus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Kohde	VE1	VE2
Uusien teiden pituus (km)	4,059	9,706
Parannettavien teiden pituus (km)	10,260	2,982
Hiilivaraston poistuma, puusto (tCO_2)	4 546	3 715
Hiilivaraston poistuma, maaperä (tCO_2)	3 303	2 753
Poistuvan puuston tilavuus m^3	5 051	4 127

Tehtyjen laskelmien mukaan vaihtoehto VE1 aiheuttaa noin 7 800 tCO_2 suuruisen hiilivaraston poistuman ja VE2 noin 6 500 tCO_2 poistuman. VE1:n toteutuessa puustoa poistuisi noin 5 100 m^3 ja vaihtoehdon VE2:n toteuttaminen poistaisi puustoa noin 4 100 m^3. Hiilivaraston poistuman tulos sisältää teiden sekä tuulivoimaloiden kenttäalueilta poistuvan hiilivaraston.

Alla oleva taulukko (Taulukko 16-7) kuvaa hiilinielun poistuman vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ilmoittaen pienimmän ja suurimman arvioidun tuloksen. Tuulivoimalan käyttöikänä on käytetty 35 vuotta. Vaihtoehdossa VE1 hiilinielua poistuu arvion mukaan 38–266 tCO_2/a ja vaihtoehdossa VE2 31–217 tCO_2/a.

Taulukko 16-7. Koko hankeaikaisen hiilinielun poistuman vaihteluväli vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Hiilinielun poistuma tCO_2	VE1	VE2
min	1 329	1 086
max	9 305	7 603

Maa- ja pohjarakentamisesta aiheutuu noin 2 660 tCO_2e päästöt vaihtoehdossa VE1 ja noin 2 170 tCO_2e päästöt vaihtoehdossa VE2 (Taulukko 16-8). Päästöt on laskettu tuulivoimaloiden sekä uusien teiden vaatimien pinta-alojen mukaan. Laskennassa on käytetty konservatiivista maa- ja pohjarakentamisen arvoa 7 $kgCO_2e/m^2$ (SYKE 2023d).

Taulukko 16-8. Maa- ja pohjarakentamisesta aiheutuvat päästöt vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Hiilinielun poistuma tCO_2	VE1	VE2
Tuulivoimaloiden kenttäalueet	1 155	840
Tiet	1 504	1 332
Yhteensä	2 659	2 172

Rakentamisaikana liikennettä hankealueelle ja sen lähialueille syntyy voimalan komponenttien kuljetuksista ja perustusten materiaalien kuljetuksista. Nostoalueiden ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta. Kuljetusten yhdensuuntaiset lukumäärät vaihtoehdoittain on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-9). Kuljetusten lukumäärät riippuvat myös siitä, tuodaanko alueelle siirrettävä betoniasema vai tuodaanko betoni valmisbetonikuljetuksina. Tarkemmat tiedot liikenteestä on esitetty luvussa 22.

Taulukko 16-9. Rakennusvaiheen kuljetusmäärät vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Siirrettävä betoniasema	VE1	VE2
Komponenttien kuljetukset (lkm)	187	136
Perustusten materiaalien kuljetukset (lkm)	396	288
Yhteensä (lkm)	583	424
Valmisbetoni		
Komponenttien kuljetukset (lkm)	187	136
Perustusten materiaalien kuljetukset (lkm)	1 386	1 008
Yhteensä (lkm)	1 573	1 144

Liikenteen päästöjen arvioinnissa huomioitiin lähtötietona saatujen kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä. Niitä on vaihtoehdossa VE1 583 yhdensuuntaista kuljetusta, mikäli alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema, ja 1 573 kuljetusta, mikäli betoni tuodaan alueelle valmisbetonikuljetuksina. Vaihtoehdossa VE2 on 424 yhdensuuntaista kuljetusta, mikäli alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema, ja 1 144 kuljetusta, mikäli asemaa ei tuoda. Yhdensuuntaisena kuljetusmatkana päästölaskennassa on käytetty kaikille kuljetuksille 100 km.

Kalustona käytettiin Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LIPASTO-tietokannan Euro-luokkien täysperävaunuyhdistelmän päästötason keskiarvoa. Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2016 päästötasolla (VTT 2017). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla täysperävaunuyhdistelmän sijasta. Kuljetuksille on käytetty laskennassa päästökerrointa 1 197 gCO_2/km täysille kuormille ja päästökerrointa 788 gCO_2/km tyhjille kuormille. Rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt on esitetty taulukossa (Taulukko 16-10).

Taulukko 16-10. Rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Hiilidioksidipäästöt tCO_2	VE1	VE2
Siirrettävä betoniasema	116	84
Valmisbetoni	312	227

Tuulivoimaloiden perustamistapa ei ole vielä tiedossa. Perustamistapavaihtoehtoja ovat esimerkiksi maanvarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus ja massanvaihto, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus. Eri perustusten ilmastovaikutukset aiheutuvat erityisesti käytettävän teräksen ja betonin tuotannosta sekä maaperän muokkauksesta. Päästöjä syntyy myös kuljetuksista ja asennustöistä. Suurimmat päästöt ja ilmastovaikutukset syntyvät tyypillisesti betonin käytöstä, koska se on erittäin hiili-intensiivinen materiaali. Perustamistapojen ilmastovaikutuksia on haastava vertailla, sillä jokaisen tuulivoimalan perustus tehdään yksilöllisesti kyseisen voimalapaikan olosuhteiden mukaan. Lopullinen ilmastovaikutus riippuu monista tekijöistä, kuten käytettyjen materiaalien määrästä, paikallisista tuotanto-olosuhteista, kuljetusmatkoista ja -tavoista, sekä asennusmenetelmistä.

Rakentamisen aikaisista vaikutuksista suurimman osan aiheuttaa puuston ja kasvillisuuden poistaminen sekä maaperän muokkaaminen. Suomen luonnonsuojeluliiton vuonna 2022 julkaiseman Tuulivoimaoppaan mukaan tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä Suomen metsäkatoon. (SLL 2022).

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisia vaikutuksia hankkeessa syntyy muulla tavoin kuin tuulivoimalla tuotetun sähkön korvaamisesta sekä huollon aiheuttamista päästöistä eli esimerkiksi liikenteestä. Huoltokäynneistä aiheutuvat liikennepäästöt ovat pieniä verrattuna hankkeen kokonaisvaikutuksiin, joten niitä ei ole huomioitu laskennassa.

Tuulivoiman toteutuessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä vaihtoehdosta riippuen noin 17–29 tuhannella tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon (Taulukko 16-11), olettaen, että vaihtoehdossa VE 0 sähköntuotannon päästöt vastaavat Suomen keskimääräistä ominaispäästöarvoa vuonna 2022. Vuonna 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 % (Suomen uusiutuvat 2024). Suurempien voimaloiden ansiosta kapasiteettikerroin voi olla nykyään ja erityisesti tulevaisuudessa suurempi, joten laskentaan on käytetty tuulivoiman kapasiteettikerrointa 40 %. Päästöjä vähentävänä vaikutuksena on käytetty Suomen keskimääräistä sähköntuotannon ominaispäästöarvoa vuonna 2022, joka oli 66 gCO_2/kWh (Tilastokeskus 2023). Suomen sähköntuotannon ominaispäästöarvo tulee laskemaan tulevaisuudessa uusiutuvan energiantuotannon lisääntyessä.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita rakennetaan 11 kappaletta, jolloin teoreettinen kokonaisteho on 88–110 MW ja sähköntuotantomäärä on vuosittain 352–440 GWh. Vaihtoehdossa VE1 hiilidioksidipäästövähennyksiä syntyy noin 23 200–29 000 tonnia CO_2 vuodessa. Vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan **keskisuuria myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä tuulipuiston toteuttaminen auttaa tuottamaan hyötyä päästövähennyksinä.

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita rakennetaan 8 kappaletta ja niiden kokonaisteho on välillä 64–80 MW. Sähköntuotanto on siten vuosittain 256–320 GWh, mikä tarkoittaa vuosittain noin 16 900–21 100 tCO_2 päästövähennystä. Vaihtoehdolla VE2 arvioidaan olevan **keskisuuria myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä tuulipuiston toteuttaminen tuottaa hyötyä päästöjen vähentämiseen.

Taulukko 16-11. Tuotannon aikaiset vältetyt päästöt.

	VE1	VE2
Voimaloiden lkm	11	8
Kokonaisteho MW	88–110	64–80
Sähköntuotanto GWh/a	352–440	256–320
Vältetyt päästöt tCO_2/a	23 232–29 040	16 896–21 120

Mikäli kapasiteettikertoimena käytetään vuoden 2019 keskimääräistä kapasiteettikerrointa 33 %, sähköntuotanto olisi vaihtoehdossa VE1 62–77 GWh pienempi ja vaihtoehdossa VE2 45–56 GWh pienempi kuin kapasiteettikertoimen ollessa 40 %. Vastaavasti myös vältetyt päästöt jäisivät pienemmäksi vaihtoehdossa VE1 noin 4 100–5 100 tCO_2/a ja vaihtoehdossa VE2 noin 3 000–3 700 tCO_2/a.

Toiminnan päättymisen vaikutukset

Purkamisvaiheessa voimalat puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulipuiston rakenteiden ja osien sekä materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten tilanne ja ratkaisut tuulipuiston elinkaaren lopussa voivat olla huomattavasti erilaisia kuin nykytilanteessa. Tuulipuiston materiaaleja sekä käytöstä poistoa ja kierrätystä käsitellään tarkemmin luvussa 6.3.

16.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-12) on hankkeen rakentamisesta ja maanmuokkauksesta aiheutuvien kokonaispäästöjen vertailu vaihtoehdoittain.

Huollosta ja esimerkiksi siihen liittyvistä kuljetuksista ja varaosista aiheutuvia päästöjä sekä purkamisvaiheen päästöjä ei ole laskettu tietojen epätarkkuuden vuoksi. Tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikaisen päästökertoimen on arvioitu olevan 11 gCO_2/kWh (Dolan & Heath 2012). Sen perusteella hankkeen koko elinkaaren aikaiset päästöt olisivat vaihtoehdossa VE1 152 460 tCO_2 ja

vaihtoehdossa VE2 110 880 tCO_2. Siihen peilaten koko elinkaaren aikaiset vältetyt päästöt on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-12). Käytetty päästökerroin ei sisällä paikallisten hiilinielujen ja hiilivarastojen poistumaa, joten ne on laskettu ja esitetty taulukossa erikseen.

Sähkönsiirrosta aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin erikseen luvussa 28.11, mutta sähkönsiirron toteuttamisesta aiheutuvat elinkaaren aikaiset päästöt on huomioitu ilmastovaikutusten kokonaisarvioinnissa ja alla olevassa taulukossa. Sähkönsiirtovaihtoehtoja on kolme, joten tässä on käytetty päästöjen laskennan osalta vaihtoehtoa SVE1b, josta syntyy suurimmat päästöt.

Suurin päästöjä vähentävä vaikutus syntyy vaihtoehdossa VE1, joka on noin 884 $ktCO_2$ koko hankkeen elinkaaren aikana. Tuulivoimalan käyttöikänä on pidetty 35 vuotta. Vaihtoehdossa VE2 on hieman pienempi päästövähennyspotentiaali, arviolta 534 $ktCO_2$.

Taulukko 16-12. Hankkeen elinkaaren aikaiset päästöt ja vältetyt päästöt keskimääräisellä sähköntuotannolla.

tCO_2	VE1	VE2
Elinkaaren aikaiset päästöt	142 560	95 040
Hiilivaraston poistuma	7 849	6 468
Hiilinielujen poistuma	1 208	8 454
Vältetyt päästöt	-914 760	-665 280
Sähkönsiirron päästöt	21 251	21 251
Vältetyt päästöt	-914 760	-665 280
Yhteensä	-884 452	-534 067

Lisäksi päästöjä on verrattu Heinäveden kunnan sekä Pohjois-Karjalan maakunnan päästöihin (SYKE 2023c). Vaihtoehdon VE1 toteutuessa tuulivoiman kautta saavutettava ilmastohyöty vastaisi noin 76 % Heinäveden kunnan päästöistä ja noin 2 % koko Pohjois-Karjalan maakunnan päästöistä koko hankeaikana olettaen, että kunnan ja maakunnan päästöt pysyvät nykyisellä tasolla.

Vaihtoehdossa VE2, jolloin tuulivoimaa rakennettaisiin vähemmän, saavutettava päästövähenemän hyöty kattaisi noin 46 %, kun päästövähenemää verrataan Heinäveden kunnan päästöihin. Koko Pohjois-Karjalan maakuntatasolla päästövähenemä olisi 1 %.

Molempien vaihtoehtojen toteutuminen edistäisi Pohjois-Karjalan päästövähennystavoitteita sekä tavoitetta korvata lämmitysöljy kokonaan uusiutuvilla energianlähteillä ja lisätä energiantuotannon omavaraisuutta. Lisäksi tuulivoimahankkeen toteutuminen edistäisi omalta osaltaan EU:n ja kansallisen tason ilmastotavoitteita, kun uusiutuvan energian määrä lisääntyisi ja päästöt vähenisivät.

Kuntatasolla vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutos arvioitiin suureksi myönteiseksi, mutta maakunnan tasolla tarkasteltuna vaikutus on tätä pienempi, joten vaihtoehtojen VE1 ja VE2 muutos arvioitiin keskisuureksi myönteiseksi. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen myönteinen**. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksen on arvioitu olevan pienikielteinen, joten vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 16-13. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE1	Kohtalainen	Keskisuuri myönteinen	Kohtalainen myönteinen
VE2	Kohtalainen	Keskisuuri myönteinen	Kohtalainen myönteinen

16.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, eikä haitallisten vaikutusten lieventämiselle ilmaston näkökulmasta katsota olevan juurikaan tarvetta. Hiilinielujen ja -varastojen kasvattamista suositellaan maisemoimalla alueita, joilta puustoa on kaadettu, mahdollisuuksien mukaan rakentamisvaiheen jälkeen. Metsän istuttaminen ja kasvattaminen sekä monipuolinen metsäkasvillisuus parantaa sekä hiilivarastoa, että luonnon monimuotoisuutta alueella.

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat yksi hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia päästöjä. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja.

16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät hankkeen poistettavan puuston ja maaperän hiilivaraston potentiaalin ja hiilinieluun. Koska tarkkaa poistuvan puuston määrää ei ole tiedossa, on laskelmat tehty oletuksien perusteella varovaisuusperiaatetta käytättäen. Parannettavien teiden osalta hiilinielun ja -varaston muutokset on laskettu kuten uusille teille, vaikka todellisuudessa osa parannettavista teistä voi olla jo hyvinkin leveitä ja puustoa ei tarvitse poistaa niin paljon.

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.

Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon. Näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetystä. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita, joiden perusteella voisi laskea niistä aiheutuvia päästöjä. Myöskään käytön aikaisen huollon ja purkamisvaiheen aiheuttamia päästöjä ei ole tarkemmin arvioitu.

Hankkeen kokonaistehona on käytetty teoreettista tehoa, mutta lopulliseen tehoon vaikuttaa esimerkiksi sähköverkon kapasiteetti. Tehon lisäksi myös kapasiteettikerroin vaikuttaa sähköntuotantolaskelmiin sekä vältettyihin hiilidioksidipäästöihin.

Vältettyjen päästöjen laskentaan verrattuna tuulipuiston valmistuessa ja sen käytön aikana sähkön-, lämmön- ja muun energiantuotanto on vielä puhtaampaa kuin nyt, joten tuulipuiston todellinen päästöjä vähentävä vaikutus on todennäköisesti pienempi.

17. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ SEKÄ KAAVOITUS

17.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Tuulivoimahankkeen vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen maankäyttö muuttuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi. Tuulivoimahanke edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista ja toteuttaa voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteita tuulivoimatuotannon osalta. Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Kumpikaan vaihtoehto ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen. Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutosta alueen nykytilaan**. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdolla VE1, mutta vaikutukset ovat tuulivoimaloiden pienemmän määrän takia hieman vähäisemmät ja kohdistuvat pienemmälle alueelle. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

17.2 Vaikutusmekanismi

Laaja-alainen tuulivoimahanke 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.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät hankealueen ympäristössä. Hankkeen vaikutuksia tarkastellaan aineelliseen omaisuuteen, kuten alueella harjoitettavaan metsätalouteen sekä rakentamattomien loma-asuinpaikkojen poistamiseen hankealueella. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi. Välillisiä vaikutuksia maankäyttöön hankealueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat ja muut aluetta koskevat maankäytön suunnitel-

mat. Asemakaava-aineistot pyydettiin kunnista. Nykyisestä maankäytöstä on huomioitu vaikutusalueen asutus, loma-asutus, tieyhteydet, tekninen huolto, elinkeinot ja virkistys. Lisäksi arvioinnissa on käytetty ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtyjä selvityksiä (mm. melu- ja välkevaikutukset, maisema-analyysi), karttoja, rakennusrekisteriä ja maastotietokantaa. Myös lausunnoissa ja mielipiteissä sekä neuvotteluissa saatu palaute on huomioitu.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on selvitetty, vaikuttaako tuulipuistohanke hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioidaan erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville olemassa oleville ja kaavoitetuille asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona.

17.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella (Taulukko 17-1 ja Taulukko 17-2). Kriteeristö on laadittu soveltaen EU:n LIFE+ IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointimallia.

Taulukko 17-1. Yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen herkkyyskriteerit.

Vähäinen	Alue, jolla ei sijaitse häiriintyviä toimintoja tai niitä on vain vähän, esim. alue on teollisuus- tai metsätalouskäytössä. Alueella on vain vähän asutusta, virkistyskäyttöä, arvokkaita luontokohteita tai muita häiriöille herkkiä toimintoja. Hankealueen kaavoitus on suunnitellun hankkeen mukaista. Vaikutusaluetta ei ole kaavoitettu herkkään maankäyttöön kuten loma-asumiseen, virkistyskäyttöön tai suojeluun ja vaikutusalueen kaavoitus ei rajoita suunnitellun hankkeen toimintaa.
Kohtalainen	Alue, jolla on jonkin verran virkistyskohteita ja mahdollisesti maakunnallisesti tai paikallisesti tärkeitä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita. Alue, joka on osin rakennettua ja alueella on jonkin verran asutusta. Ennestään rakentamaton alue, johon kohdistuu jonkin verran melu- tai muita häiriöitä. Hankealuetta ei ole kaavoitettu tai kaavoitus ei ole täysin suunnitellun hankkeen mukaista, mutta muutokset ovat suhteellisen helposti tehtävissä.
Suuri	Alue, jolla sijaitsee häiriintyviä toimintoja suhteessa uusiin toimintoihin, kuten runsaasti asutusta ja/tai paljon käytettyjä virkistys- tai matkailukohteita. Hanke- tai vaikutusalueella on alueellisesti tai valtakunnallisesti merkittäviä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita. Hanke- tai vaikutusalue on kaavoitettu vaikutuksille herkkään maankäyttöön, kuten asumiseen, virkistyskäyttöön tai suojeluun. Muutokset kaavaan ovat suuria ja työläitä.
Erittäin suuri	Hanke- tai vaikutusalueella on tiheää asutusta (asuinalueita, kerrostaloalueita) ja runsaasti herkkiä kohteita kuten kouluja, päiväkoteja ja hoitolaitoksia. Hanke- tai vaikutusalueella on valtakunnallisesti merkittäviä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita, esim. kansallispuistoja ja suojelualueita. Hanke- tai vaikutusalue on kaavoitettu edellä mainitulle vaikutuksille erittäin herkkään maankäyttöön. Muutokset kaavaan ovat erittäin suuria ja työläitä.

Taulukko 17-2. Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien muutosten suuruus.

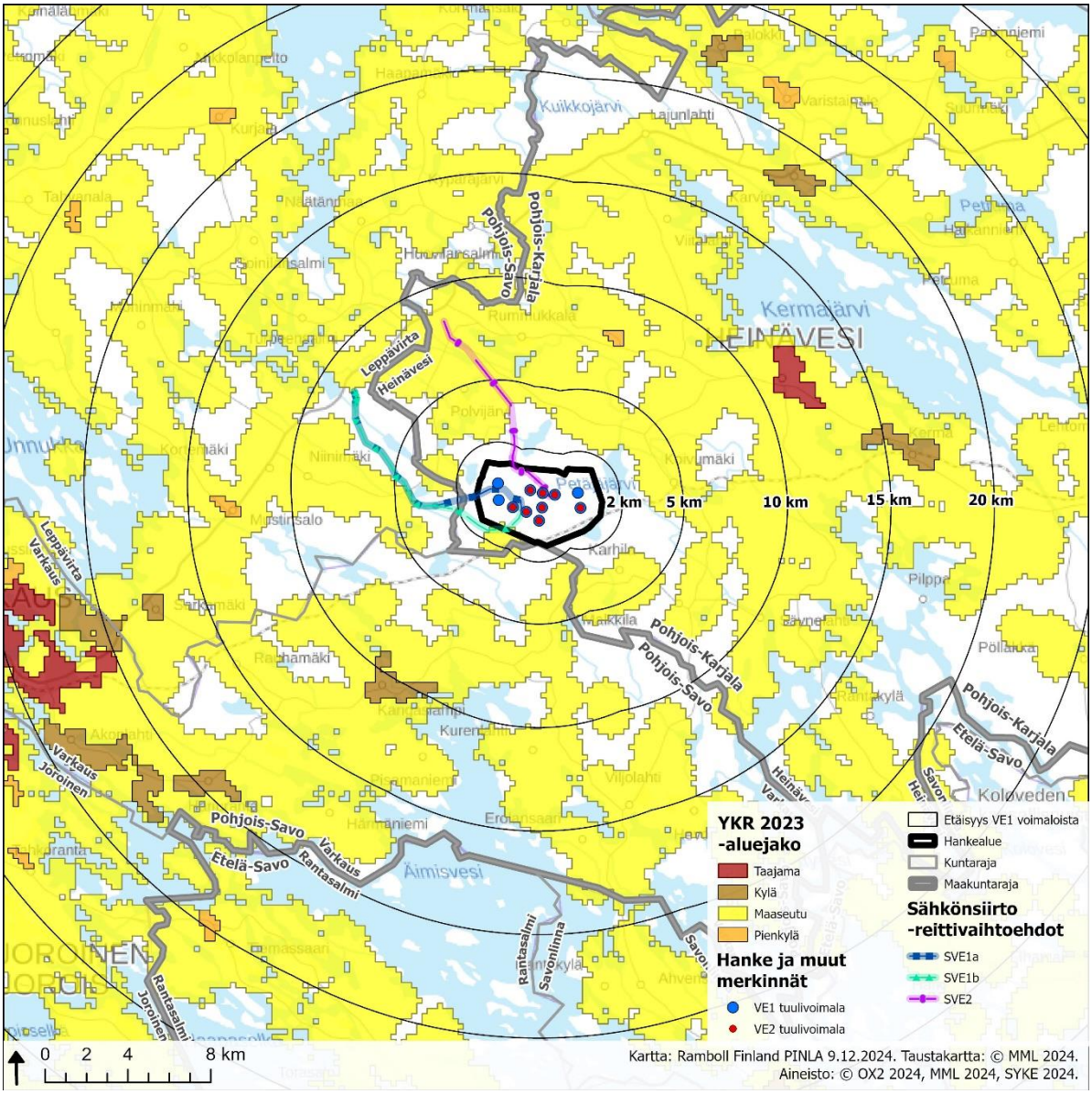
Erittäin suuri + + + +	Hanke vaikuttaa erittäin myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä ja vaikutus pysyvää. Hanke tukeutuu nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa maankäytölle asetetut tavoitteet. Muutos mahdollistaa ympäristöön suunniteltujen alueiden ja kaavojen toteuttamisen. Vaikutus ulottuu usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen.
Suuri + + +	Hanke vaikuttaa merkittävän myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä ja vaikutus pysyvää. Hanke tukeutuu nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa maankäytölle asetetut tavoitteet. Muutos mahdollistaa ympäristöön suunniteltujen alueiden ja kaavojen toteuttamisen. Vaikutus on maakunnallinen.
Keskisuuri + +	Hanke vaikuttaa myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä ja vaikutus pitkäkestoista. Hanke tukeutuu pääosin nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa pääosin maankäytölle asetettuja tavoitteita. Muutos mahdollistaa ympäristön suunnitelmien ja kaavojen toteuttamisen. Vaikutus on kunnallinen tai seudullinen.
Pieni +	Hanke vaikuttaa vähäisessä määrin myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä, mutta vaikutus väliaikaista. Hanke tukeutuu jossain määrin nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa vähäisessä määrin maankäytölle asetettuja tavoitteita. Suunnitelma tukee voimassa olevissa kaavoissa osoitetun maankäyttöratkaisun toteuttamista tai ei ole kaavojen kanssa ristiriidassa. Muutos mahdollistaa lähiympäristön suunnitelmien ja kaavojen toteuttamisen. Vaikutus on paikallinen (lähiympäristö) tai kunnallinen.
Ei muutosta	Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ei muodostu.
Pieni -	Hanke vaikuttaa vähäisessä määrin haitallisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta kielteistä ja lyhytkestoista. Vaikutus on paikallinen. Muutos estää vähäisessä määrin alueelle tai sen ympäristöön suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Toiminta on linjassa tai poikkeaa jonkin verran lainvoimaisista ja/tai vireillä olevista kaavoista. Muutos aiheuttaa pieniä kaavamuutoksia. Vaikutus on paikallinen (lähiympäristö) tai kunnallinen.
Keskisuuri - -	Hanke vaikuttaa haitallisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta kielteistä ja melko pitkäkestoista. Vaikutus on kunnallinen. Muutos estää osin alueelle tai sen ympäristöön suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos aiheuttaa yleiskaavan tai yleiskaavamuutoksen laatimista. Vaikutus on kunnallinen tai seudullinen.
Suuri - - -	Hanke vaikuttaa merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta kielteistä ja pysyvää. Vaikutus on maakunnallinen. Muutos estää alueelle tai sen ympäristöön aikaisemmin suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos edellyttää kaavan laatimista tai muuttamista maakuntakaavatasolla. Vaikutus on maakunnallinen.
Erittäin suuri - - - -	Hanke vaikuttaa erittäin haitallisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutos estää alueelle tai sen ympäristöön aikaisemmin suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Vaikutus ulottuu usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen. Muutos edellyttää kaavan laatimista tai muuttamista yleiskaava- ja maakuntakaavatasolla. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on kielteistä ja pysyvää. Vaikutus ulottuu usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen.

17.4 Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

17.4.1 Hankealueen nykyinen maankäyttö ja asutus

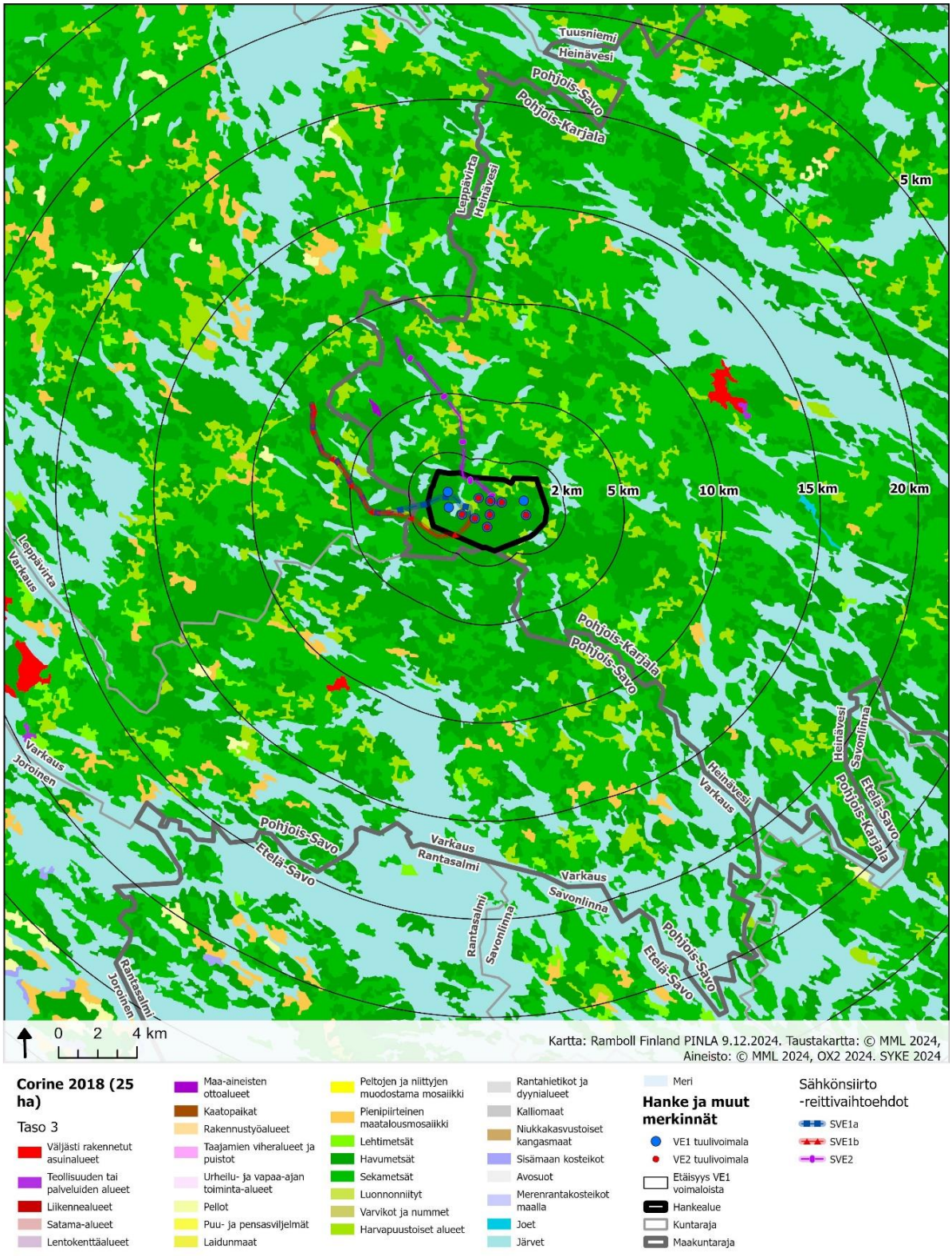
Hankealue sijaitsee Heinäveden kunnassa Kilpimäen ja Syvänmäen alueella, noin 9,7 km Heinäveden keskustasta lounaaseen. Hankealue rajautuu etelässä Varkauden kaupungin rajaan ja lännessä lähelle Leppävirran kunnan rajaa. Varkauden kuntakeskus sijaitsee noin 19 km hankealueesta lounaaseen ja Leppävirran kuntakeskus noin 29 km hankealueesta luoteeseen. Hankealue sijaitsee harvaan asutulla, metsävaltaisella alueella. Koko Heinäveden väestötiheys oli vuonna 2024 2,84 as./km2. Hankealuetta halkoo kaakossa Pieksämäki – Viinijärvi rautatie noin 3,2 km matkalla.

Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun perusteella hankealue sijaitsee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella (Kuva 17-1). Hankealue sijoittuu pieneltä osin harvaanasutuille maaseutumaisille alueille ja muilta osin yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Aineiston mukaan lähin pienkylä on noin 6 km päässä pohjoispuolella Heinävedellä Honkamäen alueella ja lähin kylä lounaispuolella noin 7,7 km päässä Varkaudessa oleva Kangaslampi. Lähin taajama on noin 9,6 km päässä koillispuolella sijaitseva Heinävesi. Taajamilla (Kuva 17-1, punaiset alueet) tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Kylät on jaettu kahteen luokkaan alle 39 asukkaan pienkyliin (oranssi) ja yli 39 asukkaan kyliin (ruskea). Harvaan maaseutuasutukseen (keltainen) kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. Muut (värittömät) alueet sijoittuvat luokitellun yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle.



Kuva 17-1. Hankealueen lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuoden 2023 mukaan.

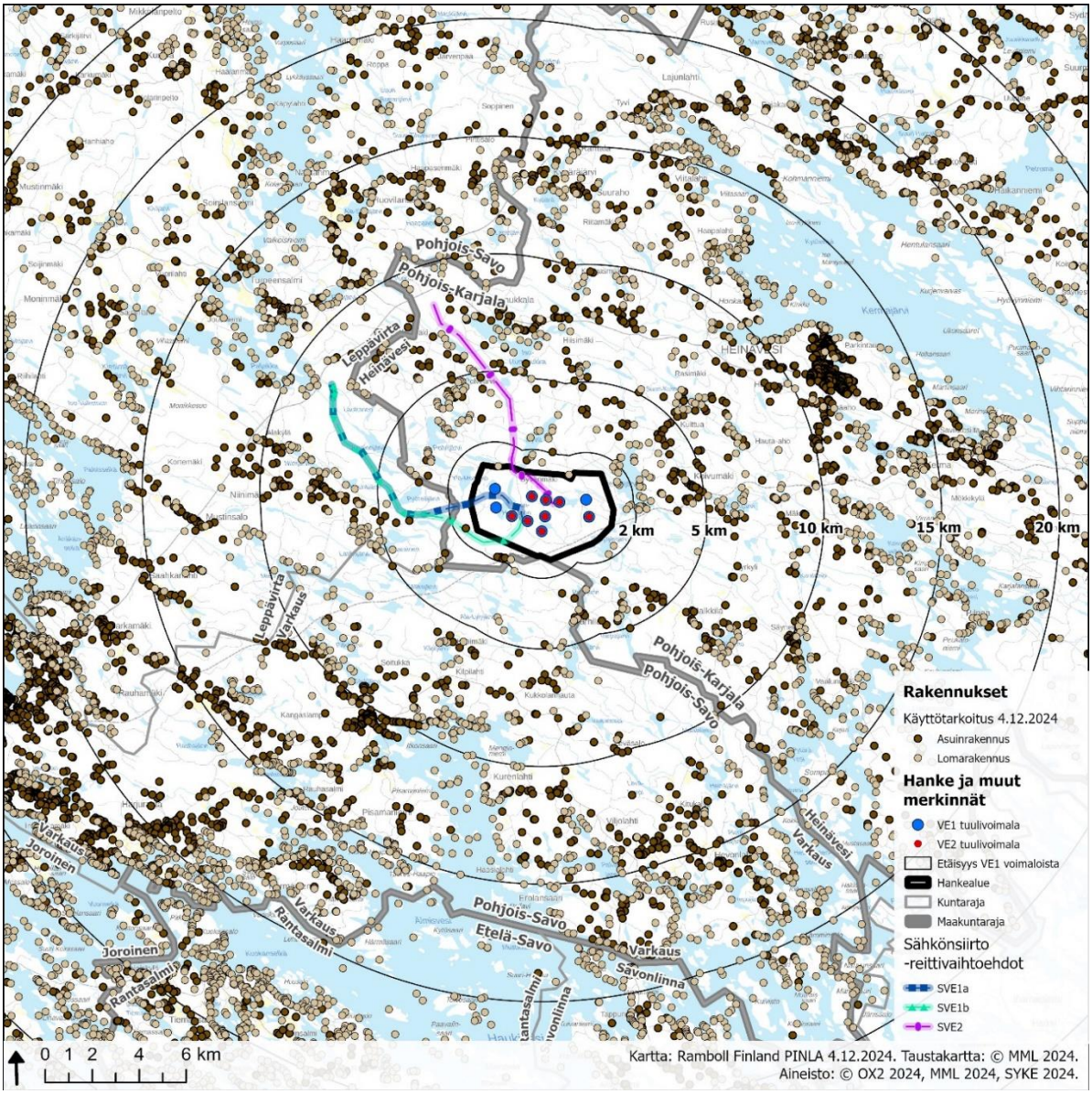
Hankealueen ja sen ympäristön maankäyttö CORINE 2018 -maanpeiteaineiston mukaisesti on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17-2). Hankealue on pääosin havumetsää, alueella on myös vähäisemmissä määrin lehtimetsiä ja harvapuustoisia alueita sekä vesistöjä. Myös hankealueen ulkopuolinen lähiympäristö on pääpiirteisesti sekoitus erilaisia metsiä.



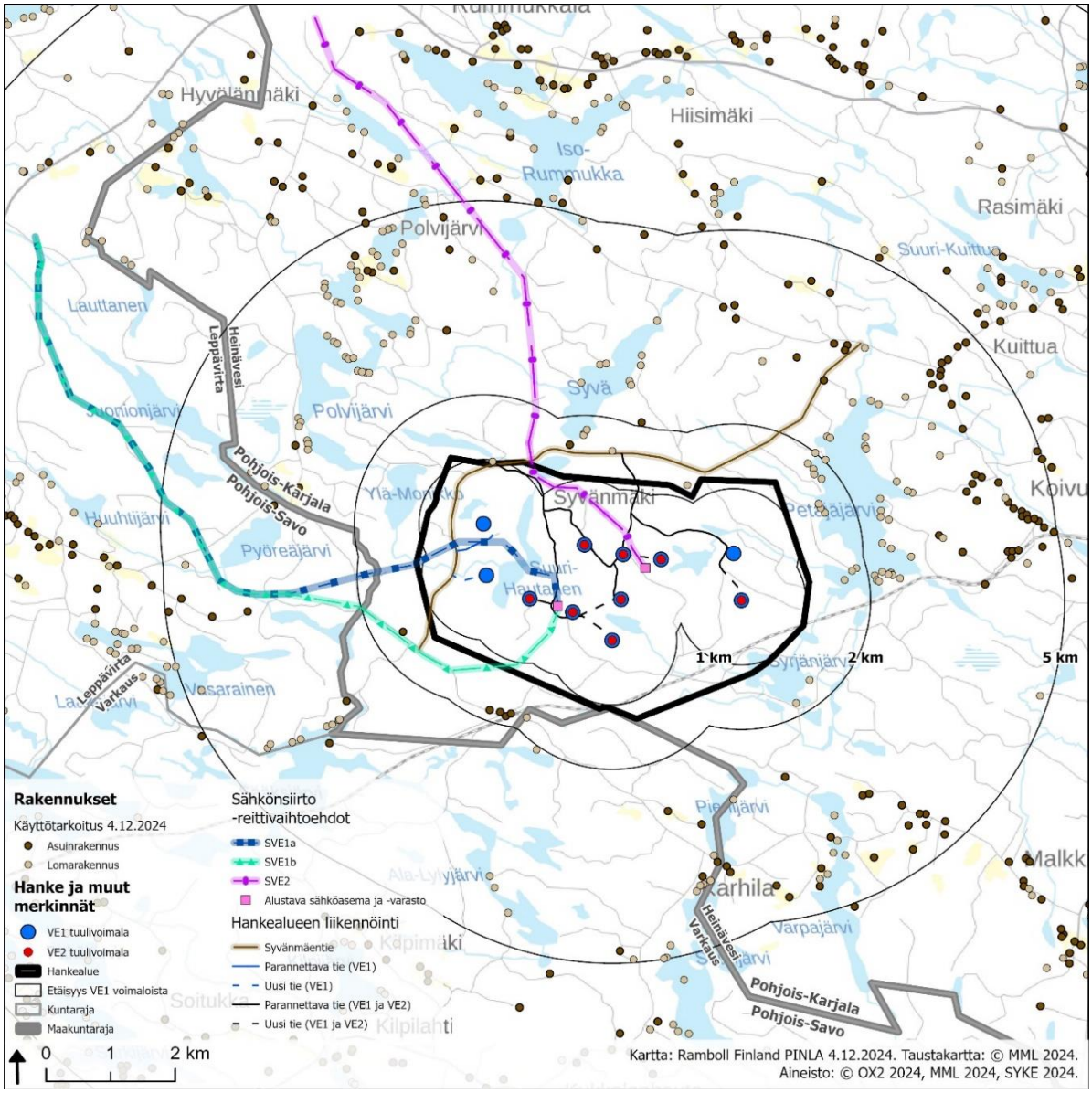
Kuva 17-2. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttömuodot vuoden 2018 Corine-aineiston mukaan.

Hankealueelle sijoittuvat vesistöistä Herrainlampi, Paskalampi, Heinälampi, Valkeinen, Soidinlampi, Särkilampi, Pieni-Vehmas, Vehmas, Puhakanlampi, Valkeisenlampi, Mustalampi, Suuri-Hautanen sekä yksi nimetön lampi. Hankealueelle sijoittuvat osittain myös Pieni-Hautanen ja Syrjänjärvi (Kuva 11-1). Hankealueella on pienialainen sorakuoppa sekä peruskartalle osoitettu laavu Soidinkankaalla. Alueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia (SYKE 2025). Hankealueen läpi pohjois-etelä suunnassa kulkee Heinäveden moottorikelkkailijoiden moottorikelkkailureitti (Kelkkareitit.fi 2025).

Hankealue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta. Hankealueen pohjoisrajan välittömässä läheisyydessä on kaksi loma-asunnoksi luokiteltua rakennusta. Hankevaihtoehdossa VE1 lähin olemassa oleva lomarakennus sijoittuu hieman alle kilometrin päähän lähimmästä tuulivoimalasta, muiden lomarakennusten sijoittuessa yli 1,2 km etäisyydelle. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 1,6 km päähän. Hankevaihtoehdossa VE2 lähin lomarakennus sijoittuu noin 1,2 km päähän lähimmästä tuulivoimalasta ja lähin asuinrakennus noin 1,6 km päähän. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavilla kartoilla 20 km (Kuva 17-3) ja 5 km sekä 2 km (Kuva 17-4) etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. Hankealueen lähellä olevien vakituisten ja loma-asuntojen lukumäärät sekä lähimpien rakennusten etäisyydet on koottu tarkemmin taulukkoon kuvien jälkeen (Taulukko 17-3). Rakennustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa oleviin tietoihin.



Kuva 17-3. Hankealueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista.



Kuva 17-4. Hankealueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset 2 ja 5 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista.

Taulukko 17-3. Asuin- ja lomarakennusten määrä etäisyysvyöhykkeittäin suunnitelluista VE1 ja VE2 tuulivoimaloista. Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietoja, jotka on ladattu 29.11.2024.

Rakennusten määrä	Asukasmäärä		Asuinrakennukset		Lomarakennukset	
Etäisyys voimaloista/ vaihtoehto	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2
0–1 km	0	0	0	0	1	0
1–2 km	alle 10	alle 10	6	5	18	15
2–5 km	96	82	94	82	120	102
Lähimmän rakennuksen etäisyys (m)			1559	1562	975	1217

17.4.2 Kaavoitus ja alueidenkäyttötavoitteet

17.4.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2018.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

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

17.4.2.2 Maakuntakaavat

Voimassa olevat maakuntakaavat

Alueen suunnittelua sekä osayleiskaavan laatimista ohjaa maakuntakaava. Heinävedellä on voimassa yksi maakuntakaava, Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue, joka on voimassa myös Kilpimäen hankealueella. Hankealuetta koskevat myös Heinäveden osa-alueen maakuntakaavan koko maakuntaa koskevat yleiset suunnittelumääräykset. Hankealueen läheisyydessä Pohjois-Savossa on voimassa kuusi maakuntakaavaa: Maakuntakaava 2040, 1. vaihe, Kauppa 2030 (Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava), Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava, Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, Leppävirran pohjoisosan valtatien 5 maakuntakaava sekä Kuopion seudun maakuntakaava, jotka kahta viimeiseksi mainittua lukuun ottamatta koskevat hankealueen lähiympäristöä. Lisäksi Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe on määrätty tulemaan voimaan maakuntahallituksen päätöksellä 24.2.2025 § 17, mutta kaava ei ole vielä lainvoimainen. Vireillä on Pohjois-Karjalassa Pohjois-Karjalan maakuntakaava, 2. vaihe, joka koskee myös Kilpimäen hankealuetta, sekä Pohjois-Savossa Pohjois-Savon maakuntakaavan 3. vaihe.

Pohjois-Karjalan maakuntakaavat

Heinäveden kunta sijaitsee Pohjois-Karjalan maakunnassa Pohjois-Savon rajaseudulla (Kuva 17-5). Heinäveden kunnan alueella on voimassa Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue. Kaavan tavoitteena oli yhteensovittaa, Heinäveden kunnan siirryttyä Etelä-Savosta osaksi Pohjois-Karjalaa, Etelä-Savon maakuntakaava Heinäveden kunnan osalta Pohjois-Karjalan maakuntakaavaan, yhtenäistää maakuntakaavamerkinnät sekä tarkastella kunnan maankäytön tavoitetilaa vuoteen 2040 (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2025a). Pohjois-Karjalan maakuntakaava

2040, Heinäveden osa-alue on hyväksytty maakuntavaltuustossa 4.12.2023 ja päätös sai lainvoiman 14.2.2024. Kaavan hyväksymispäätöksellä samalla kumottiin Heinäveden kunnan alueella voimassa olleet Etelä-Savon maakuntakaavat.

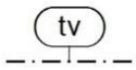
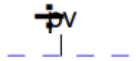
Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavassa lähimpänä Kilpimäen hankealuetta olevia merkintöjä ja määräyksiä on listattu seuraaviin taulukoihin (Taulukko 17-4, Taulukko 17-5).

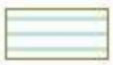
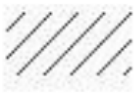
Taulukko 17-4. Kilpimäen hankealueesta 10 km etäisyydelle sijoittuvat Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavan merkinnät.

Kaavamerkintä, kohteen nimi ja tunnus	Etäisyys hanke-alueesta
Tuulivoimaloiden alue (Kilpimäki, tv)	0
Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (Soidinkangas, pv)	0
Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (Vaalunsärkkä, pv)	0
Päärata ja liikennepaikka (Pieksämäki-Viinijärvi-rata)	0
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Vaalunsärkkä, SL)	0
Ohjeellinen moottorikelkkailureitti (Heinäveden moottorikelkkareitistö)	0,1
Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (Suurisärkkä, pv)	1
Arvokas harju- tai moreenialue (Suurisärkkä, ge-1)	1
Kalliokiviainesten ottoalue (Niutalanmäki, EO3)	1,2
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Polvijärvenniemi, SL)	2
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Kyrönsuo, SL)	2,4
Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (Kyrönsuo, nat)	2,4
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Valkeisneva, SL)	2,4
Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (Polvijärvi, pv)	2,8
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Kaislanen, SL)	3,4
Soranottoalue (Polvijärvi, EO1)	4,1
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Koivumäki, ma/km)	4,6
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Ollilan luonnonsuojelualue, SL)	4,7
Soranottoalue (Kinnulankangas, EO1)	4,9
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Haapapuron luonnonsuojelualue, SL)	5,3
Arvokkaat luontoalueet (Jyrkylinjoki, alu-1)	5,7
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Ilohovi (Suomi100), SL)	5,8
Seututie (Pohjoislahti-Heinävesi-Ylämylly, st)	6
Soranottoalue (Hyvölänjärvi, EO1)	6
Ohjeellinen pääsähkölinja 400 kV (Huutokoski-Kontiolahti)	6,2
Pääsähkölinja 110 kV (Huutokoski-Varkaus-Kontiolahti)	6,3
Pääsähkölinja 110 kV (Haapalahti-Heinävesi)	6,5
Virkistysalue (Pääskyvuori, V)	7
Soranottoalue (Jyrkylinjoki, EO1)	7,1
Pääsähkölinja 110 kV (Varkaus-Viinijärvi)	7,3
Valtatie (Pori-Joensuu, vt)	7,7
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Heinolanmäen luonnonsuojelualue, SL)	7,8
Natura 2000 -verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue (Heinolanmäen lehto, nat)	7,8
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Multala, ma/km)	8
Valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue (Heinäveden reitin vesistömaisema, ma/mv)	8,8
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Honka luonnonsuojelualue, SL)	8,9
Taajamatoimintojen alueet (Heinävesi, A)	9,6

Kaavamerkintä, kohteen nimi ja tunnus	Etäisyys hanke-alueesta
Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (Pinomäen puronvarsilehto (luonnonsuojelu-alue), SL)	9,9
Päärata ja liikennepaikka (Pieksämäki-Viinijärvi-rata)	9,9

Taulukko 17-5. Kilpimäen hankkeen vaikutusten kannalta keskeiset Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavan merkinnät ja määräykset. MRL 33 §:llä tarkoitetaan nykyisen alueidenkäyttölain 33 §:ää.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Tuulivoimaloiden alue (tv)** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat alueet eli tuulivoimapuistot. Tuulivoimapuistojen laajuus sekä toteuttamisedellytykset selvitetään ja määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Tuulivoimapuistoilla tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kahdeksan (8) sekä luonnon- ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiden alueiden välittömässä läheisyydessä vähintään viiden (5) suuren kokoluokan voimalan (a ≥ 2 MW) muodostamia tuulivoimala-alueita. **Suunnittelumääräys:** Suunnittelussa on kiinnitettävä huomioita tuulivoimapuistojen ympäristövaikutuksiin, erityisesti maisema- ja meluvaikutuksiin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon puolustusvoimien tutkajärjestelmistä ja lentoliikenteen turvallisuusvaateista johtuvat rajoitteet.
	**Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (pv)** Merkinnällä osoitetaan tärkeät tai vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet. **Suunnittelumääräys:** Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden määrää tai laatua.
	**Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (SL)** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä. Alueet sisältävät valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä metsähallituksen luontopalveluiden valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin hankitut alueet, joista ei vielä ole perustettu suojelualuetta. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, ml. hoito- ja käyttösuunnitelmissa, tulee erityistä huomiota kiinnittää virkistyskäytön ja suojelun yhteensovittamiseen sekä luoda edellytykset seudullisten virkistysreittien toteutumiselle. Metsähallituksen mailla soidensuojelu voidaan toteuttaa alueekologisen suunnittelun keinoin. Merkinnät on esitetty tarkemmin liiteaineistossa. **Suojelumääräys:** Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuojelualueeksi, kuitenkin enintään 5 vuotta.
	Päärata ja liikennepaikka Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Liikennepaikoista Joensuun ratapiha ja Tohmajärven Niirala ovat VAK-ratapihoja, joilla käsitellään vaarallisia aineita. Liikennepaikoista Nurmeksen Pitkämäki, Lieksa, Ilomantsi, Joensuun Heinävaara, Tuupovaara ja Hammaslahti, Outokummun Sysmäjärvi sekä Kitee toimivat puutavaraterminaaleina tai puutavaran kuormauspaikkoina. Tavoitteena on koko pääratаverkon sähköistys vuoteen 2040 mennessä tai välittömästi sen jälkeen. **Suunnittelumääräys:**

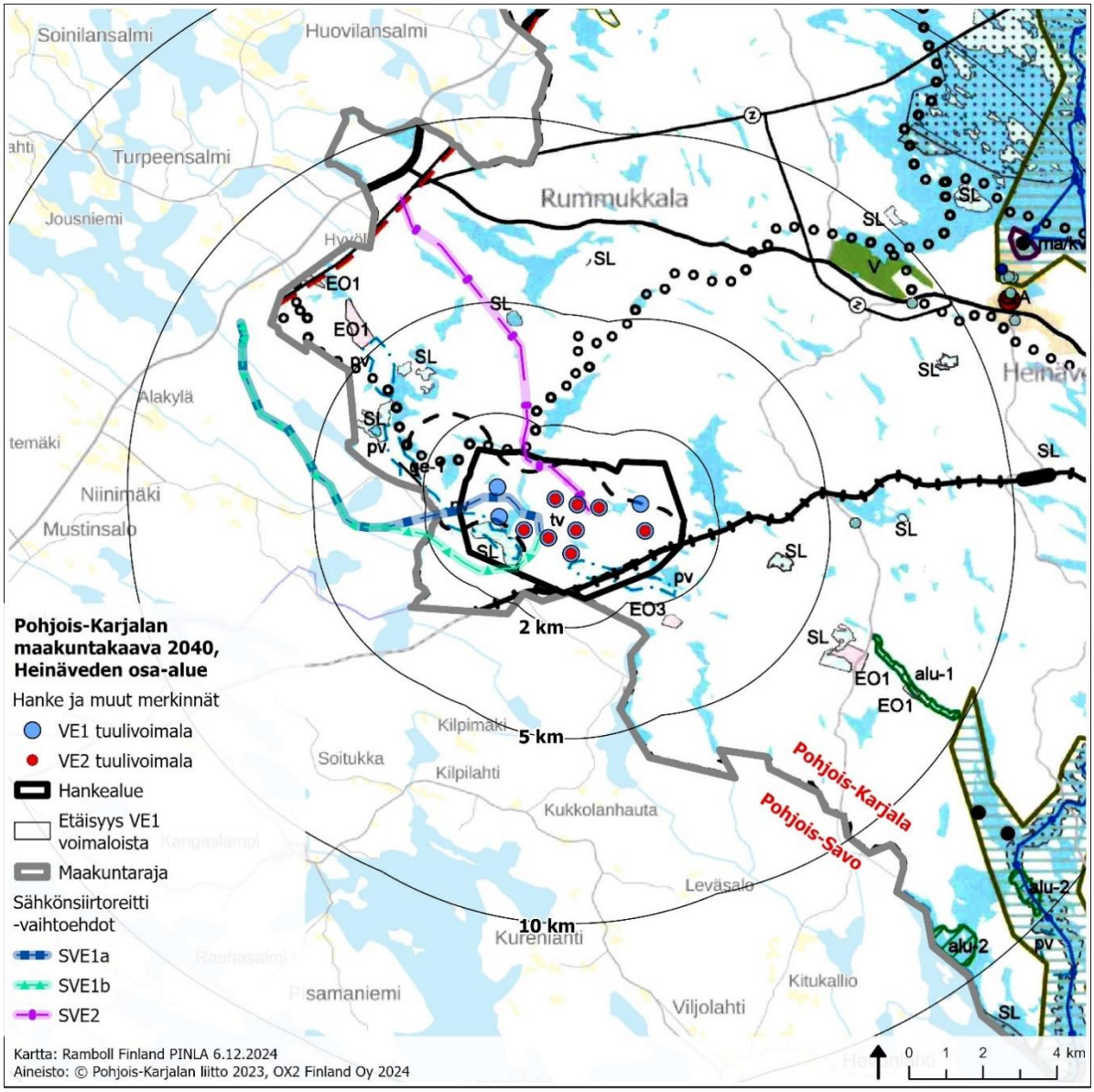
Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida VAK-ratapihojen tunnistettu suuronnettomuusriski. Puutavaraterminaaleina tai kuormauspaikkoina toimivien liikennepaikkojen suunnittelussa tulee huomioida liikennepaikalle johtavan tie- ja katuverkon soveltuvuus HCT-kuljetuksille. Ympäröivän maankäytön suunnittelussa tulee huomioida myös toiminnasta aiheutuva mahdollinen melu- ja pölyhaitta. Ennen Liperin Ylämyllyn puutavaran kuormauspaikan poistumista, tulee sille olla korvaava paikka selvitettynä.
	**Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (ma/kv)** Osa-aluemerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009). Kohdemerkinnällä osoitetaan alle 5 hehtaarin kokoiset kohteet. **Suunnittelumääräys:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon kulttuurihistoriallisen rakennetun ympäristön kokonaisuus ja ominaispiirteet sekä turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen.
	**Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (ma/km)** Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Kohdemerkinnällä osoitetaan alle 5 hehtaarin kokoiset kohteet. Kyseessä ei ole rakennussuojelumerkintä. **Suunnittelumääräys:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon rakennetun ympäristön kokonaisuus, ominaispiirteet ja identiteetti sekä vaalittava kulttuuriarvojen säilymistä. Merkinnät on esitetty tarkemmin liiteaineistossa.
	**Rakennussuojelukohde (sr)** Merkinnällä osoitetaan rakennusperintölailla tai rakennusperintöasetuksella asetuksella suojellut sekä kirkkolain ja ortodoksisesta kirkosta annetun lain mukaan suojellut kohteet sekä rautatiesopimuksella huomioidut kohteet. Rautatiesopimuksella ei ole osoitettu rakennussuojelua, mutta se ilmaisee kohteiden merkityksen ja suojelutavoitteen. **Suunnittelumääräys:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuriympäristön kokonaisuus ja erityispiirteet sekä edistettävä niiden säilymistä. **Rakentamismääräys** Rakentaminen tulee sopeuttaa alueen kulttuuriperintöön ja erityispiirteisiin.
	**Valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue (ma/mv)** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet. **Suunnittelumääräys:** Alueen suunnittelussa ja käytössä on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja maisema-arvot sekä turvattava ja edistettävä niiden säilymistä.
	**Maakunnallisesti merkittävä maisema-alue (ma/mm)** Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet. **Suunnittelumääräys** Alueen suunnittelussa ja käytössä on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja maisema-arvot sekä turvattava ja edistettävä niiden säilymistä.
	**Arvokas harju- tai moreenialue (ge-1)** Merkinnällä osoitetaan maiseman ja luonnonarvojen kannalta vähintään maakunnallisesti arvokkaita harjualueita tai valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia, joilla saattaa olla maa-aineslain 3 §:n tarkoittamia ominaisuuksia ja niistä maa-ainestenotolle aiheutuvia rajoituksia. Alueverauksesta ei aiheudu metsätalouden rajoituksia. Merkintä mahdollistaa myös tavanomaisen kotitarvekäytön. **Suunnittelumääräys:**

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen geologiset ominaispiirteet sekä biologiset ja maisemalliset arvot.
	**Ohjeellinen moottorikelkkailureitti** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tai valtakunnallisesti merkittävimmät ohjeelliset moottorikelkkailureitit. **Suunnittelumääräys:** Moottorikelkkailureitit tulee ohjata kulkemaan siten, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa asutukselle, elinkeinoille ja luonnonympäristölle. Yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa tulee lisäksi ottaa huomioon ympäristövaikutukset.

Maakuntakaavan seuraavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset koskevat hanketta:

Rantojen käyttöä koskevat suunnittelumääräykset ja -suositukset: Ranta-alueita tulee kehittää viihtyisinä monimuotoisen asumisen ja virkistyksen alueina. Rantojen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on huomioitava luonto- ja maisema-arvot, vesihuollon järjestäminen ja maanomistajien tasapuolinen kohtelu. Rantarakentaminen tulee mitoittaa siten, että suunnittelussa turvataan alueen luonnon monimuotoisuus, riittävä vapaan rantaviivan määrä sekä yleisen virkistyskäytön tarpeet ja vesille pääsyn mahdollisuudet. Taajamien ja kylien läheisyydessä voidaan rantarakentamisessa käyttää kunnassa yleisesti käytettyä rantarakentamisen mitoitusta tiiviimpää mitoitusta.

Arkeologista kulttuuriperintöä koskeva suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa tulee tarkistaa ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta/kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.



Kuva 17-5. Ote Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavakartasta.

Pohjois-Savon maakuntakaavat

Kilpimäen hankealueen länsi- ja eteläpuolelle sijoittuu Pohjois-Savon maakunta, jossa on voimassa kuusi maakuntakaavaa. Kilpimäen hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat näistä muut, paitsi Leppävirran pohjoisosan valtatien 5 maakuntakaava sekä Kuopion seudun maakuntakaava.

- Maakuntakaava 2040, 1. vaihe
- Kauppa 2030 (Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava)
- Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava
- Maakuntakaava 2030
- Leppävirran pohjoisosan valtatien 5 maakuntakaava
- Kuopion seudun maakuntakaava

Lisäksi Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe on hyväksytty Pohjois-Savon maakuntavaltuustossa 17.12.2024 § 20 ja määrätty tulemaan voimaan maakuntahallituksen päätöksellä

24.2.2025 § 17 ennen kuin se saa lainvoiman. Voimaantulosta on kuulutettu 26.2.2025. Maakuntakaavan hyväksymispäätöksestä on tehty kolme valitusta Itä-Suomen hallinto-oikeuteen, joten kaava ei ole vielä lainvoimainen. (Pohjois-Savon liitto 2025).

Voimassa olevien Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmäkartta on esitetty seuraavassa kuvassaVoimassa olevien Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmäkartta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17-6). Maakuntakaavojen yhdistelmässä lähimpänä Kilpimäen hankealuetta olevia merkintöjä ja määräyksiä on listattu seuraaviin taulukoihin (Taulukko 17-6 ja Taulukko 17-7).

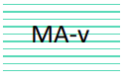
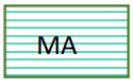
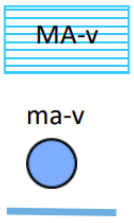
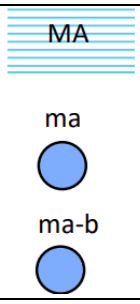
Taulukko 17-6. Kilpimäen hankealueesta 10 km etäisyydelle sijoittuvat Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmän kaavamerkinnät.

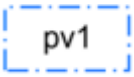
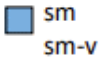
Kaavamerkintä, kohteen nimi ja tunnus	Etäisyys hankealueesta
Viitoskäytävän, ysikäytävän ja 23-käytävän kehittämisvyöhyke	0
Pohjavesialue (Suurisärkkä, pv 659)	0,9
Moottorikelkkareitin yhteystarve	1,1
Merkittävästi parannettava rata (Pieksämäki-Joroinen-Huutokoski-Varkaus-Joensuu-rata)	1,5
Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (Sääksvuori, MY 291)	2,3
Muinaisjäännös (Tervaruukinlahti)	3,9
Muinaisjäännös (Lakeansuo)	4,1
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde (Löytölän laitumet, ma-b 420)	4,6
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde (Jurvan pihapiiri, ma-b 421)	4,5
Maa- ja metsätalousvaltainen alue, joilla on erityisiä ympäristöarvoja (Saunalahti, MY 290 ja MY 294)	5,3
Luonnonsuojelualue (Kokkolanharju, SL 523)	5,2
Seututie (st)	5,9
Muinaisjäännös (Olhavankangas)	6,3
Maa- ja metsätalousvaltainen alue, joilla on erityisiä ympäristöarvoja (Juonionjoen kivikot, my 303)	6,3
Sähkönsiirtolinja ja jännite 110/400 kV (Varkaus-Viinijärvi)	6,4
Ohjeellinen sähkönsiirtolinja ja jännite 110/400 kV (Huutokoski-Kontiolahti)	6,4
Vesimatkailun kehittämisalue (Kallavesi-Suvasvesi)	6,7
Moottorikelkkareitin yhteystarve (eteläinen Leppävirta)	6,8
Maa- ja metsätalousvaltainen alue, joilla on erityisiä ympäristöarvoja (Syvävuoren kallioalue, MY 295)	6,8
Taajaman kulttuuriympäristö (Kangaslampi)	6,9
Luonnonsuojelualue (Piiloniemi, sl 544)	7,1
Valtatie tai kantatie (vt)	7,3
Venesatama, uiton toimintapaikka (Kuusenlahti, lu 271)	7,4
Harju-, kallio- tai moreenialue (Harpuneva-Turpeensalmi, ge 660)	7,4
Maa-ainesten ottoalue soran, moreenin ja hiekan ottoa sekä kallionlouhintaa varten (Hoikanmäki, eo 683)	7,5
Seututie (st)	7,7
Maa-ainesten ottoalue soran, moreenin ja hiekan ottoa sekä kallionlouhintaa varten (Vuorisenmäki, eo 687)	7,9
Sähkönsiirtolinja ja jännite 110/400 kV (Varkaus-Heinävesi)	7,9

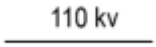
Kaavamerkintä, kohteen nimi ja tunnus	Etäisyys hanke-alueesta
Luonnon ydinalue (Linnansaari-Joutenvesi-Pyyvesi)	8,3
Pohjavesialue (Kaukolankangas, pv 651)	8,4
Maa-ainesten ottoalue soran, moreenin ja hiekan ottoa sekä kallionlouhintaa varten (Riihivuori, eo 686)	8,5
Muinaisjäännös (Pirttilahti)	8,6
Taajama (Kangaslampi, a 002)	8,8
Laivaväylä (syväys 4,3 / 4.2 / 2,4 m)	8,9
Luonnonsuojelualue (Itkonsaari, SL 521)	9,2
Pohjavesialue (Itkonsaari, pv 652)	9,4
Luonnonsuojelualue (Manttaalikunnan harju, sl 528)	9,4
Muinaisjäännös (Riihijärvi)	9,5
Pohjavesialue (Turpeensalmi, pv 658)	9,5
Muinaisjäännös (Riihilahti 2)	9,9
Muinaisjäännös (Riihilahti E)	9,9
Muinaisjäännös (Riihilahti)	10

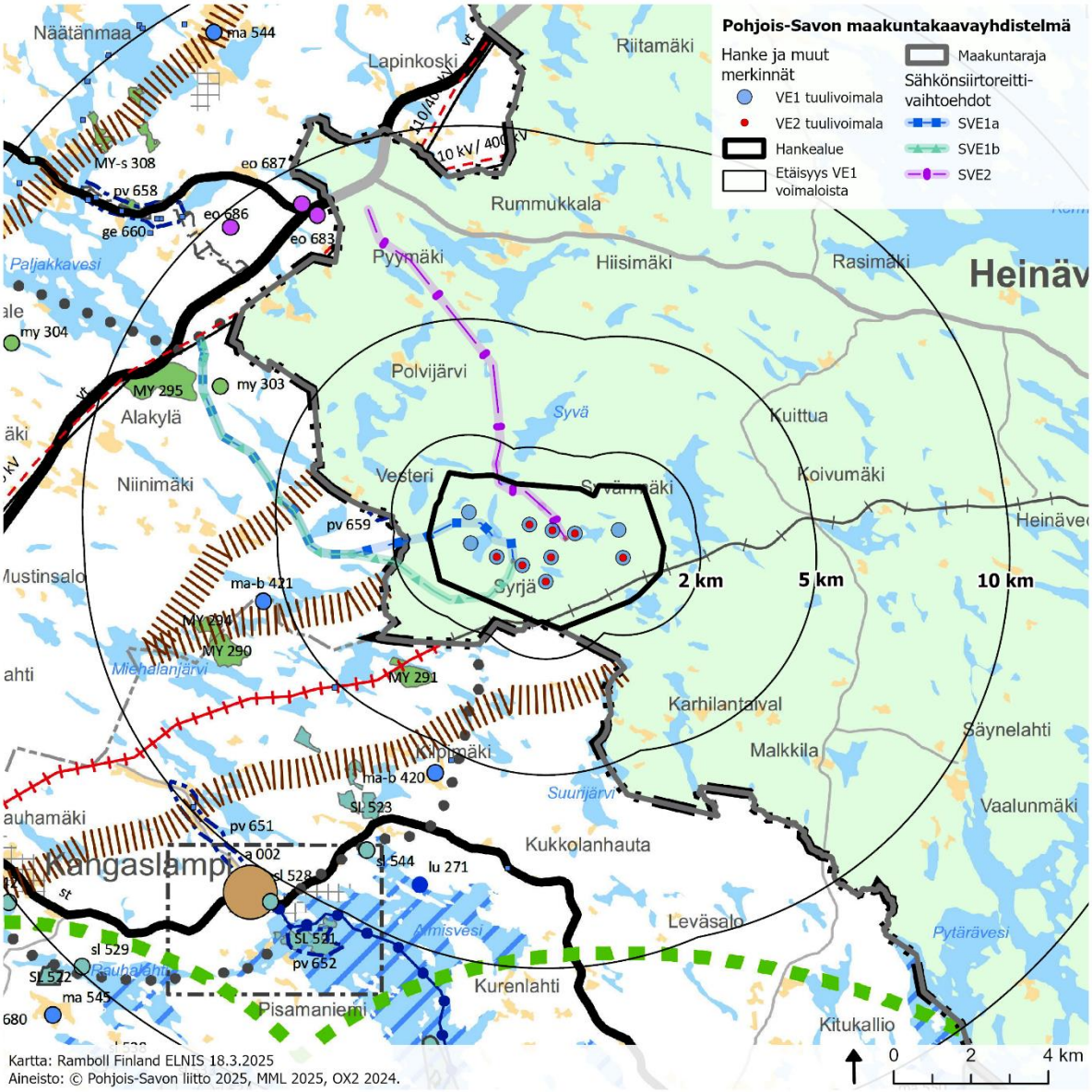
Taulukko 17-7. Kilpimäen hankkeen vaikutusten kannalta keskeiset Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmän kaavamerkinnät ja -määräykset. MRL 33 §:llä tarkoitetaan nykyisen alueidenkäyttölain 33 §:ää.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Viitoskäytävän, ysikäytävän ja 23-käytävän kehittämisvyöhykkeet** Merkinnällä osoitetaan pääväyläasetuksen mukaisten valtatien 5 ja Savon radan, valtatien 9 sekä valtatien 23 ja Pieksämäki-Varkaus-Joensuun radan muodostamat ylimaakunnalliset aluekehittämisen ja elinkeinotoimintojen kehittämisvyöhykkeet. **Kehittämisperiaate:** Vyöhykkeitä kehitetään elinvoimaisina kansainvälisinä kehitys- ja liikennekäytävinä, joiden maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, joukkoliikenteen ja kestävän liikkumisen edistämiseen, liikenteen ja matkailun palvelujen ja yritystoiminnan edistämiseen sekä kaikkien käyttövoimavaihtoehtojen saatavuuteen (AFIR-asetus). Lisäksi huomiota tulee kiinnittää liikenneympäristön laatuun, liikenteen haittojen vähentämiseen ja ekologisten yhteyksien jatkuvuuteen. Viitoskäytävän ja Ysikäytävän kehittämisessä on otettava huomioon, että valtatiet 5 ja 9 sekä Savon rata kuuluvat yleiseurooppalaiseen TEN-T kattavaan verkkoon. Kuopion kaupunkiseutu on TEN-T kaupunkisolmukohta. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon lentoliikenteen, korkealuokkaisen maantie- ja rautatieliikenteen sekä energia- ja tietoliikennelinjojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle. Lisäksi on otettava huomioon digitalisaation ja liikenteen automaation tarpeet. Vyöhykkeillä tulee parantaa sekä turvata taajamajunaliikenteen kehittämisedellytykset.
	**Matkailun vetovoimakohde** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävät matkailun vetovoimakohteita. **Kehittämisperiaate:** Matkailun vetovoimakohteiden verkottumista alueen palveluntuottajien kanssa kehitetään niin, että muodostuu toimivia palvelukokonaisuuksia. Matkailun kehittämisessä tulee edistää suojelualueverkoston, rakennetun kulttuuriympäristön, arvokkaiden maisema-alueiden sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kulttuurisesti ja ekologisesti kestävää hyödyntämistä.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Harju-, kallio- tai moreenialue** Merkinnällä osoitetaan alueet, joilla saattaa olla maa-aineslain 3§:n tarkoittamia maisemaan liittyviä arvoja. **Suunnittelumääräys:** Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon alueen maisemalliset arvot ja harju-, kallio- tai moreenimuodostuman luonteenomaiset piirteet, ympäröivä vesi- tai kulttuurimaisema sekä pohjaveden suojelu. Ennen alueilla tehtävää maa-ainestenottoa tulee olla hyvissä ajoin yhteydessä museoviranomaiseen, jotta arkeologisen inventoinnin tarve voidaan arvioida. Alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä alueella olevien tai siihen rajautuvien Natura 2000- verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden kasvillisuuteen ja veden laatuun.
	**Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisemaalueet, VAMA 2021 (MA-v). **Suunnittelumääräys:** Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen tai maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen erityispiirteitä tulee vaalia. Valtakunnallisesti merkittävien alueiden suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta ympäristöviranomaiselta ja museoviranomaisilta.
	**Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisemaalueet, VAMA 2021 (MA-v). **Suunnittelumääräys:** Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen tai maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen erityispiirteitä tulee vaalia. Valtakunnallisesti merkittävien alueiden suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta ympäristöviranomaiselta ja museoviranomaisilta.
	**Kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue tai kohde** 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 kulttuuriympäristön vaalimisen osalta vanhentuneiden asema- ja yleiskaavojen päivittämiseen.
	**Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet (MA, ma) sekä perinteisen maatalouden ja karjanhoidon muovaamat perinnebiotoopit (ma-b). Merkintä nostaa esille maakunnallisesti merkittävän kulttuuriympäristön, jonka suojelu- tai säilymisedellytykset ratkaistaan tarkemmassa suunnittelussa. **Suunnittelumääräys MA- ja ma-merkinnöille:** Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen tai kohteen erityis-

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	piirteitä tulee vaalia. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön vaalimisen näkökulmasta vanhentuneiden asema- ja yleiskaavojen päivittämiseen. Rakennusten säilyttävään korjaamiseen tulee pyrkiä myös päästövaikutusten vuoksi. **Suunnittelumääräys ma-b-merkinnöille:** Alueen tai kohteen suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä.
	**Taajaman kulttuuriympäristö** Merkinnän alueella sijaitsevat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja -alueet on esitetty osa-aluekohtaisissa liitekartoissa maakuntakaavan mittakaavan vuoksi.
	**Pohjavesialue** Merkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät tai vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet. Merkinnällä osoitetaan myös pohjavesialueet, joiden turvaaminen on pintavesi- ja maaekosysteemin kannalta tarpeellista (E-luokka). **Suunnittelumääräys:** Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota erityisesti maaperä- ja pohjavesiolosuhteisiin sekä otettava huomioon pohjavesialueille sijoittuvien vedenottamoiden suoja-alueet.
	**Taajama** Merkinnällä osoitetaan pienet palvelutaajamat ja pientaajamat. **Suunnittelumääräys:** Kohdetta suunnitellaan asumiseen, ympäristöönsä soveltuvien työpaikkatoimintojen sekä näihin liittyvien palveluiden ja toimintojen alueena. Uuden tai muuttuvan maankäytön tulee eheyttää yhdyskuntarakennetta, vahvistaa taajaman omaleimaisuutta ja turvata sen ympäristö-, virkistys-, luonto- ja kulttuuriarvot. Suunnittelulla on varmistettava taajaman hyvät liikenneyhteydet päätieverkkoon sekä kevyen liikenteen turvallisuus ja toimintaedellytykset. Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon alueen kulttuurihistorialliset ja maisemalliset ominaispiirteet.
	**Muinaisjäännös** Merkinnällä osoitetaan Muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolailla. Rauhoitus koskee myös vielä löytämättömiä muinaisjäännöksiä. Valtakunnalliset arkeologiset kohteet osoitetaan omalla tunnuksella, sm-v. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus. **Suojelumääräys:** Muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitetun kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty. Kohdetta koskevista suunnitelmista tulee pyytää museoviranomaisen lausunto. **Suunnittelumääräys:** Alueen tai kohteen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueella olevat muinaisjäännökset.
	Merkittävästi parannettava rata Merkinnällä osoitetaan Pieksämäki-Joroinen-Huutokoski-Varkaus-Joensuu, Siilinjärvi-Viinijärvi-Joensuu ja Iisalmi-Ylivieska-radat, joissa on merkittäviä parantamiseen, sähköistykseen ja kehittämiseen liittyviä tarpeita. Iisalmi-Ylivieska ja Siilinjärvi-Viinijärvi-Joensuu radat kuuluvat EU:n TEN-T kattavaan rataverkkoon. Iisalmi-Ylivieska rata on pääväyläasetuksen rautateiden pääväylä. Merkintä sisältää myös uudet kohtaamispaikat, terminaalit ja tasoristeyspoistot sekä niiden edellyttämät tiejärjestelyt. Lisäksi merkintä

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	mahdollistaa linjausmuutokset samassa maastokäytävässä. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tarkasteltuna tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pohjavesi- ja pintavalumaolosuhteisiin ja ekologisten yhteyksien säilymiseen.
	Moottorikelkkareitin yhteystarve Merkinnällä osoitetaan ohjeelliset olemassa olevat ja suunnitellut maakunnalliset moottorikeikkailun runkoreitit.
	**Sähkönsiirtolinja ja jännite 110/400 kV** Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV ja 400 kV sähkönsiirtolinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Ohjeellinen sähkönsiirtolinja ja jännite 110/400 kV** Merkinnällä osoitetaan ohjeellinen, alustavasti suunniteltu 110 kV tai 400 kV sähkönsiirtolinjavaraus. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Nuojua-Huutokoski 400 kV sähkönsiirtolinjaa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, ettei rakentaminen tai muu käyttö yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä alueella olevien tai siihen rajautuvien Natura 2000- verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.



Kuva 17-6. Ote Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta.

<u>Vireillä olevat maakuntakaavat</u>

Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe

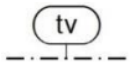
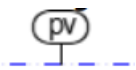
Pohjois-Karjalan maakuntahallitus päätti kokouksessaan 22.5.2023 käynnistää Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaiheen (energia ja maisemat) laatimisen ja hyväksyi osallistumis- ja arviointisuunnitelman lausunnoille ja nähtäville. 2. vaihemaakuntakaavassa käsitellään muun muassa maakunnan sähkönsiirtoverkostoa ja siihen liittyvää energiainfrastruktuuria, uusiutuvan energian (erityisesti tuulivoima ja aurinkoenergia) tuotantoa ja niiden maankäytöllisiä tarpeita sekä maisema-alueita ja pohjavesialueita. Vaihemaakuntakaavan tavoitteena on vastata Pohjois-Karjalan maankäytön tulevien vuosien haasteeseen erityisesti puhtaan uusiutuvan energian tuotannon, käytön ja jakelun edistämiseksi sekä maisema- ja pohjavesialueiden saattamiseksi ajan tasalle.

Kaavaluonnos oli nähtävillä ja lausunnoilla 5.8.–16.9.2024 välisen ajan. Kaava on edennyt kaavaehdotusvaiheeseen. Tavoitteena on saada maakuntakaavaehdotus alkukeväästä 2025 yleisesti nähtäville muistutusten jättämistä varten. (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2025b).

Kilpimäen hankealueelle sijoittuu maakuntakaavan luonnoksessa tuulivoimaloiden alue Kilpimäki (tv) sekä kaksi tärkeää tai vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta Vaalunsärkkä ja Soidinkangas (pv). Noin 1 km ja 2,6 km etäisyydelle hankealueen luoteispuolelle sijoittuu kaksi muuta pohjavesialuetta Suurisärkkä ja Polvijärvi. Lähimmillään 6,3 km päähän pohjoispuolelle sijoittuu pääsähkölinja 110 kV Huutokoski-Hovinpaikka sekä ohjeellinen pääsähkölinja 400 kV Huutokoski-Kontiolahti. Pohjois- ja itäpuolelle lähimmillään 6,3 km päähän sijoittuu pääsähkölinja 110 kV Varkaus-Kontiolahti ja reitin päähän hankealueen itäpuolelle energiahuollon alue. Hankealueen itäpuolella lähimmillään noin 8,7 km päässä sijaitsee myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Heinäveden reitin vesistömaisema (ma/mv) (Kuva 17-7).

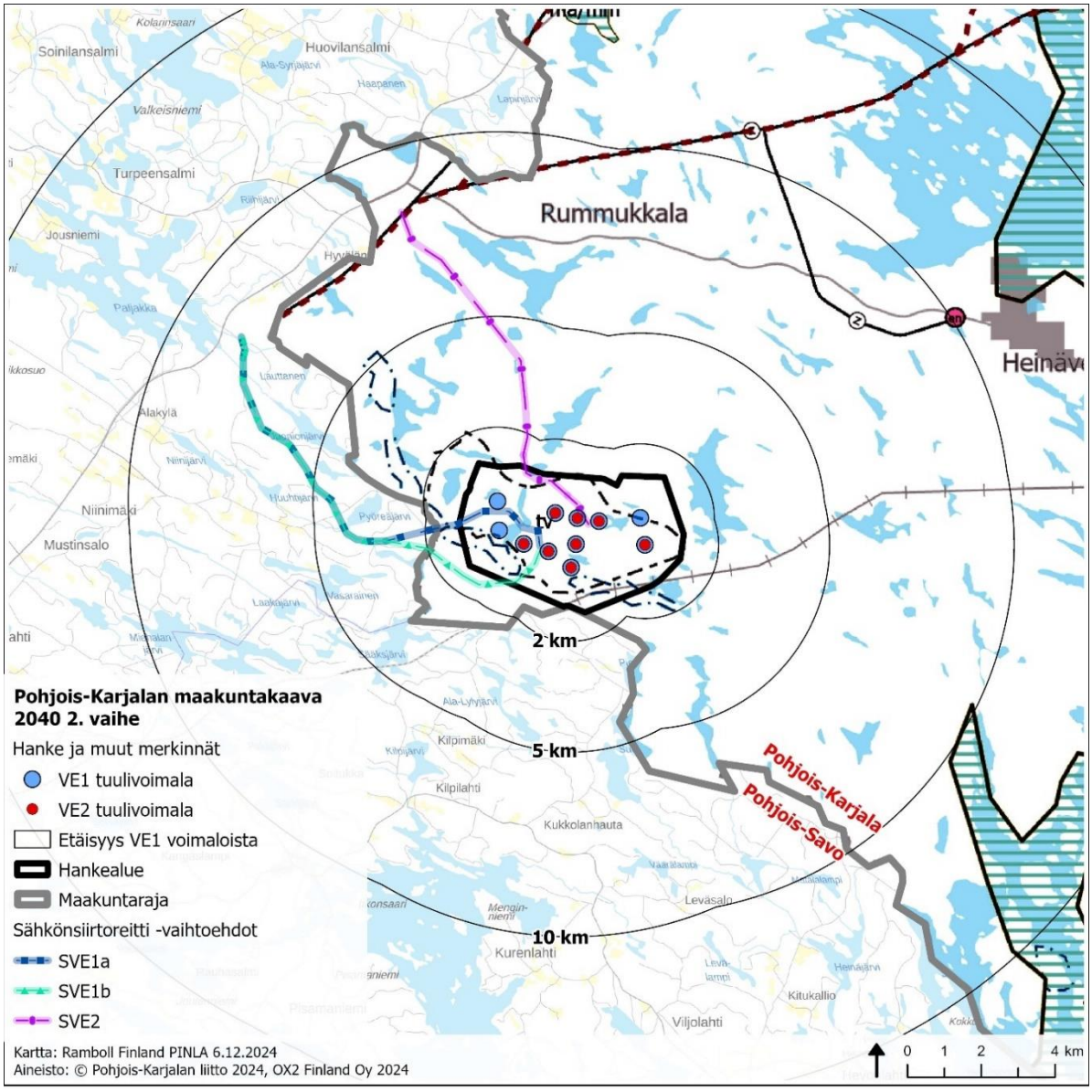
Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe -kaavan luonnoksessa lähimpänä Kilpimäen hankealuetta olevia merkintöjä ja määräyksiä on listattu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 17-8).

Taulukko 17-8. Kilpimäen hankkeen vaikutusten kannalta keskeiset Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe -kaavan luonnoksen merkinnät ja määräykset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Tuulivoimaloiden alue (tv)** Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat alueet eli tuulivoimala-alueet. Alueiden pääasiallinen maankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimatuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Tuulivoimala-alueiden laajuus sekä toteuttamisedellytykset tulee selvittää ja määrittää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan vähintään kahdeksan (8) suuren kokoluokan voimalan muodostamia tuulivoimala-alueita. **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota tuulivoimala-alueiden ympäristövaikutuksiin, erityisesti maisema- ja meluvaikutuksiin sekä puolustusvoimien toiminnalle aiheutuviin vaikutuksiin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. puolustusvoimilta (sensorijärjestelmät), lentoliikenteen turvallisuusvaatimuksista (ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa), liikenneväylien suojaetäisyyksistä, säätutkista ja telemastoista johtuvista rajoitteista. Tuulivoimala-aluetta suunniteltaessa tulee ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensorijärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon hankkeiden tai suunnitelmien yhteisvaikutukset. Lisäksi on huomioitava, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä tarkasteltuna muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa, merkittävästi heikennä luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luontoarvoja.
	**Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (pv)** Merkinnällä osoitetaan tärkeät tai vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet. **Suunnittelumääräys:** Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden määrää tai laatua.
	**Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (ma/mv)** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet. **Suunnittelumääräys** Alueen suunnittelussa ja käytössä on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja maisema-arvot sekä turvattava ja edistettävä niiden säilymistä.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (ma/mm) Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. **Suunnittelumääräys** Alueen suunnittelussa ja käytössä on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja maisema-arvot sekä turvattava ja edistettävä niiden säilymistä.

Maakuntakaavan luonnoksessa annetut koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset koskevat ainoastaan aurinkovoimaa.



Kuva 17-7. Ote Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaiheen kaavaluonnoksesta.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 3. vaihe (vety, aurinko ja kauppa)

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaihe on vireillä. Kaavan läpileikkaava teema on ilmastonmuutos ja kaavassa käsitellään seuraavia teemakokonaisuuksia:

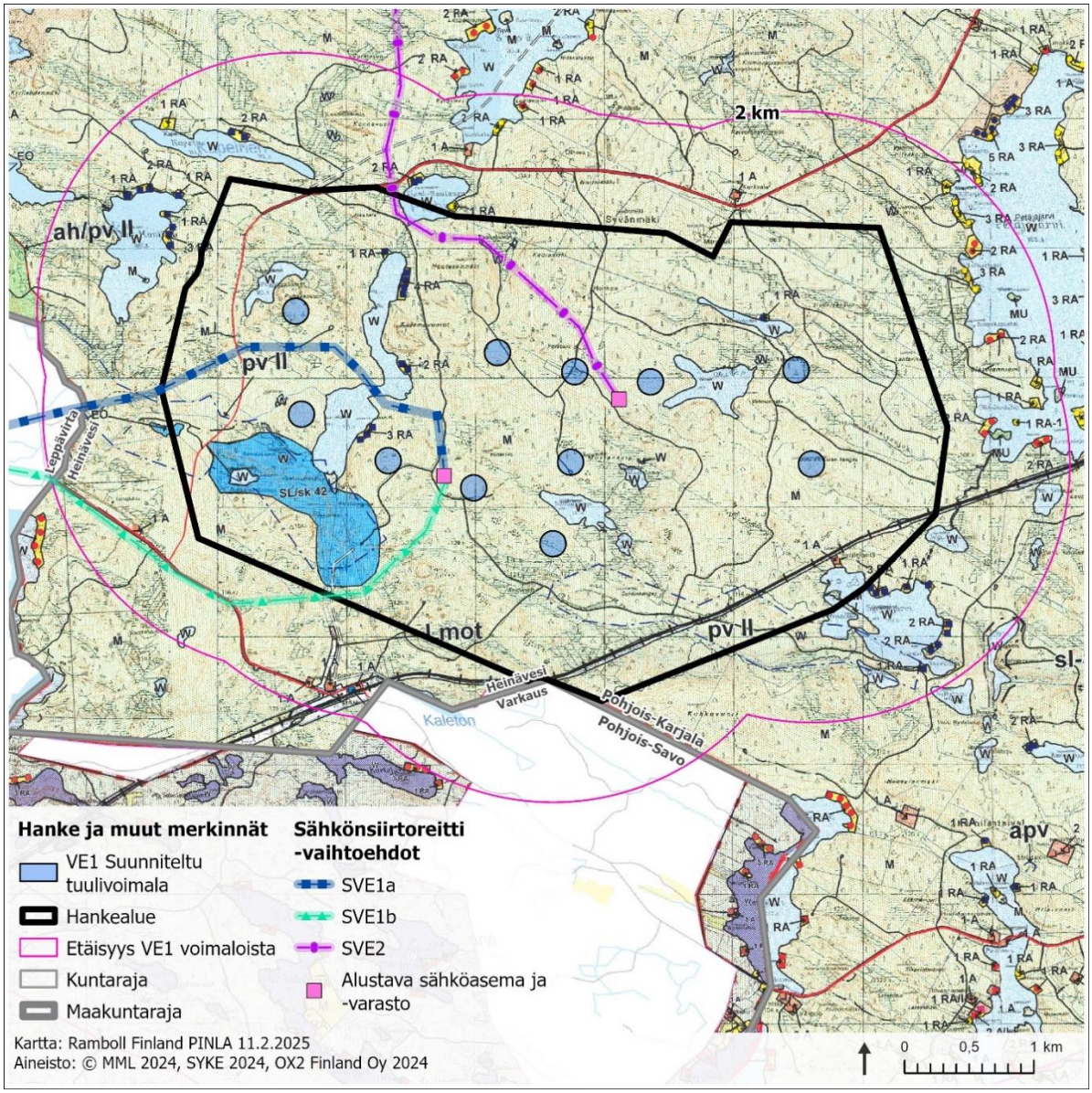
1. aluerakenne ja elinkeinojen kehittäminen: vähittäiskaupan seudullisesti merkittäviin suuryksiköihin liittyvät muutostarpeet
2. energia: aurinkovoiman sijoittuminen ja vetytalouden maakuntakaavalliset tarpeet
3. muut teemat, mm. tuulivoimapotentiaali.

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 5.12.2023–19.1.2024. Kaava etenee kevään 2025 aikana valmisteluvaiheeseen (Pohjois-Savon liitto 2025).

17.4.2.3 Yleiskaavat

Hankealueella voimassa olevat yleiskaavat

Hankealueella on voimassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaava (hyväksytty 28.01.2002), jolla hankealue sijoittuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M) (Kuva 17-8, Kuva 17-9). Merkinnällä on osoitettu alueet, jotka on varattu pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön. Kaavassa on osoitettu hankealueelle lisäksi maankamaran ainesten ottoalue (EO), seutukaavan mukainen luonnonsuojelualue (SL/sk 42), kaksi luokan II pohjavesialuetta (pv II), vesialueita (W), seututie, yhdystie, rautatie, ohjeellinen moottorikelkkareitti (Lmot), asuinrakennusten alue (A) jolla on olemassa oleva ympärivuotinen asuinrakennus sekä loma-asuntojen alueita (RA), jonne voidaan sijoittaa uusia lomarakennuksia. Rantayleiskaava mahdollistaa hankealueelle yhteensä 10 uuden loma-asunnon rakentamisen Suuri-Hautasen rannoille, yhden uuden loma-asunnon rakentamisen Valkeisen rannalle sekä yhden olemassa olevan ympärivuotisen asuinrakennuksen Syrjänjärven rannalla. Syrjänjärvellä A-rakennuspaikalla ei kuitenkaan tällä hetkellä sijaitse olemassa olevaa asuinrakennusta Maanmittauslaitoksen rakennustietojen ja Heinäveden kunnan rakennusvalvonnalta saatujen tietojen mukaan.

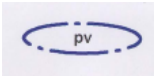
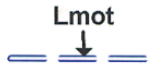


Kuva 17-8. Ote hankealueella voimassa olevasta Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavasta.

Hankealueelle sijoittuvat yleiskaavan kaavamerkinnät ja -määräykset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 17-9).

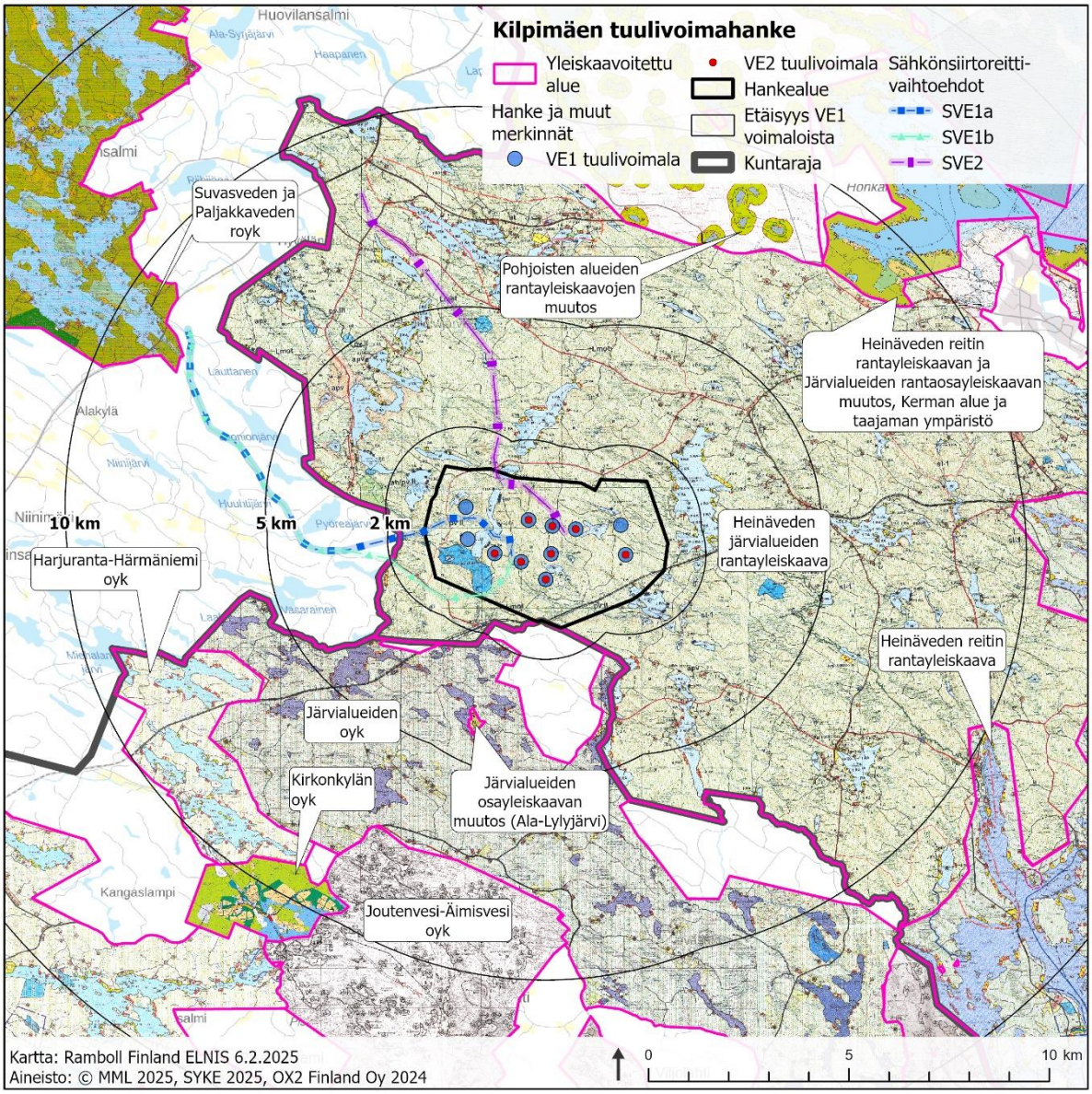
Taulukko 17-9. Kilpimäen hankealueelle sijoittuvat Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavan merkinnät ja määräykset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M)** Alue on varattu pääasiassa metsätalouskäyttöön. Rakentamismääräykset: Alueella on sallittu haja-asutusluonteinen rakentaminen lukuun ottamatta 200 metrin syvyistä rantavyöhykettä. Vesistön ranta-alueeseen kuuluvalle rantavyöhykkeelle saa muodostaa ja rakentaa vain yleiskaavaan merkityt rakennuspaikat, ja niihin sisältyvät rakennusoikeudet sekä asuinrakennuksiin liittyvät yleiskaavaan merkityt erilliset saunarakennukset. Uuden rakennuspaikan muodostamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestyksen sääntöjä.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Luonnonsuojelualue (SL/sk)** Seutukaavan mukainen luonnonsuojelualue, ennen vallitsevien luontosuhteiden olennaiseen muuttamiseen tähtääviä toimenpiteitä on asianomaiselle ympäristösuojeluviranomaiselle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.
	**Maankamaran ainesten ottoalue (EO)** Olemassa oleva maa-ainesten ottoalue. Alue toteutetaan erillisellä maa-aineslain mukaisella luvalla.
	**Pohjavesialue (pv)** Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, josta voi aiheutua ympäristösuojelulain 1.luvun 7§:n (maaperän pilaamiskielto), 8§:n (pohjaveden pilaamiskielto) tai vesilain 1.luvun 18§:n (pohjaveden muuttamiskielto) mukaisia seuraamuksia.
I, II, III	**Pohjavesiluokan numero**
	**Vesialue**
	Seututie
	Yhdystie
	Rautatie
	**Ohjeellinen moottorikelkkareitti (Lmot)**
	**Asuinrakennusten alue (A)** Alueelle saa sijoittaa enintään kaksikerroksisia asuntoja tai loma-asuntoja ja näitä palvelevia erillisiä talousrakennuksia, kuten saunoja ja vajoja sekä rakentaa asuinrakennuksen pihapiiriin enintään 25 k-m^2 suuruisen saunarakennuksen. Asuinrakennuspaikan rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestystä. Rakennusjärjestyksen mukaan asuinrakennuspaikan rakennusten yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 250 k-m^2 ja rakennuspaikan pinta-alan tulee olla vähintään 5000 m^2. Alueilla, joissa on keskitetty jätevesien keräys ja puhdistus tai alueella on kunnallistekniikka, pinta-alan pitää olla vähintään 3000 m^2. Alueella sallitaan lisäksi olemassa olevaan maatalouteen liittyvä rakentaminen. Luku A-merkinnän vasemmalla puolella osoittaa alueen asuinrakennuspaikkojen enimmäismäärän.
	**Olemassa oleva ympärivuotinen asuinrakennus**
	**Loma-asuntojen alue (RA)** Alue varataan omarantaisten loma-asuntojen rakentamiseen, kullekin rakennuspaikalle saa rakentaa yhden loma-asunnon sekä tarpeelliset sauna- ja talousrakennukset. Rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestystä. Luku RA-merkinnän vasemmalla puolella osoittaa alueelle sijoitettavien rakennuspaikkojen enimmäismäärän. Luku ra-merkinnän vasemmalla puolella osoittaa alueelle sijoitettavien lomarakennuspaikkojen enimmäismäärän.
	**Pienelle vesistölle sijoittuva uusi lomarakennus**

Lähialueella voimassa olevat yleiskaavat

Kilpimäen tuulivoimahankkeen hankealueen läheisyydessä ovat voimassa Varkauden puolella Järvialueiden osayleiskaava (hyväksytty 18.12.2000) lähimmillään noin 800 m hankealueesta sekä Järvialueiden osayleiskaavan muutos (Ala-Lylyjärvi, hyväksytty 29.5.2018) noin 2,6 km hankealueesta. Noin 5–10 km hankealueesta voimassa ovat Heinävedellä Heinäveden reitin rantayleiskaava (hyväksytty 2.7.2002), Pohjoisten alueiden rantayleiskaavojen muutos (hyväksytty 15.6.2020) sekä Heinäveden rantayleiskaavan ja Järvialueiden rantaosayleiskaavan muutos Kerman alue ja taajaman ympäristö (hyväksytty 10.6.2019), Varkaudessa Harjuranta-Härmäniemi osayleiskaava (hyväksytty 25.2.2003), Kirkonkylän osayleiskaava (hyväksytty 30.5.2002) sekä Joutenvesi-Äimisvesi osayleiskaava (hyväksytty 31.12.2001) ja Leppävirralla Suvasveden ja Paljakkaveden rantaosayleiskaava (hyväksytty 27.9.2000). Hankealueen sijainti suhteessa hankealueella ja sen lähialueella voimassa oleviin yleiskaavoihin on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17-9).



Kuva 17-9. Ote hankealueen läheisyydessä voimassa olevista yleiskaavoista. Hankealue ja voimalapaikat on esitetty kuvassa.

Vireillä olevat yleiskaavat

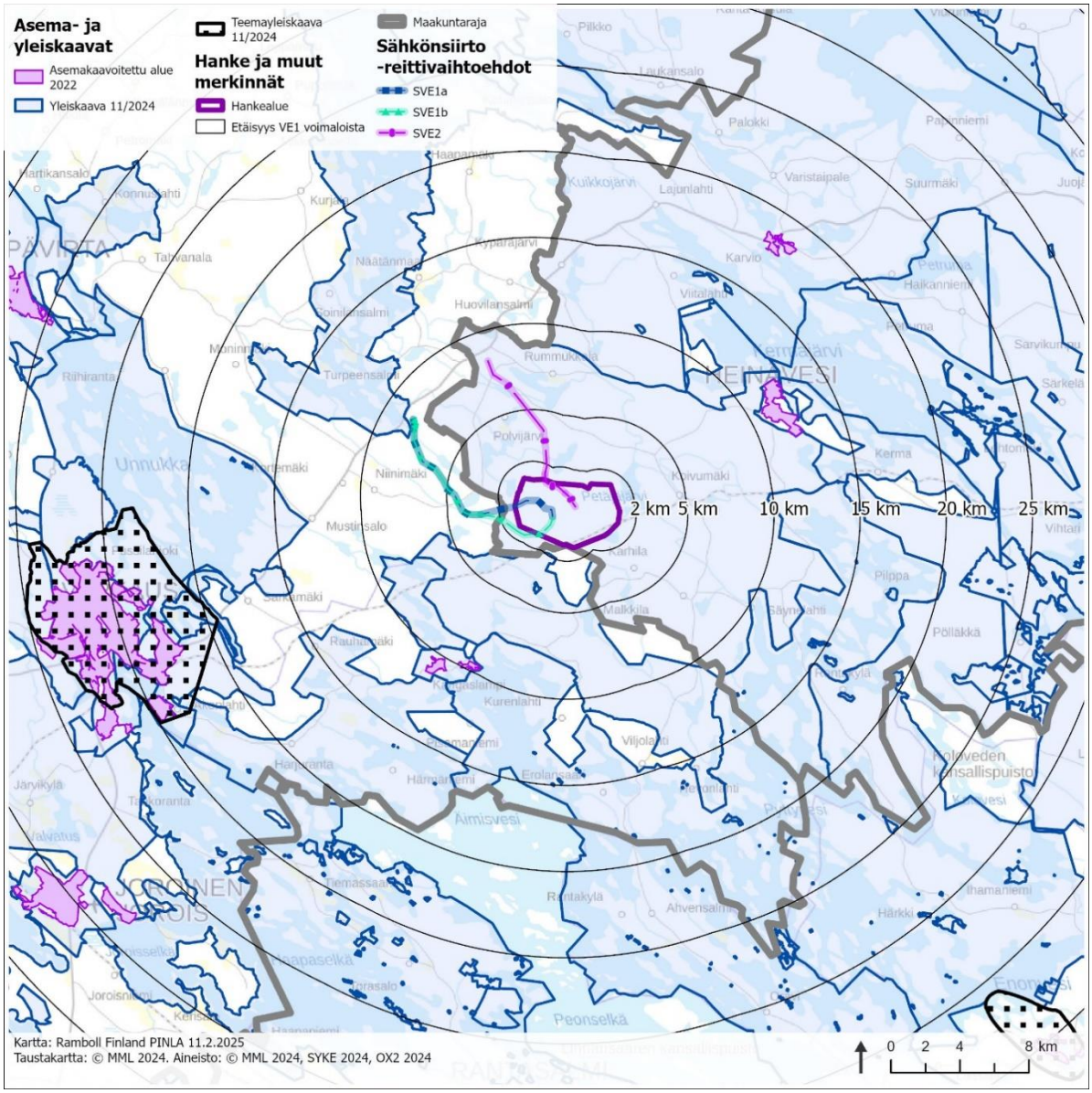
Hankealueella ei ole vireillä yleiskaavoja. Lähin vireillä oleva yleiskaava on Heinäveden itäisten alueiden rantayleiskaavamuutoksen laatiminen, jonka suunnittelualue sijaitsee noin 11 km päässä Kilpimäen hankealueesta. Kaava on kuulutettu vireille 22.12.2022. Kaavaehdotus on ollut julkisesti nähtävillä 5.9.–7.10.2024 välisen ajan.

17.4.2.4 Asema- ja ranta-asemakaavat

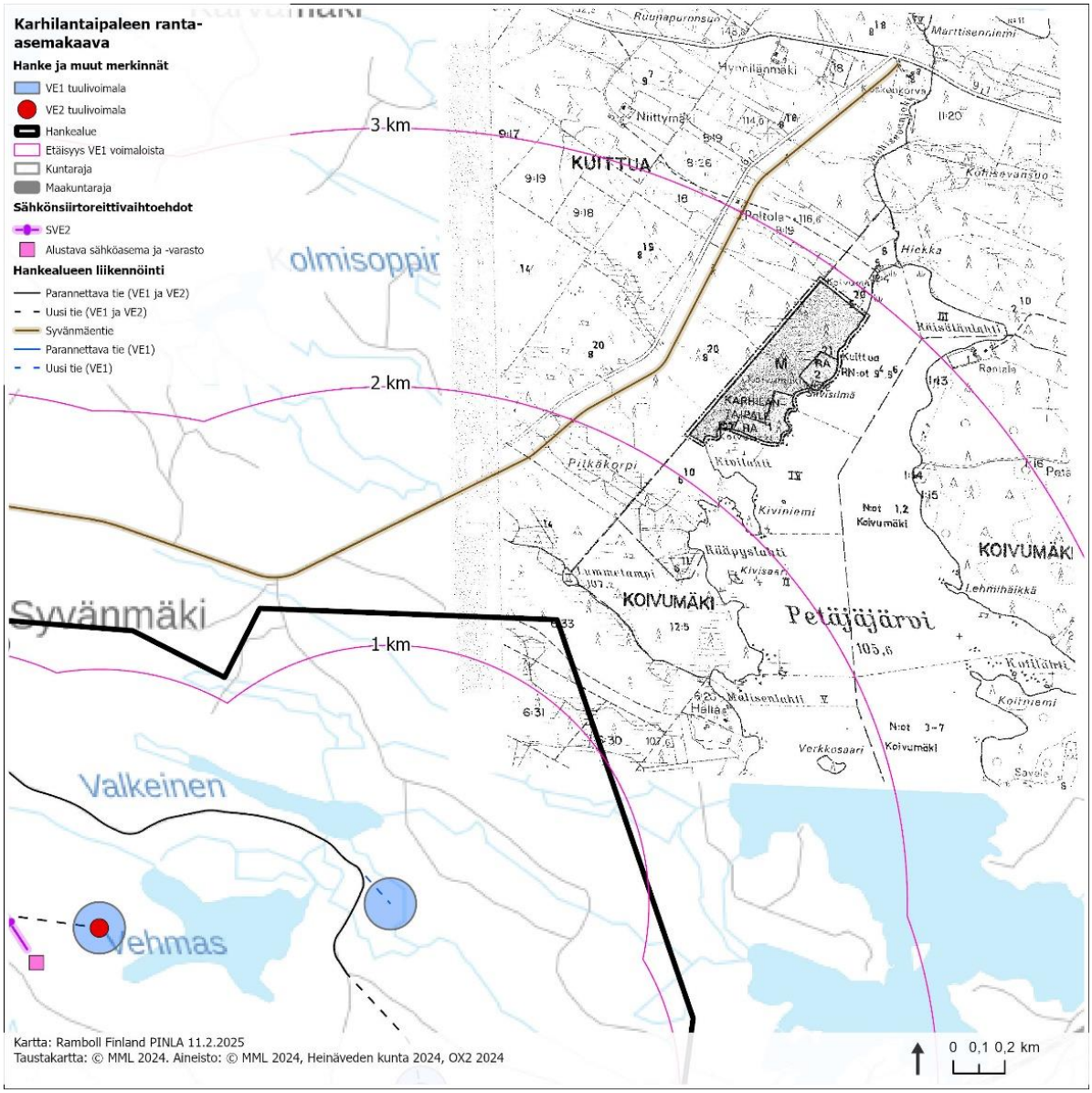
Voimassa olevat asema- ja ranta-asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 8,3 km päässä Varkaudessa (Kuva 17-10).

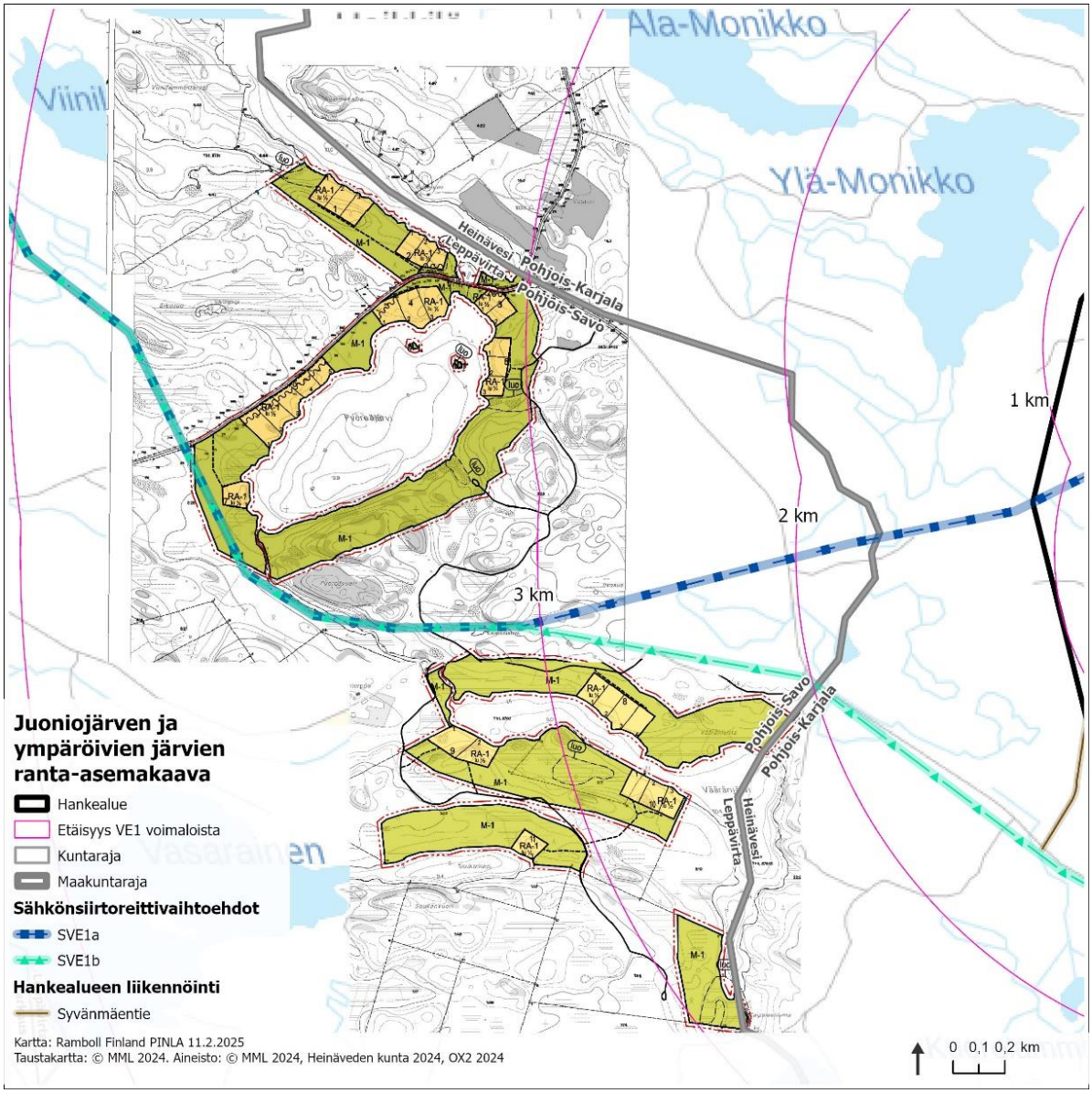
Hankealueen koillispuolella Heinävedellä on voimassa Karhilantaipaleen ranta-asemakaava (lainvoimainen 29.5.1991, Kuva 17-11). Kaava-alueita sijoittuu lähimmillään noin 900 m päähän Kilpimäen hankealueesta. Hankealueen länsipuolella Leppävirran kunnan puolella on voimassa Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaava (hyväksytty 13.6.2016, Kuva 17-12, Kuva 17-13). Kaava-alueita sijoittuu lähimmillään noin 1,1 km päähän Kilpimäen hankealueesta. Hankealueen eteläpuolella Varkauden kunnan puolella on voimassa Miehalanjärvi, Sääksjärvi ym. ranta-asemakaava (lainvoimainen 5.8.2008, Kuva 17-14). Kaava-alueita sijoittuu lähimmillään noin 1,2 km päähän Kilpimäen hankealueesta. Hankealueen luoteispuolella Heinävedellä on voimassa Polvijärven ranta-asemakaava (hyväksytty 11.5.1994). Kaava-alueita sijoittuu lähimmillään noin 1,7 km hankealueesta. Muut ranta-asemakaavat sijaitsevat yli 3 km etäisyydelle hankealueesta.



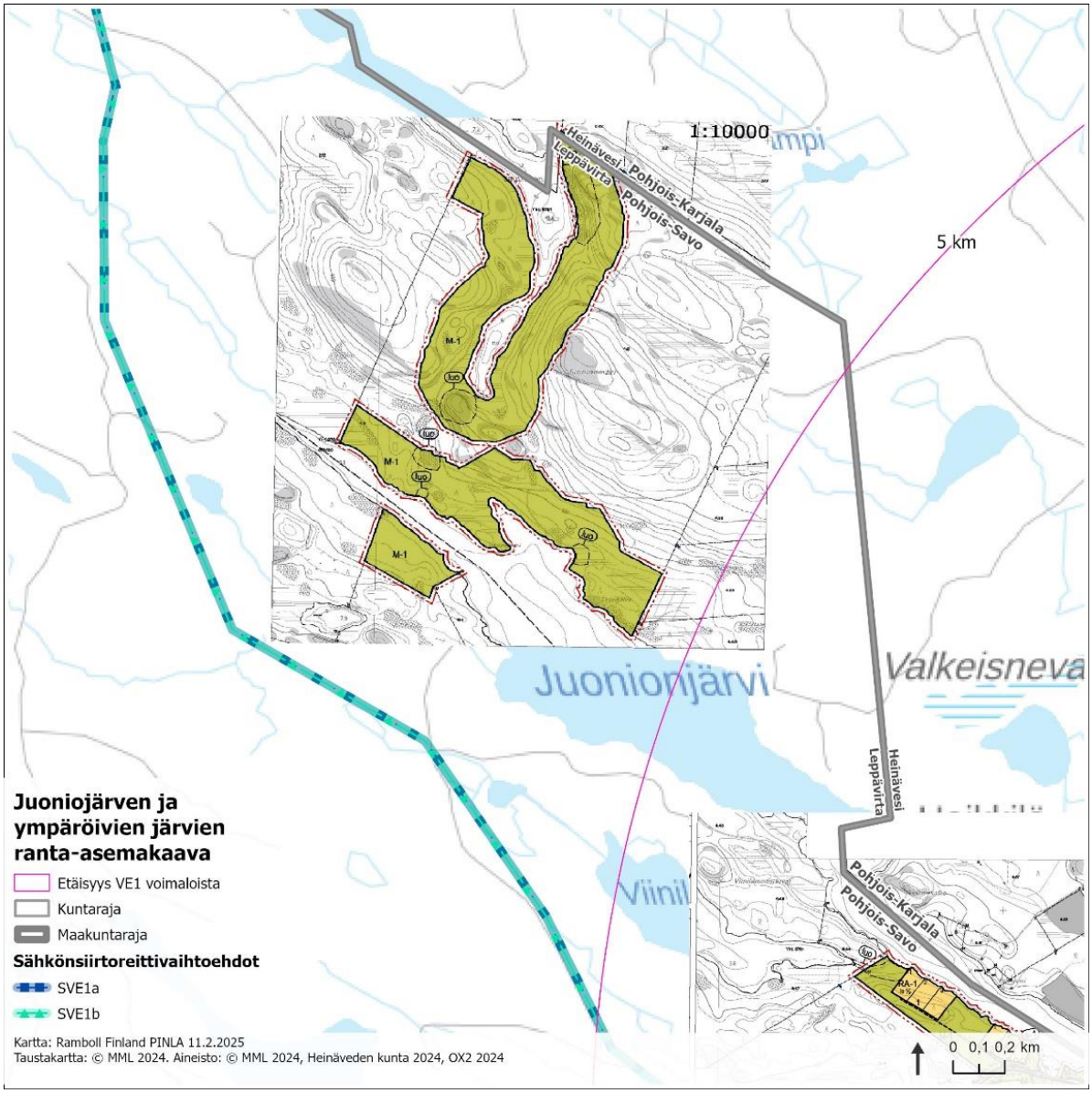
Kuva 17-10. Asemakaavoitetut ja yleiskaavoitetut alueet Kilpimäen hankealueen läheisyydessä.



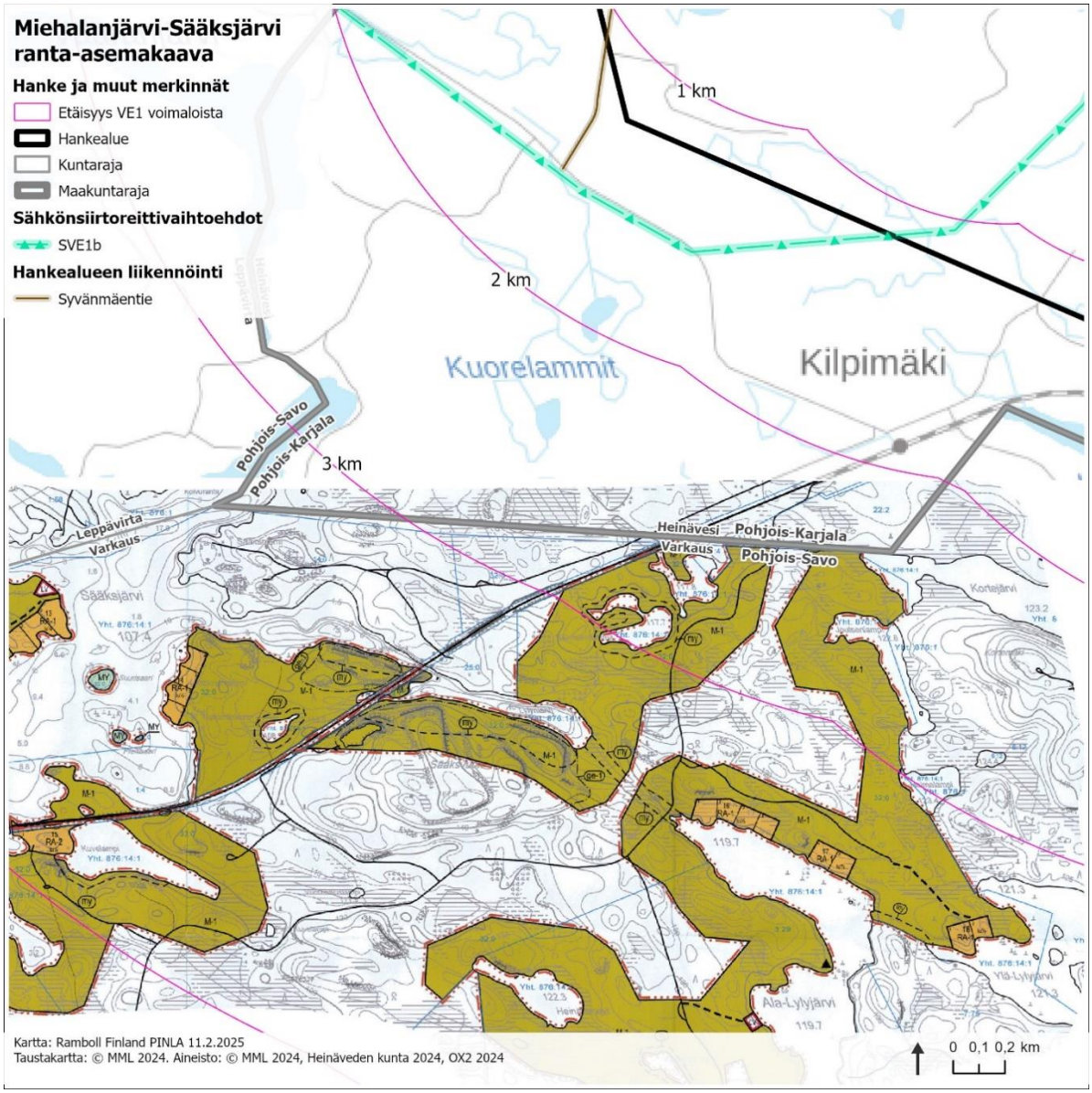
Kuva 17-11. Ote Karhilantaipaleen ranta-asemakaavasta. Sähkönsiirto, hankealue ja etäisyys VE1 tuulivoimaloista on esitetty kuvassa.



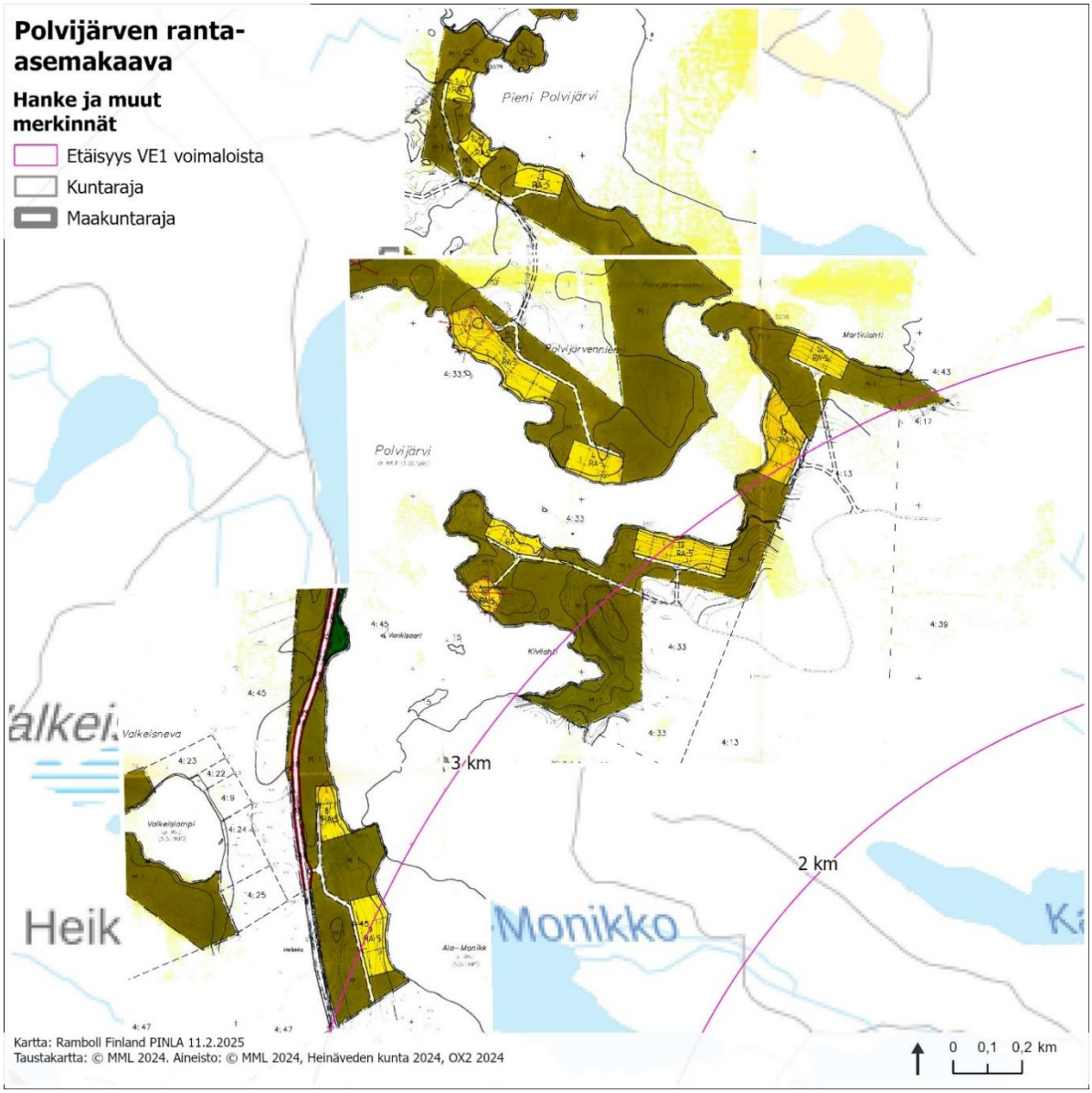
Kuva 17-12. Ote Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaavasta. Sähkönsiirto, hankealue ja etäisyys VE1 tuulivoimaloista on esitetty kuvassa.



Kuva 17-13. Ote Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaavasta. Sähkönsiirto ja etäisyys VE1 tuulivoimaloista on esitetty kuvassa.



Kuva 17-14. Ote Miehalanjärvi, Sääksjärvi ym. ranta-asemakaavasta. Sähkönsiirto, hankealue ja etäisyys VE1 tuulivoimaloista on esitetty kuvassa.



Kuva 17-15. Ote Polvijärven ranta-asemakaavasta. Etäisyys VE1 tuulivoimaloista on esitetty kuvassa.

Vireillä olevat asema- ja ranta-asemakaavat

Hankealueella ei ole vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähin vireillä oleva asemakaava on Särkilahdentien asemakaava, jonka suunnittelualue sijaitsee Varkaudessa noin 9,3 km päässä Kilpimäen hankealueesta.

17.4.2.5 Muut suunnitteluhankkeet

Kilpimäen hankealuetta lähin tuulipuisto sijaitsee noin 15 km päässä Leppävirralla, missä sijaitsee tuotannossa oleva Niittysmäen-Konkanmäen kolmen voimalan tuulipuisto. Lähin vireillä oleva tuulivoimahanke, Heinävedelle suunnitteilla oleva Jouhtenisen tuulipuisto sijoittuu yli 25 km päähän Kilpimäen hankealueesta.

Joroisilla yli 30 km päässä sijaitsee yksi tuotannossa oleva aurinkovoimapuisto, jonka koko on noin 6 hehtaaria. Joroisilla yli 35 km päässä on useita suunnitteilla olevia aurinkovoimahankkeita, joista osa on luvitettu suunnittelutarveratkaisuina ja osa on yleiskaavoituksessa.

Hankealueen läheisyydessä ei ole vireillä muita hankkeita.

17.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy alueen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen ja suunnitellun maankäytön perusteella. Muutoksille herkkiä ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Lähimmät asuin- ja lomarakennukset (25 kpl) sijaitsevat noin 1,0–1,9 km etäisyydellä lähimmästä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalasta hankealueen ympärillä. Vaihtoehdossa VE2 asuin- ja lomarakennukset (20 kpl) sijaitsevat noin 1,2–1,9 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Alle 10 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Heinävedellä Honkamäen alueella noin 6 km päässä pienkylä, noin 7,7 km päässä Varkaudessa Kangaslammin kylä sekä noin 9,6 km päässä Heinäveden taajama.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja on virkistyskäytön arvoiltaan hyvin tavanomaista.

Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavassa hankealue on osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa pääosin tuulivoimaloiden alueeksi. Alueelle sijoittuu lisäksi maakuntakaavassa kaksi tärkeää tai vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta ja yksi luonnonsuojelualue. Vireillä olevassa Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe -kaavassa alueelle on osoitettu edelleen tuulivoimaloiden alue ja pohjavesialueet.

Alueen kaakkoisosan läpi kulkee rautatie. Hankealueelle ei sijoitu maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita alueita tai kohteita.

Vaikutusalueen herkkyys yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen kannalta on arvioitu **kohtalaiseksi** hankealueen osalta.

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarviossa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin. Herkkyyden ja suuruuden kriteerit on esitelty luvussa 17.3.1.

17.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

17.6.1 Vaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 ei esitetä alueelle uusia toimintoja, vaan alue säilyy nykyisellään. Nykytilanteeseen nähden yhdyskuntarakenteeseen ei kohdistu muutoksia eikä vaihtoehto estä tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehto VE0 ei estä tai heikennä hankealueen tai lähiympäristön käyttöä asuin- tai lomarakentamiseen. Vaihtoehto VE0 ei vähennä metsätalousalueen pinta-alaa eikä metsätaloutta palveleva tiestö parane tai pitene. Vaihtoehto VE0 ei edistä alueen tuulivoimatuotantoa.

Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvia **muutoksia** nykytilaan verrattuna.

17.6.2 Vaihtoehto VE1

17.6.2.1 Yhdyskuntarakenne

Hankevaihtoehdon VE1 suunnitellut toiminnot sijoittuvat metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskuntarakenteen ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta hankevaihtoehto muodostaa yhden tuulivoimatuotannon aluekokonaisuuden maaseutumaiselle alueelle. Hankealue ja tuulivoimalat sijoittuvat merkittävän yhdyskuntarakennetta palvelevan rautatieyhteyden välittömään läheisyyteen ja suhteellisen lähelle merkittäviä sähkölinjoja.

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.

Pieksämäki–Viinijärvi-rautatien parantamista on esitetty esimerkiksi maakuntakaavoissa. Tuulivoimaloiden rakennusalueet sijaitsevat lähimmillään noin 680 m etäisyydellä ratalinjauksesta. Väylävirasto on määritellyt tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi rautatiestä 30 metriä lähimmän raiteen keskilinjasta lisättynä voimalan kokonaiskorkeudella. Jos suoja-alue on yli 30 metriä, vähimmäisetäisyys on tuulivoimalan kokonaiskorkeus lisättynä suoja-alueen leveydellä. Vähimmäisetäisyys, joka on tässä tapauksessa 330 m keskilinjasta, täyttyy hankevaihtoehdossa VE1, mikäli ratalinjausta ei merkittävästi muuteta radan parantamisen yhteydessä. Tuulivoimahankkeen huoltotiestö ei ylitä tai alita ratalinjausta, eikä voimaloiden kokoonpano- tai pystytysalueita sijoiteta rata-alueen läheisyyteen. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen (Liikennevirasto 2012).

Hankkeen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon, sillä hankealueen liikennöinti tukeutuu olemassa olevaan tieverkkoon. Hankealueen sisäiset huoltoteinä käytettävät yksityistiet ja metsäautotiet kunnostetaan ja hoidetaan hankkeen elinkaaren ajan hankkeesta vastaavan puolesta. Hankealueelle rakennetaan myös uusia huoltoteitä. Hankevastaava vastaa myös mahdollisten uusien tuulivoimapuiston tieyhteyksien rakentamisesta. Tuulivoimalat, huoltotiet ja maakaapelit vaativat aluevarauksia ja laajentavat teknisen huollon verkostoja.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**.

17.6.2.2 Maankäyttö

<u>Alueen maankäyttö</u>

Hankkeen mahdollistaman tuulivoimapuiston toteuttaminen monipuolistaa alueen maankäyttöä tuoden metsätalousvaltaisen alueen maankäyttömuodon rinnalle uuden maankäyttömuodon, jolloin metsätalousvaltainen alue muuttuu osittain energiatuotannon alueeksi. Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden, sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Hankkeen toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista maa- ja metsätalouden sekä alueen virkistyskäytön kanssa.

Tuulivoimarakentaminen ei rajoita muutoin alueen käyttöä metsätalouskäytössä 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.

Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa hajarakentamisen mahdollisuuksiin kielteisesti hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä muun muassa melu- ja välkevaikutusten vuoksi. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, mutta hankealueelle sijoittuu voimassa olevassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavassa osoitettuja, rakentamattomia ja luvittamattomia loma-asumisen rakennuspaikkoja 11 kpl sekä yksi asuinrakennuksen rakennuspaikka. Rantayleiskaavassa osoitetuilla rakennuspaikoilla ei sijaitse olemassa olevia asuin- tai lomarakennuksia, eikä niille ole myönnetty rakennuslupia. Hankkeesta vastaavalla on sopimukset maanomistajien kanssa niiden hankealueen voimassa olevan rantayleiskaavan mukaisten rakennusoikeuksien poistamisesta. Tuulivoimaosayleiskaava tulee korvaamaan Kilpimäen kaava-alueen osalta voimassa olevan rantayleiskaavan. Hankkeen toteuttaminen ei estä asuin-, virkistys- tai palvelualueiden toteutumista voimassa olevien maankäytön suunnitelmien mukaisesti hankealueen maanomistajan suostumuksella poistuvia rakennuspaikkoja lukuun ottamatta.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden sekä sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston muokattavat pinta-alat vaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-10).

Taulukko 17-10. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden, sähköaseman ja akkuvaraston muokattavien maa-alueiden pinta-alat.

Hankealueen kokonaispinta-ala, ha	1814
Tuulivoimaloiden kenttäalueet, noin 1,5 ha / voimala, yht. ha	16,5
Tiestö, uusi, sis. maakaapelit, tien leveys n. 15 m, yht. ha	6,1
Tiestö, parannettava, sis. maakaapelit, tien leveys n. 15 m, yht. ha	15,4
Sähköasema, sis. akkuvarasto, yht. ha	1,0
Maapinta-ala yhteensä, ha	39
Maapinta-ala yhteensä, osuus hankealueen kokonaispinta-alasta, %	2,1

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maankäyttöön ovat muutoksen suuruudelta kokonaisuutena **pieniä kielteisiä**. Vaikutukset ovat suurempia niillä kiinteistöillä, missä hankkeen rakentamisalueet ja meluvaikutukset rajoittavat tai estävät nykyisen maankäytön jatkamisen tai suunnitellun maankäytön toteuttamista esimerkiksi metsätalouden harjoittamisen ja voimassa olevassa yleiskaavassa osoitettujen toimintojen osalta. Toisaalta hankkeen myötä myös metsätalouskäytössä oleva tiestö paranee ja voimassa olevan yleiskaavan rakennuspaikkojen poistumisesta on saatu maanomistajien suostumus. Muilla kiinteistöillä maankäyttöön ei kohdistu rajoituksia eikä muutosta suhteessa nykytilaan.

Asutus ja loma-asutus

Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät rakennetut asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdossa VE1. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, mutta hankealueelle sijoittuu voimassa olevassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavassa osoitettuja, rakentamattomia ja luvittamattomia loma-asumisen rakennuspaikkoja 11 kpl sekä yksi asuinrakennuksen rakennuspaikka. Hankkeesta vastaavalla on sopimukset maanomistajien kanssa niiden hankealueen voimassa olevan rantayleiskaavan mukaisten rakennusoikeuksien poistamisesta, jotka muutoin jäisivät 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisään. Tuulivoimaloiden melu rajoittaa asuin- ja lomarakennusten rakentamista myös hankealueen ulkopuolella 40 dB(A) melualueen ulottuessa hieman hankealueen pohjois- ja länsipuolille. Haitta koskee kuitenkin pinta-alaltaan hyvin pientä aluetta. Myös pienitaajuisen melun tasot jäävät alle asumisterveysasetuksessa säädettyjen ohjearvojen. Ulkomelun vai-

kutusten merkittävyys asuin- ja lomarakennuksiin arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 asuin- ja lomarakennusten osalta kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna, vaikka ohjearvo ei ylity asuin- tai lomarakennuksilla. Hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 24.

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. Vaihtoehdossa VE1 vuotuinen välkevaikutus ylittää 10 tuntia kahden lomarakennuksen ja yhden asuinrakennuksen kohdalla. Välkevaikutukset arvioitiin ilman lieventämis- ja rajoitustoimenpiteitä reseptoripisteiden R1, R4 ja R11 osalta suureksi kielteiseksi, koska välkemäärä on yli 10 h vuodessa. Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 h vuodessa, jolloin vaikutus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Puusto huomioitaessa välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 h vuodessa, jolloin vaikutus jää vähäiseksi, mutta arviointi tehdään ottamatta puuston vaikutusta huomioon. Hankkeen välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 25.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, mutta voivat vaikuttaa elinympäristön koettuun laatuun ja virkistyskäyttöön. Tuulivoima-alueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km etäisyys) tiestöltä, aukkopaikoista ja harvan metsän kohdasta avautuu näkymiä voimaloihin, jotka ovat metsämaisemassa hyvin hallitsevia ja poikkeavia ja lisäksi hankealueen lammilla (Pieni-Hautanen ja Suuri-Hautanen) liikuttaessa voimalat hallitsevat maisemaa. Lähivaikutusalueen asuin- ja virkistysympäristöjen (2–8 km etäisyys, mm. Petäjäjärvi, Sääksjärvi, Vasarainen ja Syvä sekä pienialaisten peltojen asutuskeskittymät kuten Rummukkala) osalta muutos näkyy melko laajalle alueelle järvien selillä ja rannoilla, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi. Tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia ja maiseman kokeminen voi muuttua selvästi kielteisempään suuntaan, jos tuulivoimaloihin ei suhtauduta myönteisenä muutoksena. Tuulivoima-alueen ja sen välittömän lähiympäristön osalta maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi ja lähivaikutusalueen asuin- ja virkistysympäristöjen osalta suureksi kielteiseksi. Kauempana (8–20 km etäisyys) maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enää vähäiseksi kielteiseksi etäisyyden kasvaessa. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 18.

Vaihtoehdossa VE1 on huomioitu riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä niiden muodostamiin rakennuskeskittymiin. Vaihtoehdossa VE1 lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,6 km päässä ja lähin lomarakennus hieman alle kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Hankealueella Soidinkankaalla sijaitsee maastokartalla näkyvä laavu noin 600 m päässä lähimmästä tuulivoimalasta.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset uuteen hajarakentamiseen ja voimassa olevan rantayleiskaavan mahdollistamaan rakentamiseen hankealueelle ovat muutoksen suuruudelta **suuria kielteisiä** ja hankealueen lähiympäristöön **pieniä kielteisiä**. Vaikutukset ovat suuria kielteisiä niillä kiinteistöillä, missä hankkeen rakentamisalueet ja meluvaikutukset estävät jatkossa uusien asuin- ja lomarakennusten sijoittamisen alueelle. Näiden alueiden ulkopuolella vaikutukset ovat vähäisempiä: hanke ei aiheuta rakentamisen rajoitusta eikä siten varsinaista muutosta nykytilaan uuden hajarakentamisen sijoittamisen mahdollisuuksien osalta, mutta tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa voidaan kokea kielteisenä, mikä voi rajoittaa uuden hajarakentamisen sijoittamista myös lähiympäristöön.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen ovat muutoksen suuruudelta korkeintaan **keskisuuria kielteisiä**.

Maa- ja metsätalous

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden kenttäalueisiin käytetään noin 16,5 ha ja tiestöön noin 21,5 ha, josta kunnostettavien teiden osuus on noin 72 %. Sähköasemaan ja mahdolliseen akkuvarastoon käytetään yhteensä noin 1 ha. Muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 39 ha, mikä on noin 2,1 % koko hankealueen pinta-alasta. Muokattava pinta-ala on metsätalousvaltaista aluetta, joka vähenee metsäpinta-alasta. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Rakennettavalta alalta poistettava puusto on maanomistajan omaisuutta, joten hän saa korvauksen myös puutavaran osalta.

Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana hetkellisesti 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.

Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia, koska hankealueella ei sijaitse peltoalueita.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden sekä sähköaseman ja akkuvaraston muokattavat pinta-alat vaihtoehdossa VE1 on esitetty aiemmin taulukossa (Taulukko 17-10).

Vaihtoehdon VE1 **ei** arvioida aiheuttavan maatalouteen kohdistuvia **muutoksia** nykytilaan verrattuna. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta kokonaisuutena korkeintaan **keskisuuria kielteisiä**. Kielteisiä vaikutuksia muodostuu niille kiinteistöille, missä rakentamistoimet rajoittavat tai estävät nykyisen maankäytön jatkumisen metsätalouden harjoittamisen osalta, mutta toisaalta hankkeen myötä myös metsätalouskäytössä oleva tiestö paranee. Muilla kiinteistöillä metsätalouteen ei kohdistu muutosta suhteessa nykytilaan.

Maa-ainesten ottotoiminta

Hankealueella on pienialainen sorakuoppa Soidinkankaalla. Alueelle ei ole luvitettu maa-ainesten ottoa. Tuulivoimahankkeella ei ole vaikutuksia maa-ainesten ottoon eikä se heikennä maa-ainesten oton toimintaedellytyksiä.

Vaihtoehto VE1 **ei aiheuta maa-aineksen ottotoimintaan kohdistuvia muutoksia nykytilaan verrattuna**.

17.6.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehto VE2 eroaa VE1:stä tuulivoimaloiden lukumäärän osalta. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita on 3 kpl vähemmän kuin vaihtoehto VE1:ssä. Tuulivoimaloiden korkeus on sama kuin VE1:ssä.

17.6.3.1 Yhdyskuntarakenne

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus yhdyskuntarakenteeseen on vastaava kuin vaihtoehdon VE1.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**.

17.6.3.2 Maankäyttö

Alueen maankäyttö

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus maa- ja metsätalouteen on vastaava kuin vaihtoehdon VE1.

Vaikka tuulivoimaloita ja huoltoteitä varten tarvittava pinta-ala on pienempi vaihtoehdossa VE2, muokattavan pinta-alan suhteellinen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta ei juurikaan muutu.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden sekä sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston muokattavat pinta-alat vaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-11).

Taulukko 17-11. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden, sähköaseman ja akkuvaraston muokattavien maa-alueiden pinta-alat.

Hankealueen kokonaispinta-ala, ha	1814
Tuulivoimaloiden kenttäalueet, noin 1,5 ha / voimala, yht. ha	12
Tiestö, uusi, sis. maakaapelit, tien leveys n. 15 m, yht. ha	14,6
Tiestö, parannettava, sis. maakaapelit, tien leveys n. 15 m, yht. ha	4,5
Sähköasema, sis. akkuvarasto, yht. ha	1,0
Maapinta-ala yhteensä, ha	32
Maapinta-ala yhteensä, osuus hankealueen kokonaispinta-alasta, %	1,8

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maankäyttöön ovat muutoksen suuruudelta kokonaisuutena **pieniä kielteisiä**.

Asutus ja loma-asutus

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus asutukseen ja loma-asutukseen on vastaava kuin vaihtoehdon VE1.

Tuulivoimaloiden rakentaminen rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista sekä lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla.

Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät rakennetut asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdossa VE2. Hankkeesta vastaavalla on sopimukset maanomistajien kanssa niiden hankealueen voimassa olevan rantayleiskaavan mukaisten rakennusoikeuksien poistamisesta, jotka muutoin jäisivät 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisään. Tuulivoimaloiden melu rajoittaa asuin- ja lomarakennusten rakentamista myös hankealueen ulkopuolella 40 dB(A) melualueen ulottuessa hieman hankealueen pohjoispuolelle. Haitta koskee kuitenkin pinta-alaltaan hyvin pientä aluetta. Myös pienitaajuisen melun tasot jäävät alle asumisterveysasetuksessa säädettyjen ohjearvojen. Ulkomelun vaikutusten merkittävyys asuin- ja lomarakennuksiin arvioitiin vaihtoehdossa VE2 asuin- ja lomarakennusten osalta kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna, vaikka ohjearvo ei ylity asuin- tai lomarakennuksilla. Hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 24.

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. Vaihtoehdossa VE2 vuotuinen välkevaikutus ylittää 10 tuntia yhden lomarakennuksen kohdalla. Välkevaikutukset arvioitiin ilman lieventämis- ja rajoitustoimenpiteitä reseptoripisteen R4 osalta suureksi kielteiseksi, koska välkemäärä on yli 10 h vuodessa. Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 h vuodessa, jolloin vaikutus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Puusto huomioitaessa välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 h vuodessa, jolloin vaikutus jää vähäiseksi. Vaikutuksen arviointi kuitenkin perustuu tilanteeseen, jossa puuston vaikutusta ei oteta huomioon. Hankkeen välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 25.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, mutta voivat vaikuttaa elinympäristön koettuun laatuun ja virkistyskäyttöön. Maisemavaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1 (luku 17.8.2). Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 18.

Vaihtoehdossa VE2 on huomioitu riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaiseviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä niiden muodostamiin rakennuskeskittymiin. Vaihtoehdossa VE2 lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,6 km päässä ja lähin lomarakennus noin 1,2 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Hankealueella Soidinkankaalla sijaitsee maastokartalla näkyvä laavu noin 600 m lähimmästä tuulivoimalasta.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset uuteen hajarakentamiseen ja voimassa olevan rantayleiskaavan mahdollistamaan rakentamiseen hankealueelle ovat muutoksen suuruudelta **suuria kielteisiä** ja hankealueen lähiympäristöön **pieniä kielteisiä** sekä nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen korkeintaan **keskisuuria kielteisiä**.

Maa- ja metsätalous

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus maa- ja metsätalouteen on vastaava kuin vaihtoehdon VE1. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden kenttäalueisiin käytetään enintään noin 12 ha ja tiestöön noin 19,1 ha, josta kunnostettavien teiden osuus on noin 76 %. Sähköasemaan ja mahdolliseen akkuvarastoon käytetään yhteensä noin 1 ha. Muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 32 ha, mikä on noin 1,8 % koko hankealueen pinta-alasta. Vaikka tuulivoimaloita ja huoltoteitä varten tarvittava pinta-ala on pienempi vaihtoehdossa VE2, muokattavan pinta-alan suhteellinen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta ei juurikaan muutu.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden sekä sähköaseman ja akkuvaraston muokattavat pinta-alat vaihtoehdossa VE2 on esitetty aiemmin taulukossa (Taulukko 17-11).

Vaihtoehdon VE2 **ei** arvioida aiheuttavan maatalouteen kohdistuvia **muutoksia** nykytilaan verrattuna. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta korkeintaan **keskisuuria kielteisiä**.

Maa-ainesten ottotoiminta

Vaihtoehdolla VE2 on vastaavat vaikutukset maa-ainesten ottotoimintaan kuin vaihtoehto VE1:ssä.

Vaihtoehto VE2 **ei aiheuta maa-aineksen ottotoimintaan kohdistuvia muutoksia nykytilaan verrattuna**.

17.7 Hankkeen ja sähkönsiirron suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Kilpimäen tuulivoimahankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-12). Hanke ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

Taulukko 17-12. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen Kilpimäen tuulivoimahankkeessa.

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 mahdollistama tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuulisuusolosuhteita käytetään energiantuotantoon. Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Hankealue ei sijoitu taajama-alueille, eikä hankkeen toteuttaminen estä yhdyskuntarakenteen eheyttämistä. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Hankkeen mahdollistama uusiutuvan tuulienergian tuotanto vähentää 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 sähkönsiirto edellyttää uusien johtokäytävien rakentamista. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä mahdollisuuksien mukaan, perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Tavoite	**Toteutuminen**
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen liikenne tukeutuu hankealueen pohjoispuolella kulkevaan Syvänmäentiehen (yt 15417). Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusien tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Hankkeen toteuttaminen ei heikennä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta.

Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sen toteuttaminen heikennä kansainvälisten tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä. Hanke ei estä Pieksämäki–Viinijärvi-radan kehittämistä.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Tavoite	**Toteutuminen**
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Suojaetäisyydet tiestöön ja asutukseen on huomioitu hankkeen suunnittelussa ja voimaloiden sijoittamisessa. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastonmuutokseen liittyviä sään ääri-ilmiöitä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat eivät sijoitu tulvariskialueille (luku 16). Vaikutukset pintavesiin sekä maa- ja kallioperään on arvioitu ja huomioidaan tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin sijoittamisessa.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	YVA-menettelyssä on selvitetty hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Melun ohjearvot eivät ylity hankealueen ympäristössä sijaitsevilla olemassa olevilla asuin- tai lomarakennuksilla. Vaihtoehdossa VE1 välkkeen ohjearvo 10 h/vuosi ylittyy kahden lomarakennuksen ja yhden asuinrakennuksen kohdalla. Vaihtoehdossa VE2 välkkeen ohjearvo 10 h/vuosi ylittyy yhden lomarakennuksen kohdalla. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
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, loma-asutukseen, voimajohtoihin ja teihin sekä rautatiehen. Tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään hieman alle kilometrin etäisyydelle lähimmästä loma-asumiseen käytetystä rakennuksesta vaihtoehdossa VE1 ja noin 1,2 km etäisyydelle vaihtoehdossa VE2. Lähimmät vakituiseen asumiseen käytetyt rakennukset sijaitsevat noin 1,6 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Lähimmät vakituiseen asumiseen käytetyt rakennukset sijaitsevat noin 280 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä vaihtoehdossa SVE1a, noin 90 m etäisyydellä vaihtoehdossa SVE1b ja noin 400 m etäisyydellä vaihtoehdossa SVE2. Lähimmät loma-asumiseen käytetyt rakennukset sijaitsevat noin 370 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä vaihtoehdoissa

	SVE1a ja SVE1b ja noin 350 m etäisyydellä vaihtoehdossa SVE2.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Puolustusvoimat on osallisena hankkeessa. Puolustusvoimilta on saatu 7.6.2024 lausunto, joka otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Tavoite	**Toteutuminen**
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperinnön kohteisiin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Hankkeella ei ole vaikutusta lähimpiin valtakunnallisesti arvokkaisiin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin (RKY). Molemmilla vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on kohtalainen kielteinen vaikutus valtakunnallisesti arvokkaaseen Heinäveden reitin vesistömaisemaan sekä Linnansaaren kansallispuistoon.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin alueisiin ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu ja pyritty huomioimaan suunnittelussa. Molemmilla vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on kohtalainen kielteinen vaikutus viitasammakoiden ja sudenkorentojen elinympäristöihin ja vähäinen kielteinen vaikutus lepakoiden, saukon ja muun eläimistön elinympäristöihin. Molemmilla sähkönsiirron vaihtoehdoilla on vähäinen kielteinen vaikutus kirjoverkkoperhoseen, vaihtoehdolla SVE2 sekä sähköasemilla vähäinen kielteinen vaikutus liito-oravaan, vaihtoehdolla SVE1 suuri kielteinen vaikutus viitasammakkoon ja vaihtoehdolla SVE2 kohtalainen kielteinen vaikutus viitasammakkoon. Vaihtoehdolla VE1 on vähäinen kielteinen vaikutus kahteen huomionarvoiseen kasvillisuuskuvioon ja kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kahdeksaan kasvillisuuskuvioon sekä valkolehdokkiin. Vaihtoehdolla VE2 on vähäinen kielteinen vaikutus yhteen huomionarvoiseen kasvillisuuskuvioon ja kohtalainen kielteinen vaikutus seitsemään kasvillisuuskuvioon sekä valkolehdokkiin. Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1 on suuri kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ja vaihtoehdolla SVE2 vähäinen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Sähkönsiirtoreitillä SVE2 sijaitsee suunnittelussa huomioitavia valkolehdokkiesiintymiä. Suunnittelussa on pyritty huomioimaan luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet, mutta

	hankkeen toteuttaminen edellyttää poikkeuslupia voimaloiden rakennusalueiden ja tiestön osalta (valkolehdokki). ELY-keskukset voivat myöntää luvan poiketa eläin- tai kasvilajin rauhoitussäännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana. Valkolehdokkia esiintyy alueella runsaasti. Molemmilla vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on vähäinen kielteinen vaikutus pesimälinnustoon yleisellä tasolla, kehrääjään, teereen ja pöllöihin sekä kohtalainen kielteinen vaikutus metson ja petolintujen osalta. Vaihtoehdolla VE1 on suuri kielteinen ja vaihtoehdolla VE2 kohtalainen kielteinen vaikutus kuikkaan. Molemmilla vaihtoehdoilla on vähäinen kielteinen vaikutus muuttolinnustoon. Molemmilla sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 on vähäinen kielteinen vaikutus yleisesti pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon ja vaihtoehdolla SVE2 on kohtalainen kielteinen vaikutus metson soitimeen. Hankkeella tai sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia Natura- tai luonnonsuojelualueisiin. Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat estevaikutukset voidaan sulkea pois, sillä voimaloiden rakentaminen ei muodosta varsinaista liikkumisestettä.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeen toteuttaminen heikennä laajojen yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentaminen kuitenkin pirstoo 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.	Rakentamisen maa-ainekset pyritään saamaan hankealueelta ja hankkeessa pyritään massatasapainoon. Hankealueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Hankkeen toteuttamisen myötä rakennetuksi muuttuva metsäala (tuulivoimala-alueet, huoltotiet, sähköasema ja akkuvarasto sekä maakaapelireitit) on pieni suhteessa hankealueen kokonaispinta-alaan. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta ja estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu peltoalueita. Hankealue ei sijaitse saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen alueella.
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 tavoitteita sekä ilmastotavoitteita.

	Tuulivoimalat suunnitellaan rakennettavaksi yhdeksi useamman voimalan kokonaisuudeksi tuulivoimaloiden alueelle, joka on osoitettu voimassa ja vireillä olevissa Pohjois-Karjalan maakuntakaavoissa.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia. Sähkönsiirto valtakunnan verkkoon toteutetaan rakentamalla uusi voimajohto hankealueelta joko Fingridin Huutokoski-Kontiolahden tai Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan. Hanke edellyttää kokonaan uuden johtokäytävän rakentamista. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu muita voimajohtoja, mihin hanke voisi liittyä tai mihin voitaisiin suunnitella uusi voimajohto olevaan käytävään. Hankkeen toteuttaminen edellyttää myös tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman rakentamista.

17.8 Vaikutukset kaavoitukseen ja muihin suunnitelmiin

17.8.1 Vaihtoehto VE0

17.8.1.1 Maakuntakaavat

Voimassa oleva Pohjois-Karjalan maakuntakaava

Heinäveden kunta sijaitsee Pohjois-Karjalan maakunnassa. Heinäveden kunnan alueella on voimassa Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue.

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

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaadi muutoksia voimassa olevaan maakuntakaavaan. Vaihtoehto ei myöskään edistä maakuntakaavan toteuttamista tuulivoiman osalta.

Vireillä oleva Pohjois-Karjalan maakuntakaava

Vireillä olevan Pohjois-Karjalan 2. vaihemaakuntakaavan laatiminen koskee myös Kilpimäen hankealuetta.

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

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaadi muutoksia vireillä olevaan maakuntakaavaan. Vaihtoehto ei myöskään edistä maakuntakaavassa tavoiteltua kehitystä tuulivoiman osalta.

Lähialueen maakuntakaavat (Pohjois-Savo)

Kilpimäen hankealue rajautuu Pohjois-Savon maakuntarajaan. Pohjois-Savon maakunta sijoittuu hankealueen länsi- ja eteläpuolelle. Hankealueen läheisyydessä Pohjois-Savossa on voimassa kuusi

maakuntakaavaa: Maakuntakaava 2040, 1. vaihe, Kauppa 2030 (Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava), Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava, Maakuntakaava 2030, Leppävirran pohjois-osan valtatien 5 maakuntakaava sekä Kuopion seudun maakuntakaava, jotka kahta viimeiseksi mainittua lukuun ottamatta koskevat hankealueen lähiympäristöä. Lisäksi Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe on määrätty tulemaan voimaan maakuntahallituksen päätöksellä 24.2.2025 § 17, mutta kaava ei ole vielä lainvoimainen. Pohjois-Savon voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealuetta lähimmät merkinnät sijoittuvat Varkauden kaupungin ja Leppävirran kunnan alueille.

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaihe on vireillä ja aloitusvaiheessa.

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

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaadi muutoksia voimassa tai vireillä oleviin maakuntakaavoihin.

17.8.1.2 Yleiskaavat

Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleiskaavan laatimista. Kilpimäen hankealueella on kokonaisuudessaan voimassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaava. Hankealueen läheisyydessä ovat voimassa Varkauden puolella Järvialueiden osayleiskaava lähimmillään noin 800 m hankealueesta sekä Järvialueiden osayleiskaavan muutos (Ala-Lylyjärvi) noin 2,6 km hankealueesta. 5–10 km etäisyydellä hankealueesta voimassa on voimassa useita ranta- ja osayleiskaavoja. Hankealueen lähimmän vireillä olevan yleiskaavan suunnittelualue sijaitsee noin 11 km päässä Kilpimäen hankealueesta.

Hankealueella voimassa oleva rantayleiskaava mahdollistaa hankealueelle yhteensä 10 uuden loma-asunnon rakentamisen Suuri-Hautasen rannoille, yhden uuden loma-asunnon rakentamisen Valkeisen rannalle sekä yhden ympärivuotisen asuinrakennuksen Syrjänjärven rannalla. Mikäli tuulivoimahanketta ei toteutettaisi, uusien asuin- ja lomarakennusten luvittaminen hankealueelle olisi jatkossa mahdollista nykyisen kaavan mahdollistamalla tavalla. Muilta osin hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan keskeisiä vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin.

17.8.1.3 Asemakaavat

Vaihtoehto VE0 ei edellytä asemakaavan laatimista. Hankealueella ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 8,3 km päässä Varkaudessa. Hankealueen läheisyydessä ovat voimassa Heinävedellä Karhilantaipaleen ranta-asemakaava lähimmillään noin 900 m hankealueesta, Leppävirralla Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaava lähimmillään noin 1,1 km hankealueesta, Varkaudessa Miehalanjärvi, Sääksjärvi ym. ranta-asemakaava lähimmillään noin 1,2 km hankealueesta sekä Heinävedellä Polvijärven ranta-asemakaava lähimmillään noin 1,7 km hankealueesta muiden ranta-asemakaavojen sijoittuessa lähimmillään noin 3,2 km päähän hankealueesta. Hankealueen lähimmän vireillä olevan asemakaavan suunnittelualue sijaitsee noin 9,3 km päässä Kilpimäen hankealueesta.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan keskeisiä vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien asemakaavojen kaavaratkaisuihin.

17.8.1.4 Muutoksen suuruus

Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta maakuntakaavoitukseen, yleiskaavoitukseen tai asemakaavoitukseen muutoksia nykytilaan verrattuna.**

17.8.2 Vaihtoehto VE1

17.8.2.1 Maakuntakaavat

Voimassa oleva Pohjois-Karjalan maakuntakaava

Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet (tv), joille on mahdollista sijoittaa vähintään kahdeksan sekä luonnon- ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiden alueiden välittömässä läheisyydessä vähintään viiden suuren kokoluokan voimalan muodostamia tuulivoimala-alueita. Kilpimäen hankealueen rajaus noudattaa pääosin maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen Kilpimäki rajausta. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan enintään 11 tuulivoimalaa, joista kaikki sijoittuvat maakuntakaavan mukaiselle tuulivoimaloiden alueelle.

Maakuntakaavan tv-merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan suunnittelussa on kiinnitettävä huomioita tuulivoimapuistojen ympäristövaikutuksiin, erityisesti maisema- ja meluvaikutuksiin. Maakuntakaavassa on osoitettu hankkeen vaikutusalueelle esimerkiksi lukuisia maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä sekä muita maiseman kannalta arvokkaita alueita ja kohteita. Vaikutusten arvioinnin (luku 18) perusteella keskeisimmät maisemavaikutukset muodostuvat tuulivoima-alueelle ja sen välittömään lähiympäristöön (0–2 km etäisyys), jonka osalta vaikutukset on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi sekä lähivaikutusalueelle (2–8 km etäisyys), joiden asuin- ja virkistysympäristöjen osalta maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu suureksi kielteiseksi. Kauempana (8–20 km etäisyys) maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enää vähäiseksi kielteiseksi etäisyyden kasvaessa. Valtakunnallisille, maakunnallisille ja paikallisille arvokohteille ja -alueille maisemavaikutukset on arvioitu enintään kohtalaisiksi kielteisiksi. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen aiheuttaa muutoksen maisemassa, mutta vaihtoehdon VE1 ei arvioida olevan ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa. Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät rakennetut asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle ja myös pienitaajuisen melun tasot jäävät alle asumisterveysasetuksessa säädettyjen ohjearvojen.

Maakuntakaavan tv-merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon puolustusvoimien tutkajärjestelmistä ja lentoliikenteen turvallisuusvaateista johtuvat rajoitteet. Puolustusvoimilta on saatu hankkeelle puoltava lausunto. Hankealue ei sijoitu lentokenttien korkeusrajoitusalueelle.

Hankealueelle sijoittuu maakuntakaavassa osoitettu luonnonsuojelualue Vaalunsärkkä. Aluemerkinnällä SL osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä. Alueet sisältävät valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä metsähallituksen luontopalveluiden valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin hankitut alueet, joista ei vielä ole perustettu suojelualuetta. Alueilla on voimassa AKL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, ml. hoito- ja käyttösuunnitelmissa, tulee erityistä huomiota kiinnittää virkistyskäytön ja suojelun yhteensovittamiseen sekä luoda edellytykset seudullisten virkistysreittien toteutumiselle ja suojelumääräyksen mukaan alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuojelualueeksi, kuitenkin enintään 5 vuotta. Kaava on tullut lainvoimaiseksi vuonna 2024, joten määräys on voimassa enintään vuoteen 2030. Maakuntakaavassa osoitettua aluetta ei ole muodostettu luonnonsuojelualueeksi. Alueelta havaittiin kuitenkin hankkeen luontoselvitysten yhteydessä luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoisia kohteita (luontotyypit, luontodirektiivin liitteen IV lajit, huomionarvoiset kasvilajit). Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden, tiestön tai sähköaseman ja sähkönsiirtolinjojen rakennusalueita ei sijoitu maakuntakaavassa osoitetulle luonnonsuojelualueelle. Hankkeella

ei arvioida olevan vaikutusta Vaalunsärkän suojelualueeseen tai muihin luonnonsuojelualueisiin. Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin on arvioitu luvussa 14 Vaihtoehto VE1 ei vaaranna luonnonsuojelua eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Kilpimäen hankealueelle sijoittuu maakuntakaavassa kaksi tärkeää tai vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta Vaalunsärkkä ja Soidinkangas (pv). Maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden määrää tai laatua. Vaihtoehdossa VE1 yksi tuulivoimala sijoittuu noin 260 m etäisyydelle Soidinkankaan pohjavesialueesta, muiden tuulivoimaloiden sijoittuessa yli 300 metrin. Lisäksi Vaalunsärkän pohjavesialueelle sijoittuu noin 220 m matkalta vaihtoehdon VE1 uutta huoltotiestöä yhdelle voimalapaikalle. Vaalunsärkän pohjavesialuetta lähimmän voimalan ja sille johtavan huoltotien rakentamisesta sekä Soidinkankaan lähimpien voimaloiden ja niille johtavan huoltotien rakentamisesta voi aiheutua hetkellisiä, vähäisiä pohjavesivaikutuksia, mikäli muokkaustoimia ulotetaan pohjaveden pinnan alapuolelle. Muutoksilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta vedenhankintaan eikä ekosysteemin tilaan. Vaihtoehto VE1 ei vaaranna pohjaveden oton toimintaedellytyksiä, pohjaveden määrää tai laatua eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa. Pohjavesivaikutuksia on arvioitu luvussa 10.

Maakuntakaavassa hankealueen kaakkoisreunalle sijoittuu pääratamerkintä noin 3,3 km matkalla. Maakuntakaavan määräyksen mukaan alueella on voimassa AKL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus ja tavoitteena on koko päärataverkon sähköistys vuoteen 2040 mennessä tai välittömästi sen jälkeen. Tuulivoimaloiden rakennusalueet sijaitsevat lähimmillään noin 680 m etäisyydellä ratalinjauksesta. Väylävirasto on määritellyt tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi rautatiestä 30 metriä lähimmän raiteen keskilinjasta lisättynä voimalan kokonaiskorkeudella. Jos suoja-alue on yli 30 metriä, vähimmäisetäisyys on tuulivoimalan kokonaiskorkeus lisättynä suoja-alueen leveydellä. Vähimmäisetäisyys, joka on tässä tapauksessa 330 m keskilinjasta, täyttyy hankevaihtoehdossa VE1, mikäli ratalinjausta ei merkittävästi muuteta radan parantamisen yhteydessä. Tuulivoimahankkeen huoltotiestö ei ylitä tai alita ratalinjausta, eikä voimaloiden kokoonpano- tai pystytysalueita sijoiteta rata-alueen läheisyyteen. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen (Liikennevirasto 2012).

Lisäksi hankealueen luoteisreunaa sivuaa ohjeellinen moottorikelkkailureitti. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tai valtakunnallisesti merkittävimmät ohjeelliset moottorikelkkailureitit. Maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan moottorikelkkailureitit tulee ohjata kulkemaan siten, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa asutukselle, elinkeinoille ja luonnonympäristölle. Yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa tulee lisäksi ottaa huomioon ympäristövaikutukset. Vaihtoehdossa VE1 lähin tuulivoimala sijoittuu yli kilometrin etäisyydelle suunnitellun reitin linjauksesta, eikä hankealueelle rakennettava uusi tiestö risteä reitin kanssa. Vaihtoehto VE1 ei vaaranna moottorikelkkailureitin kehittämistä eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa. Vaihtoehdolla VE1 ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta muihinkaan maakuntakaavassa osoitettuihin virkistyskohteisiin ja -alueisiin, paitsi mahdollisen maiseman muutoksen osalta kuten edellä todettu.

Maakuntakaavan koko maakuntakaava-aluetta koskevien määräysten mukaan ranta-alueita tulee kehittää viihtyisinä monimuotoisen asumisen ja virkistyksen alueina ja rantojen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on huomioitava luonto- ja maisema-arvot, vesihuollon järjestäminen ja maanomistajien tasapuolinen kohtelu. Hankealueelle sijoittuu useita vesistöjä, joiden rakentamista on käsitelty tarkemmin voimassa olevassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavassa. Hankkeesta vastaavalla on sopimukset maanomistajien kanssa niiden hankealueen voimassa olevan rantayleiskaavan mukaisten rakennusoikeuksien poistamisesta, jotka muutoin jäisivät 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisään. Hankealueen ulkopuolella voidaan jatkossa toteuttaa rantarakentamista. Vaihtoehto VE1 ei ole ristiriidassa maakuntakaavan rantarakentamista koskevien määräysten kanssa.

Maakuntakaavan koko maakuntakaava-aluetta koskevien määräysten mukaan yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee tarkistaa ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta/kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve. Hankkeelle on laadittu arkeologinen inventointi, jonka inventointiraportti on liitteenä (liite 17). Ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä on tarkistettu lähtötiedoksi muinaisjäännösrekisteristä ja arkeologisen inventoinnin osalta neuvoteltu alueellisen vastuumuseon kanssa. Arkeologisessa inventoinnissa havaitut kohteet huomioidaan hankkeen suunnittelussa.

Vaihtoehto VE1 tukee maakuntakaavan sisällöllisiä tavoitteita. Vaihtoehto edistää maakuntakaavan tuulivoimatuotannon alueen merkinnän toteuttamista. Hankkeen toteuttaminen ei estä maakuntakaavan tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista, koska hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei ole maakuntakaavoissa osoitettu muita toimintoja, jotka olisivat ristiriidassa hankkeen toteuttamisen kanssa, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin. Pääosa hankealueesta säilyy metsätalouskäytössä myös hankkeen toteutuessa.

Vireillä oleva Pohjois-Karjalan maakuntakaava

Vireillä olevan maakuntakaavan luonnoksessa on osoitettu maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet (tv), joille on mahdollista sijoittaa vähintään kahdeksan suuren kokoluokan voimalan muodostamia tuulivoimala-alueita. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan enintään 11 tuulivoimalaa. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue Kilpimäki on 2. vaihemaakuntakaavan luonnoksessa vähäisesti pienempi, kuin voimassa olevassa maakuntakaavassa, mutta kaikki vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat sijoittuvat maakuntakaavaluonnoksen mukaiselle tuulivoimaloiden alueelle.

Kuten voimassa olevassa maakuntakaavassa, myös vireillä olevan maakuntakaavan tv-merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota tuulivoimala-alueiden ympäristövaikutuksiin, erityisesti maisema- ja meluvaikutuksiin. Hankkeella maisema- ja meluvaikutukset on arvioitu, kuten edellisessä luvussa esitettiin voimassa olevan maakuntakaavan osalta.

Vireillä olevan maakuntakaavan tv-merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan lisäksi on kiinnitettävä huomiota puolustusvoimien toiminnalle aiheutuviin vaikutuksiin ja yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. puolustusvoimilta (sensorijärjestelmät), lentoliikenteen turvallisuusvaatimuksista (ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa), liikenneväylien suojaetäisyyksistä, säätutkista ja telemastoista johtuvista rajoitteista. Tuulivoimala-aluetta suunniteltaessa tulee ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensorijärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Puolustusvoimilta on saatu hankkeelle puoltava lausunto. Hankealueelle sijoittuu Savonlinnan lentokentän korkeusrajoitusalue (suurin sallittu huipun korkeus 431 m merenpinnasta), joka tulee huomioida suunnittelussa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa. Vaihtoehdossa VE1 täyttyy Väyläviraston edellyttämät etäisyysvaatimukset rautatiehen ja maanteihin. Tuulivoimapuistoa lähimmät Ilmatieteen laitoksen operatiiviset tutkat sijaitsevat Kuopiossa noin 75 km etäisyydellä hankealueesta, eivätkä aiheuta hankkeella huomioimistarvetta. Hankkeessa on saatu Telia Finland Oyj:n lausunto 5.12.2023, jonka mukaan hankealueen läpi kulkee Telian radiolinkki. Lausunnon mukaan kunkin tuulivoimalan lavan ja radiolinkin välinen etäisyys tulee olla aina vähintään 100 metriä. Hankkeessa on saatu myös Cinia Oy:n lausunto 2.1.2024, jonka mukaan hankealueen läpi kulkee kolme aktiivista radiolinkkiyhteyttä. Voimaloiden sijoittelua tarkennetaan jatkosuunnittelussa siten, että radiolinkkiyhteydet huomioidaan. Hankealueelle sijoittuu myös yksi masto noin 340 m etäisyydelle lähimmästä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalasta.

Edellä mainittujen lisäksi maakuntakaavan tv-merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon hankkeiden tai suunnitelmien

yhteisvaikutukset. Lisäksi on huomioitava, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä tarkasteltuna muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luontoarvoja. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaihtoehto VE1 ei aiheuta vaikutuksia suojelualueisiin eikä heikennyksiä Natura-alueiden suojeluperusteisiin.

Myös vireillä olevassa maakuntakaavan luonnoksessa Kilpimäen hankealueelle sijoittuu kaksi tärkeää tai vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta Vaalunsärkkä ja Soidinkangas (pv), joiden suunnittelumääräys ja rajaus vastaa voimassa olevaa maakuntakaavaa. Vaikutukset muodostuvat kuten edellä esitettiin voimassa olevan Pohjois-Karjalan maakuntakaavan osalta.

Vaihtoehto VE1 tukee vireillä olevan maakuntakaavan sisällöllisiä tavoitteita. Vaihtoehto edistää maakuntakaavan tuulivoimatuotannon merkinnän toteuttamista. Hankkeen toteuttaminen ei estä maakuntakaavan tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista, koska hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei ole maakuntakaavassa osoitettu muita toimintoja, jotka olisivat ristiriidassa hankkeen toteuttamisen kanssa, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin. Pääosa hankealueesta säilyy metsätalouskäytössä myös hankkeen toteutuessa.

Lähialueen maakuntakaavat (Pohjois-Savo)

Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmässä hankealueen lähin merkintä on viitoskäytävän, ysikäytävän ja 23-käytävän kehittämisvyöhyke, joka sijaitsee hankealueen välittömässä läheisyydessä. Lisäksi merkittävästi parannettava rata (Pieksämäki-Joroinen-Huutokoski-Varkaus-Joensuu) sijaitsee lähimmillään noin 1,5 km päässä hankealueesta. Vaihtoehto VE1 ei vaaranna olemassa olevien väylien käyttöä tai kehittämistä, eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Pohjavesialue Suurisärkkä on osoitettu lähimmillään noin 900 m päähän hankealueesta. Mikäli erikoiskuljetukset tulevat Syrjäntien kautta Syvämäentielle, tulee mahdollinen Syrjäntien parantaminen ja sen kautta kulkevat kuljetukset suunnitella ja toteuttaa siten, ettei niistä aiheudu vaikutuksia Suurisärkän pohjavesialueeseen. Vaihtoehto VE1 ei vaaranna olemassa pohjaveden oton toiminta-edellytyksiä, pohjaveden määrää tai laatua eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Moottorikelkkailureitin yhteystarve on osoitettu lähimmillään noin 1,1 km päähän hankealueesta. Lähimmät muut virkistykseen liittyvät merkinnät sijaitsevat yli 6 km etäisyydellä hankealueesta. Lähimmät asutukseen liittyvät merkinnät (taajama) sijaitsevat yli 8 km etäisyydellä hankealueesta. Hankkeen vaikutus matkailuun, virkistykseen ja asutukseen Pohjois-Savon maakunnan alueella olevilla kohteilla on korkeintaan maisemallinen ja liittyy tuulivoimaloiden näkymiseen maisemassa. Vaikutusten arvioinnissa (Luku 18) lähivaikutusalueen (2–8 km etäisyys) asuin- ja virkistysympäristöjen osalta maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu suureksi kielteiseksi ja tätä kauempana (8–20 km etäisyys) enää vähäiseksi kielteiseksi etäisyyden kasvaessa. Vaihtoehto VE1 ei vaaranna olemassa olevien tai suunniteltujen matkailun, virkistyksen ja taajama-alueiden käyttöä ja kehittämistä, eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Lähimmät maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön liittyvät merkinnät sijaitsevat yli 3 km etäisyydellä hankealueesta. Valtakunnallisille, maakunnallisille ja paikallisille arvokohteille ja -alueille maisemavaikutukset on arvioitu enintään kohtalaisiksi kielteisiksi (luku 18 ja luku 19). Rakentamistoimenpiteet voivat myös muuttaa hankealueen lähiympäristön arkeologisen kulttuuriympäristön kohteiden luonnetta maisemavaikutusten takia. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen aiheuttaa muutoksen maisemassa, mutta vaihtoehdon VE1 ei arvioida tältä osin olevan ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Lähimmät sähkönsiirtoyhteyksiin liittyvät merkinnät sijaitsevat yli 6 km etäisyydellä hankealueesta. Sähkönsiirto valtakunnan verkkoon toteutetaan rakentamalla uusi voimajohto hankealueelta joko Heinäveden tai Leppävirran alueelle Fingridin Huutokoski-Kontiolahden tai Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan. Vaihtoehto VE1 ei vaaranna olemassa olevan infran käyttöä tai kehittämistä, eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Lähin maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimapotentiaalinen alue sijaitsee noin 13,8 km päässä hankealueesta. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät, seitsemän tai useamman voimalan käsittävät tuulivoimapotentiaaliset alueet. Kyseisellä alueella sijaitsee jo tuotannossa oleva Niittysmäki-Konkanmäen kolmen tuulivoimalan tuulipuisto.

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaihe on vireillä ja aloitusvaiheessa.

Vaihtoehdolla VE1 ei ole vaikutusta Pohjois-Savon voimassa tai vireillä oleviin maakuntakaavoihin.

17.8.2.2 Yleiskaavat

Vaihtoehto VE1 edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää. Kilpimäen hankealueella on kokonaisuudessaan voimassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaava. Hankealueen läheisyydessä ovat voimassa Varkauden puolella Järvialueiden osayleiskaava lähimmillään noin 800 m hankealueesta sekä Järvialueiden osayleiskaavan muutos (Ala-Lylyjärvi) noin 2,6 km hankealueesta. 5–10 km etäisyydellä hankealueesta on voimassa useita ranta- ja osayleiskaavoja. Hankealueen lähimmän vireillä olevan yleiskaavan suunnittelualue sijaitsee noin 11 km päässä Kilpimäen hankealueesta.

Hankealueella voimassa olevassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavassa hankealue sijoittuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Kaavassa on osoitettu hankealueelle lisäksi maankamaran ainesten ottoalue, luonnonsuojelualue, kaksi luokan II pohjavesialuetta, vesialueita, seututie, yhdystie, rautatie, ohjeellinen moottorikelkkareitti, asuinrakennusten alue (A) jolla on olemassa oleva ympärivuotinen asuinrakennus sekä loma-asuntojen alueita (RA), jonne voidaan sijoittaa uusia lomarakennuksia. Rantayleiskaava mahdollistaa hankealueelle yhteensä 10 uuden loma-asunnon rakentamisen Suuri-Hautasen rannoille, yhden uuden loma-asunnon rakentamisen Valkeisen rannalle sekä yhden olemassa olevan ympärivuotisen asuinrakennuksen Syrjänjärven rannalla. Syrjänjärvellä A-rakennuspaikalla ei kuitenkaan tällä hetkellä sijaitse olemassa olevaa asuinrakennusta Maanmittauslaitoksen rakennustietojen ja Heinäveden kunnan rakennusvalvonnalta saatujen tietojen mukaan.

Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehto VE1 rajoittaa häiriintyvien käyttötarkoitusten osalta yleiskaavoitusta myös hankealueen ulkopuolella alueen välittömässä läheisyydessä, siltä osin kuin melu- ja välkevaikutuksia esiintyy. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan ole painetta muulle osayleiskaavoitukselle. Hankkeesta vastaavalla on sopimukset maanomistajien kanssa niiden hankealueen voimassa olevan rantayleiskaavan mukaisten rakennusoikeuksien poistamisesta, jotka muutoin jäisivät 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisään. Vaihtoehto VE1 edellyttää voimassa olevan rantayleiskaavan korvaavan tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Tuulivoimaloiden, uuden tiestön, sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston rakentaminen sijoittuu voimassa olevassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavassa osoitetuille maa- ja metsätalousalueille. Lisäksi parannetaan kaavassa osoitettuja seutu- ja yhdysteitä ja muuta olemassa olevaa tiestöä. Tuulivoimaloita tai tiestöä ei rakenneta muiden voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen alueelle. Tuulivoimaloiden melu- ja välkealueita ei ulotu muiden yleiskaavojen alueille, eikä vaihtoehto VE1 hankealueen maanomistajien suostumuksella poistuvia rakennuspaikkoja lukuun otta-

matta estä tai rajoita voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat maisemallisia. Tuulivoima-alueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km etäisyys) tiestöltä, aukkopaikoista ja harvan metsän kohdasta avautuu näkymiä voimaloihin, jotka ovat metsämaisemassa hyvin hallitsevia ja poikkeavia ja lisäksi hankealueen lammilla (Pieni-Hautanen ja Suuri-Hautanen) liikuttaessa voimalat hallitsevat maisemaa. Lähivaikutusalueen asuin- ja virkistysympäristöjen (2–8 km etäisyys, mm. Petäjäjärvi, Sääksjärvi, Vasarainen ja Syvä sekä pienialaisten peltojen asutuskeskittymät kuten Rummukkala) osalta muutos näkyy melko laajalle alueelle järvien selillä ja rannoilla, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia ja maiseman kokeminen voi muuttua selvästi kielteisempään suuntaan, jos tuulivoimaloihin ei suhtauduta myönteisenä muutoksena. Tuulivoima-alueen ja sen välittömän lähiympäristön osalta maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi ja lähivaikutusalueen asuin- ja virkistysympäristöjen osalta suureksi kielteiseksi. Kauempana (8–20 km etäisyys) maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enää vähäiseksi kielteiseksi etäisyyden kasvaessa. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 18.

Hankkeen toteuttaminen ei estä tai rajoita vireillä olevien muiden lupamenettelyiden kautta suunniteltujen tiedossa olevien tuulivoimaloiden rakentamista tai toimintaa.

17.8.2.3 Asemakaavat

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Hankealueella ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 8,3 km päässä Varkaudessa. Hankealueen läheisyydessä ovat voimassa Heinävedellä Karhilantaipaleen ranta-asemakaava lähimmillään noin 900 m hankealueesta, Leppävirralla Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaava lähimmillään noin 1,1 km hankealueesta, Varkaudessa Miehalanjärvi, Sääksjärvi ym. ranta-asemakaava lähimmillään noin 1,2 km hankealueesta ja Heinävedellä Polvijärven ranta-asemakaava lähimmillään noin 1,7 km hankealueesta. Muut ranta-asemakaavat sijaitsevat yli 3 km etäisyydelle hankealueesta. Hankealueen lähimmän vireillä olevan asemakaavan suunnittelualue sijaitsee noin 9,3 km päässä Kilpimäen hankealueesta.

Voimassa olevissa ranta-asemakaavoissa lähimmät rakennuspaikat sijaitsevat Karhilantaipaleen ranta-asemakaavan ja Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaavan alueilla yli kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja yli 2 km etäisyydellä lähimmästä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalasta. Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmätkin ranta-asemakaavojen rakennuspaikat jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdossa VE1. Välkemallinnuksen mukaan välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia kyseisillä rakennuspaikoilla.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat maisemallisia ja muodostuvat vastaavasti kuin yleiskaavojen osalta aiemmin esitettiin (luku 17.8.2.2).

Vaihtoehto VE1 ei vaikeuta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamista. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset eivät edellytä asema- ja ranta-asemakaavojen muuttamista.

17.8.2.4 Muutoksen suuruus

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maakuntakaavoitukseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria myönteisiä**. Hanke edistää seudullisella tasolla määriteltyjen tuulivoimatuotannon tavoitteiden toteuttamista, mutta vaikutusalueelta on tunnistettu häiriintyviä kohteita, jotka tulee huomioida hankkeen tarkemmassa suunnittelussa. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yleiskaavoitukseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**. Vaikutukset ovat suurempia niillä kiinteistöillä, missä hankkeen rakentamisalueet ja meluvaikutukset rajoittavat tai

estävät voimassa olevan yleiskaavan mukaisen maankäytön toteuttamista. Näiden alueiden ulkopuolella vaikutukset ovat vähäisempiä: hanke ei aiheuta esimerkiksi rakentamisen rajoitusta, mutta tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa voidaan kokea kielteisenä. Vaihtoehto VE1 **ei** aiheuta asemakaavoitukseen **muutoksia** nykytilaan verrattuna.

17.8.3 Vaihtoehto VE2

17.8.3.1 Maakuntakaavat

Voimassa oleva Pohjois-Karjalan maakuntakaava

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan enintään 8 tuulivoimalaa. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maakuntakaavaan ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1 muilta osin, mutta vaihtoehdossa VE2 uutta huoltotiestöä ei rakenneta maakuntakaavassa osoitetulle pohjavesialueelle Vaalunsärkkä. Vaihtoehdossa VE2 ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia Vaalunsärkän pohjavesialueelle. Myös vaihtoehdossa VE2 kaikki tuulivoimalat sijoittuvat maakuntakaavan mukaiselle tuulivoimaloiden alueelle. Vaihtoehto VE2 tukee maakuntakaavan sisällöllisiä tavoitteita, edistää maakuntakaavan tuulivoimatuotannon merkinnän toteuttamista eikä estä maakuntakaavan tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin. Pääosa hankealueesta säilyy metsätalouskäytössä myös hankkeen toteutuessa.

Vireillä oleva Pohjois-Karjalan maakuntakaava

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan enintään 8 tuulivoimalaa. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maakuntakaavaan ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1 muilta osin, mutta vaihtoehdossa VE2 uutta huoltotiestöä ei rakenneta maakuntakaavassa osoitetulle pohjavesialueelle Vaalunsärkkä. Vaihtoehdossa VE2 ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia Vaalunsärkän pohjavesialueelle. Myös vaihtoehdossa VE2 kaikki tuulivoimalat sijoittuvat maakuntakaavaluonnoksen mukaiselle tuulivoimaloiden alueelle. Vaihtoehto VE2 tukee maakuntakaavan sisällöllisiä tavoitteita, edistää maakuntakaavan tuulivoimatuotannon merkinnän toteuttamista eikä estä maakuntakaavan tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin.

Lähialueen maakuntakaavat (Pohjois-Savo)

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan enintään 8 tuulivoimalaa. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset voimassa ja vireillä oleviin Pohjois-Savon maakuntakaavoihin ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdolla VE2 ei ole vaikutusta Pohjois-Savon voimassa tai vireillä olevaan maakuntakaavaan.

17.8.3.2 Yleiskaavat

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset yleiskaavoihin ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehto VE2 edellyttää voimassa olevan rantayleiskaavan korvaavan tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää.

Vaihtoehto VE2 ei hankealueen maanomistajien suostumuksella poistuvia rakennuspaikkoja lukuun ottamatta estä tai rajoita voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoitellun maankäytön toteutumista tai muiden lupamenettelyiden kautta suunniteltujen, tiedossa olevien tuulivoimaloiden rakentamista tai toimintaa. Vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat maisemallisia.

17.8.3.3 Asemakaavat

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset asemakaavoihin on vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista.

Vaihtoehto VE2 ei vaikeuta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamista. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset eivät edellytä asema- ja ranta-asemakaavojen muuttamista. Vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat maisemallisia.

17.8.3.4 Muutoksen suuruus

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maakuntakaavoitukseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria myönteisiä**. Hanke edistää seudullisella tasolla määriteltyjen tuulivoimatuotannon tavoitteiden toteuttamista, mutta vaikutusalueelta on tunnistettu häiriintyviä kohteita, jotka tulee huomioida hankkeen tarkemmassa suunnittelussa. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset yleiskaavoitukseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**. Vaikutukset ovat suurempia niillä kiinteistöillä, missä hankkeen rakentamisalueet ja meluvaikutukset rajoittavat tai estävät voimassa olevan yleiskaavan mukaisen maankäytön toteuttamista. Näiden alueiden ulkopuolella vaikutukset ovat vähäisempiä: hanke ei aiheuta esimerkiksi rakentamisen rajoitusta, mutta tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa voidaan kokea kielteisenä. Vaihtoehto VE2 **ei** aiheuta asemakaavoitukseen **muutoksia** nykytilaan verrattuna.

17.9 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta vaikutuksia** yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä alueelle uusia toimintoja, vaan alue säilyy nykyisellään. Nykytilanteeseen nähden yhdyskuntarakenteeseen ei kohdistu muutoksia eikä vaihtoehto estä tavoiteltua kehitystä.

Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta vaikutuksia** maakuntakaavoitukseen kokonaisuutena. Vaihtoehto VE0 ei ole ristiriidassa voimassa tai vireillä olevien maakuntakaavojen kanssa. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei edistä hankealueelle voimassa ja vireillä olevissa Pohjois-Karjalan maakuntakaavoissa osoitettujen tuulivoima-alueiden rakentamista. Tuulivoimahankkeen toteuttamatta jättäminen ei estä voimassa tai vireillä olevien maakuntakaavojen tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaadi muutoksia voimassa tai vireillä oleviin maakuntakaavoihin.

Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta vaikutuksia** yleiskaavoitukseen tai asemakaavoitukseen. Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleiskaavan tai asemakaavan laatimista. Hankealueella voimassa oleva rantayleiskaava mahdollistaa 10 uuden loma-asunnon sekä yhden ympärivuotisen asuinrakennuksen rakentamisen hankealueelle. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Hankkeesta vastaavalla on sopimukset maanomistajien kanssa niiden hankealueen voimassa olevan rantayleiskaavan mukaisten rakennusoikeuksien poistamisesta, jotka muutoin jäisivät 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisään. Mikäli tuulivoimahanketta ei toteutettaisi, uusien asuin- ja lomarakennusten luvittaminen hankealueelle olisi jatkossa mahdollista nykyisen rantayleiskaavan mahdollistamalla tavalla. Muilta osin hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan keskeisiä vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleis- ja asemakaavojen kaavaratkaisuihin.

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 11 voimalaa. Vaihtoehdon VE1 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 ta-

voiteltua kehitystä. Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa hajarakentamisen mahdollisuuksiin kielteisesti hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä muun muassa melu- ja välkevaikutusten vuoksi. Vaikutukset hajarakentamiseen ovat kuitenkin myönteisiä yhdyskuntarakenteen hajautumisen estämisen kannalta.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset alueen maankäyttöön ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Vaihtoehdon VE1 mahdollistaman tuulivoimapuiston toteuttaminen monipuolistaa alueen maankäyttöä tuoden metsätalousvaltaisen alueen maankäyttömuodon rinnalle uuden maankäyttömuodon, jolloin metsätalousvaltainen alue muuttuu osittain energiatuotannon alueeksi. Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden, sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumiseen sekä voimassa olevan rantayleiskaavan mahdollistamaan rakentamiseen hankealueelle ovat merkittävyydeltään **suuria kielteisiä** ja hankealueen lähiympäristöön **vähäisiä kielteisiä** sekä nykyiseen asutukseen ja lomaasutukseen korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä**. Olemassa olevaan asuin- ja lomarakentamiseen on huomioitu riittävät suojaetäisyydet selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella. Tuulivoimaloiden rakentaminen rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista sekä lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Hankealueelle sijoittuu voimassa olevassa rantayleiskaavassa osoitettuja, rakentamattomia ja luvittamattomia loma-asumisen rakennuspaikkoja 11 kpl sekä yksi asuinrakennuksen rakennuspaikka. Hankkeesta vastaavalla on sopimukset maanomistajien kanssa niiden hankealueen voimassa olevan rantayleiskaavan mukaisten rakennusoikeuksien poistamisesta, jotka muutoin jäisivät 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisään. Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, mutta voivat vaikuttaa elinympäristön koettuun laatuun ja virkistyskäyttöön.

Vaihtoehto VE1 **ei aiheuta vaikutuksia** maatalouteen. Hankealueella ei ole peltoalueita. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset alueen metsätalouteen ovat merkittävyydeltään korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä**. Hankealue on metsätalousvaltaista aluetta. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta yksittäisen kiinteistön osalta voi kuitenkin vähentyä pinta-alallisesti merkittävästi.

Vaihtoehto VE1 **ei aiheuta vaikutuksia** maa-ainesten ottotoimintaan. Hankealueella on pienialainen sorakuoppa Soidinkankaalla. Alueelle ei ole luvitettu maa-ainesten ottoa.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maakuntakaavoitukseen kokonaisuutena ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia myönteisiä**. Kaikki vaihtoehdon tuulivoimalat sijoittuvat sekä voimassa että vireillä olevassa Pohjois-Karjalan maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle. Vaihtoehto VE1 tukee maakuntakaavan sisällöllisiä tavoitteita ja edistää maakuntakaavan tuulivoimatuotannon merkinnän toteuttamista. Hankkeen toteuttaminen ei estä maakuntakaavan tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yleiskaavoitukseen ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä.** Vaihtoehto VE1 edellyttää voimassa olevan rantayleiskaavan korvaavan tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hankealueella voimassa oleva rantayleiskaava mahdollistaa 10 uuden loma-asunnon sekä yhden ympärivuotisen asuinrakennuksen rakentamisen hankealueelle. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Hankkeesta vastaavalla on sopimukset maanomistajien kanssa niiden hankealueen voimassa olevan rantayleiskaavan mukaisten rakennusoikeuksien poistamisesta, jotka muutoin jäisivät 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisään. Vaihtoehto VE1 rajoittaa häiriintyvien käyttötarkoitusten osalta yleiskaavoitusta myös hankealueen ulkopuolella alueen välittömässä läheisyydessä, siltä osin kuin melu- ja välkevaikutuksia esiintyy.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan ole painetta muulle osayleiskaavoitukselle. Tuulivoimaloiden melu- ja välkealueita ei ulotu muiden yleiskaavojen alueille, eikä vaihtoehto VE1 hankealueen maanomistajien suostumuksella poistuvia rakennuspaikkoja lukuun ottamatta estä tai rajoita voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta.

Vaihtoehto VE1 **ei aiheuta vaikutuksia** asemakaavoitukseen. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Vaihtoehto VE1 ei vaikeuta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamista. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset eivät edellytä asema- ja ranta-asemakaavojen muuttamista.

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan 8 voimalaa. Yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen sekä muiden suunnitelmien osalta vaihtoehdon VE2 vaikutukset on arvioitu pääosin vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehto VE2 poikkeaa keskeisimmin vaihtoehdosta VE1 siinä, että vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden ja tiestön vähäisemmän määrän myötä sillä on vähäisemmät vaikutukset hankealueen metsätalousmaan poistumaan. Vaihtoehtojen välinen pinta-alaero poistumassa on hankealueen kokonaispinta-alaan nähden kuitenkin vähäinen.

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella *kohtalaiseksi*. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena *pieneksi kielteiseksi*, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena *pieneksi kielteiseksi*, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdossa VE0 **vaikutuksia ei muodostu** (Taulukko 17-13).

Taulukko 17-13. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE2	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

17.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen jatkosuunnittelussa on tarpeen huomioida alueella sijaitseviin rakennuksiin kohdistuvat melu-, välke- ja maisemavaikutukset.

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimista, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa 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 muun muassa rakennelmien ja toimintojen sijoitteluun, korkeusasemiin ja suoja-vyöhykkeisiin liittyen. Lisäksi kaavoituksessa annetaan määräyksiä, joilla pyritään vähentämään haittavaikutuksia muuhun ympäristöön muun muassa maisemaan, asutukseen ja luontoon.

17.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Nykyisen maankäytön osalta arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa ja vireillä oleviin maakunta-, yleis-, asema- ja ranta-asemakaavoihin. Vaihtoehdon VE0 osalta ei arviointiin liittyviä epävarmuustekijöitä ole. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laadintaa, jonka yhteydessä arvioidaan alueidenkäyttölain mukaisesti osayleiskaavan vaikutukset.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea muun muassa tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköasemien paikkoja tai maakaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Kilpimäen tuulivoimahankkeen kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamisvaihtoehtoa. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja kokonaiskorkeus luovat kaavoitukselle raamit, jolloin voimaloiden mahdollinen maksimimäärä ja sallittu maksimikorkeus ovat tiedossa jo YVA-vaiheessa.

18. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

18.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa **ei**kä maisemassa tapahdu **muutosta** tämän hankkeen takia.

Seudun maisemallisten piirteiden vuoksi hankkeen kokonaisvaikutukset jäävät suhteellinen pieneksi: maisemakuva on metsäisyyden vuoksi suljettua ja näkymiä avautuu lähinnä järvialueille. Järvialueet edustavat seudun avointa maisematilaa ja ovat tärkeitä erityisesti loma-asutuksen näkökulmasta.

Maisemavaikutus maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ja arvoalueille on enintään **kohtalainen kielteinen.** Vaikutukset Heinäveden reitin vesistömaisemaan (VAMA) arvioidaan enintään kohtalaisiksi kielteisiksi. Moniin vaikutusalueella sijaitseviin valtakunnallisiin arvokohteisiin ja arvoalueisiin, kuten Valamon ja Lintulan luostareihin, ei muodostu vaikutusta tai vaikutus arvioidaan korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroa vaikutusten merkittävyyden suhteen, sillä vaihtoehtojen voimalamäärän ero on suhteellisesti pieni. Lähivaikutusalueen asuinympäristöjen suhteen havainnekuvien perusteella pientä eroa kuitenkin muodostuu, millä voi olla merkitystä lähimpien järvien loma-asutuksen näkökulmasta.

Toiminnan aikana tuulivoima-alueeseen ja sen välittömään lähiympäristöön muodostuu **kohtalainen kielteinen vaikutus** alueen virkistyskäytössä oleville metsä- ja järvimaisemille. Vaikutus on suurimmillaan lammilta ja järviltä, aukkopaikoista, harvan metsän kohdista ja tiestöltä katsottaessa. Maisema muuttuu talousmetsämaisemasta teollisemmaksi tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän energiantuotannon infran rakentamisen myötä. Suljetun metsän kohdissa maisema ei juurikaan muutu, mutta muutoksella voi olla vaikutusta äänimaisemaan.

Lähivaikutusalueen (alle 8 km) asuin- ja virkistysympäristöille hankevaihtoehdoista aiheutuu **suuri kielteinen vaikutus.** Vaikutukset kohdistuvat erityisesti lähivaikutusalueen lukuisten järvien selille ja rannoille. Suljetussa pienipiirteisessä maisemassa tuulivoimalat tuovat metsäiseen ympäristöön modernin, selkeästi erottuvan elementin. Pienten järvien koko on ristiriidassa korkeiden tuulivoimaloiden kanssa. Maisemavaikutus heikkenee etäisyyden kasvaessa. Välivaikutusalueella (yli kahdeksan kilometriä) maisemavaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan enää vähäinen kielteinen.

18.2 Vaikutusmekanismi

Maisemavaikutus tarkoittaa muutosta maiseman rakenteeseen ja maiseman tyyppiin (maiseman luonne ja laatu). Maisemarakenne muodostuu maiseman perusrungosta (kallioperä, maaperä, vesiolosuhteet ja kasvillisuus) sekä maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin prosesseista. Maiseman voi tyypitellä luonnonmaisemaksi tai kulttuurimaisemaksi, tai tarkentaen esimerkiksi kaupunki-, saaristo-, järvi- tai maatalousmaisemaksi. Kulttuuriympäristössä voidaan erottaa kulttuurimaisema ja rakennettu kulttuuriympäristö, ja se käsittää myös kiinteät muinaisjäännökset ja perinnemaisemat. Maiseman luonne tarkentaa maisematyyppiä, ja voi liittyä esimerkiksi maisematyypin mittakaavaan, ihmisen toimintojen vaikutukseen ja ajalliseen luonteeseen. Maisemakuva on maisematilan muodostama visuaalinen kokonaisuus.

Maisemavaikutukset voivat kohdistua maisemarakenteeseen ja fyysiseen luonnonympäristöön sekä maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen. Kulttuuriympäristövaikutuksina voidaan visuaalisten maisemavaikutusten ohella tunnistaa muun muassa seuraavia: välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat fyysiset tai toiminnalliset toimenpiteet (ympäristön, toiminnallisten yhteyksien tai niiden kokemisen tuhoutuminen); välilliset muutokset kulttuuriympäristöön (kulkutapojen muutos, muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle, alkuperäisten toimintojen päättyminen) sekä vaikutukset alueen elämyksellisyyteen.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloista, sähkönsiirtoon liittyvistä mahdollisista rakenteista sekä uusista tai parannettavista tieyhteyksistä. Tuulivoimalat erottuvat kokonsa ja muotonsa puolesta ympäristön perinteisistä elementeistä, ja tuulivoimalan torni ja roottorit näkyvät laajalle alueelle. Vaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan. Tuulivoimaloiden laaja-alaisimmat ympäristövaikutukset ovat visuaalisia, eli ne muuttavat tiettyjä näkymiä ja maisemakuvaa. Tuulipuistojen näkyvyyteen vaikuttavat mm. tuulivoimaloiden koko, rakenne, mahdollinen huomioväritys ja valaistus, voimaloiden lukumäärä ja ryhmittely voimala-alueella, voimaloiden sijaintipaikan maastonmuodot sekä sääolosuhteet.

Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakennettavaan alueeseen ja sen lähiympäristöön kohdistuvista muutoksista, kuten maa- ja kallioperän muokkauksista ja kasvillisuuden poistamisesta. Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat subjektiivisesti maiseman kokemiseen.

Tuulivoimaloiden hallitsevuuteen maisemassa vaikuttavat tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä sekä lentoestevalot ja liike. Voimalan ja olemassa olevien maisemaelementtien välille saattaa syntyä kilpailutilanne mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi. Uusien toimintojen myötä maisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti.

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väritys on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten, ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin.

Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloiden varoitus- eli lentoestevalot korostuvat pimeällä, hämärässä ja harmaalla säällä, kun tuulivoimalat ovat muuten vaikeammin havaittavissa. Kirkkaana yönä valaistus voi näkyä laajalle. Asennettavan

lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäröivän valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot. Talvella pakkassäässä huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta tai sumusta. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella (konehuoneen päällä).

Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja roottoreiden purkaminen, jolloin niistä maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset häviävät, ja maisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Tuulivoimaloiden pystytysalueet on mahdollista maisemoida tai niiden voidaan antaa metsittyä luontaisesti.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytettiin kulttuuriympäristön nykytilan selvitystä, maisema-analyysia, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkymäalueanalyysia sekä karttatarkasteluihin ja maastokäyntiin perustuvaa asiantuntija-arviota. Näiden avulla muodostettiin käsitys maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista. Menetelmät on kuvattu myöhemmin tässä kappaleessa. Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustui edellä mainittujen asioiden ristiin tarkasteluun.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia ja vaikutusten merkittävyyttä tarkasteltiin seuraavista näkökulmista:

- Miten, kuinka paljon ja kuinka merkittävästi tuulivoimalat muuttavat vaikutusalueiden nykyistä luonnetta?
- Missä vaikutukset kohdistuvat maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta erityisen herkille alueille?
- Mikä on maiseman sietokyky eli kuinka paljon maisemarakenne, maisemakuva tai erilliset maiseman perustekijät voivat muuttua menettämättä ominaispiirteitään?
- Ovatko tuulivoimalat hallitsevia? Syntyykö tuulivoimaloiden ja olemassa olevien maisemaelementtien välille kilpailutilanne mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen?

Ihanteellisissa olosuhteissa tuulivoimalan torni erottuu jopa 40 kilometrin etäisyydelle. Maisemavaikutusten muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -ohjeen (YM 2024) mukaan vielä 8–10 kilometrin etäisyydellä maisemavaikutus voi olla hallitseva, ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus vaikuttaa vaikutusalueen laajuuteen. Tässä hankkeessa maisemavaikutustarkastelu rajattiin ulottumaan noin 35 kilometrin säteelle hankealueesta näkymäalueanalyysin tuloksiin perustuen. Erityisesti keskityttiin lähivaikutusalueen arviointiin.

Taulukko 18-1. Arvioinnissa hyödynnetyt etäisyysvyöhykkeet ja niillä ilmenevät maisemavaikutukset (Ympäristöministeriö 2024). Etäisyysvyöhykkeiden rajoja on muokattu huomioiden hankkeen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeudet 300 m.

Vaikutusalue	Etäisyys	Vaikutukset
Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	n. 0–2 km voimaloista	• välittömät vaikutukset maisemaan
Lähivaikutusalue	n. 2–8 km voimaloista	• alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun • tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia • tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa
Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)	n. 8–20 km voimaloista	• alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta • alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa • voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta • tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita • voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
Kaukovaikutusalue	n. 20–30 km voimaloista	• alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet • tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita
Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	n. 30–40 km voimaloista	• voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

Maiseman nykytilan kuvauksessa on esitetty seudun maiseman yleispiirteet, maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuivat paikkatietoaineistoihin (esim. Maanmittauslaitos, GTK, SYKE ja Museovirasto) ja aiempiin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina käytettiin valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Mikäli kunnalta oli saatavissa tietoja paikallisesti arvokkaista kohteista, otettiin ne myös huomioon lähivaikutusalueella.

Vaikutusarvioinnin taustaksi määriteltiin arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen **herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky**. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

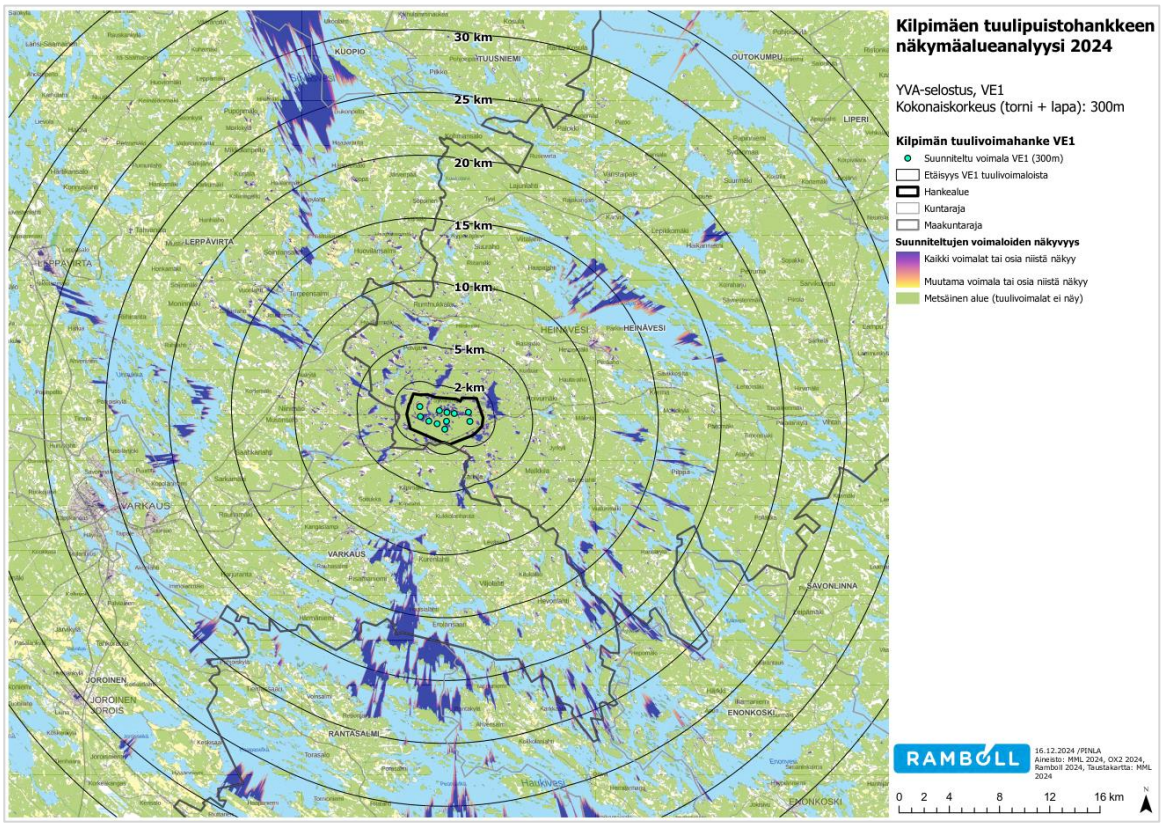
Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet osoitettiin kartalla. Arvoalueet ja -kohteet luetteloitiin, ja niiden luonne ja arvokkaat ominaispiirteet kuvattiin noin 10–15 kilometrin säteellä hankealueesta. Tätä kauempana olevat kohteet esitettiin kartalla, ja niiden ominaispiirteet ja arvot kuvattiin, mikäli alustavan vaikutusten arvioinnin perusteella niihin voitiin olettaa syntyvän vähäistä merkittävämpiä vaikutuksia.

Muiden arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden tietoja kysyttiin vaikutusalueen kunnista, Pohjois-Karjalan museolta ja Kuopion kulttuurihistorialliselta museolta sekä vaikutusalueen kunnilta eli Heinävedeltä, Leppävirralta ja Varkaudesta. Heinäveden osalta tiedot kohteista haettiin Pohjois-Karjalan museon KIOSKI-palvelun kautta ja Leppävirran kohteet on saatu Leppävirran kunnalta. Muiden kohteiden osalta tietoja tarkasteltiin noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, sillä sitä kauempana ei arvioitu muodostuvan merkittäviä maisemavaikutuksia kohteisiin. Varkauden kunnalta saadun tiedon mukaan alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä hankealueesta ei sijaitse paikallisesti arvokkaiksi arvotettuja inventoituja kohteita.

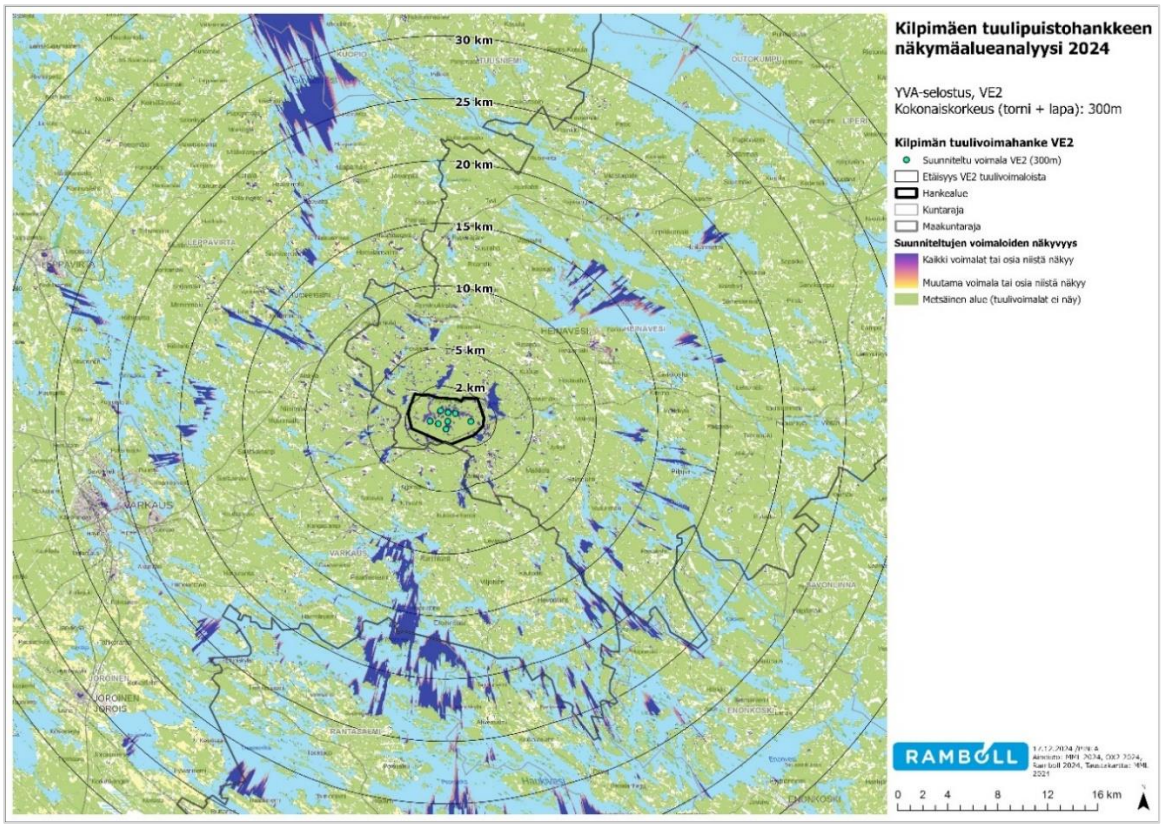
Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin paikkatietopohjaista **näkymäalueanalyysia**, jonka avulla voitiin arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien maisemavaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antoi myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin vaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityisesti huomiota. Näkymäanalyysissa mallinnettiin alueet, joille tuulivoimalat todennäköisesti tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Näkymäalueanalyysi perustui tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmaan ja korkeustietoihin, maaston korkeustietoihin sekä puuston peitteisyyteen ja korkeustietoihin. Mallinnuksessa käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmallia (10 x 10 m ruuduissa) ja Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoa puustotiedoista (puuston keskikorkeus dm). Lisäksi erillinen näkymäalueanalyysi laadittiin yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa havainnollistettiin **valokuvasovitteiden** avulla. Kuvasovitteiden katselupisteet (Liite 18) valittiin siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Kuvien teossa hyödynnettiin maastomallia Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tarkkuudella. Valokuvasovitteet laadittiin normaalipolttovälillä (50 mm) kuvattuihin nykytilavalokuviin. Lisäksi valokuvasovitteet esitettiin ns. ”rautalankamalleina”, joista ilmenee tuulivoimaloiden numerointi ja esimerkiksi puuston ja maastonmuotojen taakse jäävät tuulivoimalat.

Näkyvyysanalyysikartat (Liite 19) ja valokuvasovitteet (Liite 18) ovat tämän raportin liitteinä ja esitetty myös pienennettyinä kuvina raportissa.



Kuva 18-1. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1 (11 tuulivoimalaa).



Kuva 18-2. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE2 (8 tuulivoimalaa).

18.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Tuulivoimarakentamisella on erittäin laaja maisemavaikutusalue. Tästä syystä maisemavaikutusten arviointi on tehty ja raportoitu vaikutuskohteittain. Tämä tarkoittaa sitä, että kunkin vaikutuskohteen herkkyys sekä tuulivoimarakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus kyseisessä vaikutuskohteessa on tarkasteltu erikseen. **Vaikutuskohteet on jaoteltu seuraaviin pääteemoihin: arvoalueet ja arvokohteet, asutusmaisemat, virkistyskohteet ja -alueet.** Vaikutuskohteen herkkyyden määrittely perustuu tässä hankkeessa sovellettaviin kriteereihin (Taulukko 18-2). Herkkyyden määrittely ei ole yksiselitteistä, koska usein vaikutuskohde vastaa kriteereiltään erilaisia herkkyysluokkia. Tällöin asiantuntijan tehtävänä on ollut tunnistaa kyseisen vaikutuskohteen oleelliset piirteet ja arvioida, mikä herkkyysluokka (vähäinen – erittäin suuri) vastaa vaikutuskohdetta parhaiten suhteessa arvioitavaan muutokseen (tuulivoimarakentaminen). Usein vaikutuskohteen herkkyysluokka muodostuu herkimpien kriteerien mukaisesti. Seuraavassa on esitetty myös maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten muutosten suuruuden kriteerit (Taulukko 18-3).

Taulukko 18-2. Maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyskriteerit.

Herkkyys	Arvioitavat osatekijät			
	Lainsäädäntö, luokiteltu arvo: maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä -alueet perustuen lainsäädäntöön, ohjelmiin, kaavoitukseen ja erillisinventointeihin.	**Yhteiskunnallinen merkitys:** maisemallinen merkitys vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle, virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.	**Kyky sietää muutoksia:** maisematyyppi ja maiseman luonne, ihmisen toiminnot maisemassa, ympäristön ajallinen luonne ja toimintojen jatkuvuus.	**Kyky sietää muutoksia:** maisemakuva, erityispiirteet, näkymäsektorit ja maamerkit.
Vähäinen	Ei luokiteltua arvoa	Ei merkitystä tai vähäinen maisemallinen merkitys **pienelle joukolle** ihmisiä.	Luonteeltaan teollinen tai tuotannollinen maisema, jossa **ihmisen vaikutus on selvästi hallitsevaa**. Esim. tehokkaasti rakennetut alueet ja energiantuotantoalueet, liikennealueet, teolliset alueet. Ympäristön ajallinen luonne on moderni tai teollinen.	Maisemakuva on pääosin rikkonainen ja epäyhtenäinen. Maisemassa on maisemavaurioita. Vaikutuskohteelta ei avaudu merkittäviä näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Vaikutuskohteella ei ole maamerkkejä. Vaikutuskohde ei ole seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta erityinen.
Kohtalainen	Paikallinen tai maakunnallinen	Maisemallista merkitystä **vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle**, **paikalliselle ja / tai maakunnalliselle** virkistyskäytölle ja / tai maakunnalliselle luonto- tai kulttuurimatkailulle.	Maisema, jossa on **ihmisen vaikutusta, mutta se ei ole luonteeltaan teollista**. Esim. suurimittakaavaiset maatalousalueet, talousmetsät, voimakkaasti rakennetut matkailualueet. Ympäristön arvokkaat ominaispiirteet synnyttänyt tai arvokasta ympäristöä aiemmin leimannut	Maisemakuva on paikoin epäyhtenäinen ja pääosin tavanomainen. Vaikutuskohteelta avautuu joitakin näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Vaikutuskohteella on maamerkkejä, mutta ei erityisen edustavia. Vaikutuskohteella on jonkin verran merkitystä

			toiminta on muuttunut tai muutoksessa.	seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta.
Suuri	Valtakunnallinen	Maisemallista merkitystä **ylimaakunnalliselle**, virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.	Maisema, jossa **ihmisen vaikutus on vähäistä tai luontevasti maisemaan sovitettua**. Esim. perinteinen maaseudun kulttuuriympäristö, tavanomaiset vaara- tai tunturimaisemat, maisemakuvassa erottuvat eheät ja merkittävät selänteiden lakialueet. Ympäristön arvokkaat ominaispiirteet synnyttänyt toiminta jatkuu tai arvokasta ympäristöä leimaava toiminta on jatkunut pitkään samantyyppisenä.	Maisemakuva on yhtenäinen ja eheä sekä vaikuttava. Vaikutuskohteelta avautuu tärkeitä näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Vaikutuskohteella on yksi edustava maamerkki. Vaikutuskohteella on erityistä merkitystä seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta.
Erittäin suuri	Kansainvälinen	Maisemallista merkitystä **kansainväliselle** luonto- tai kulttuurimatkailulle.	Maisema, joka on pääosin **koskematonta luonnonmaisemaa tai erityisen hyvin historialliset piirteet säilyttänyttä kulttuuriympäristöä.** Esim. luonnonympäristö, jossa ei ole lainkaan ihmisen toiminnan merkkejä, erämaiset alueet, suurtunturit, harvinainen tai ainutlaatuinen kulttuuriympäristö. Ympäristön arvokkaiden ominaispiirteiden ajallinen luonne on pääosin historiallinen tai muuttumaton.	Maisemakuva on yhtenäinen ja eheä sekä erityisen vaikuttava. Vaikutuskohteelta avautuu erityisen tärkeitä näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Vaikutuskohteella useita edustavia maamerkkejä. Vaikutuskohteella on ainutlaatuista merkitystä seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta.

Taulukko 18-3. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittyminen.

Muutoksen suuruus	**Arvioitavat osatekijät**			
	Tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteen alueella: Kuinka kaukana / millä etäisyysvyöhykkeellä vaikutuskohde sijaitsee? Miten / kuinka paljon muutos näkyy vaikutuskohteessa?	**Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos:** Aiheuttaako muutos heikennystä maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin? Aiheuttaako muutos maisemakuvan eheyden, yhtenäisyyden tai mittakaavan rikkoutumisen tai muunlaisen häiriön maisemaan?	**Maamerkit ja muut erityiset maisemakohteet:** Heikentyykö maamerkin tai muun erityisen kohteen asema maisemassa?	**Maiseman kokeminen:** Muuttuuko maiseman luonne niin, että alueen käyttö ja/tai kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan?
Ei muutosta	Tuulivoimalat sijaitsevat teoreettisella maksiminäkyvyysalueella tai sitä kauempana. Ei näkyvyyttä.	Ei muutosta.	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Pieni -	Tuulivoimalat sijaitsevat **kaukovaikutusalueella**. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa **vähäisesti**: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia.	**Vähäinen heikennys.** **Vähäinen muutos.**	**Heikentyy hieman.**	Muuttuu **hieman.**
Keskisuuri - -	Tuulivoimalat sijaitsevat **kaukovaikutusalueella / välivaikutusalueella**. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa **paikoin**: melko kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät paikoin horisonttia.	**Jonkin verran heikennystä.** Esim. Historiallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen tunnelma **häiriintyvät jonkin verran**. **Muutoksia paikoin.**	**Heikentyy jonkin verran.**	Muuttuu **osittain.**
Suuri - - -	Tuulivoimalat sijaitsevat **välivaikutusalueella / lähivaikutusalueella**. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa **melko laajalle alueelle**, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia.	**Oleellinen heikennys.** Esim. Historiallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen tunnelma **häiriintyvät huomattavasti**. **Huomattavia muutoksia melko laajalle alueelle**.	**Heikentyy huomattavasti.**	Muuttuu **selvästi**.
Erittäin suuri - - - -	Tuulivoimalat sijaitsevat **lähivaikutusalueella / välittömässä lähiympäristössä**. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa **laajalle alueelle**, laajoissa näkymäsektoreissa ja esteettömästi, tuulivoimalat	Muutos **mitätöi** maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispirteiden säilymisen mahdollisuudet. Esim. Historiallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman his-	**Mitätöityy.**	Myönteinen kokemus tai myönteiseksi koettu käyttö **estyy kokonaan**.

	peittävät laajasti horisonttia.	toriallinen tunnelma **katoavat muutoksen myötä**. **Huomattavia muutoksia laajalle alueelle**.		

18.4 Nykytila ja kehitys

Maisema

Kilpimäen tuulivoimahankkeen hankealue sijoittuu maisemallisessa maakuntajaossa Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan, tarkemmin Pohjois-Savon järviseudun ja Suur-Saimaan seudun rajalle. Itäinen Järvi-Suomi on laaja, mutta maisemallisesti suurin piirtein yhtenäinen laakea alue, jonka maasto on kuitenkin yksityiskohdissaan hyvinkin vaihteleva. Vaakasuora peneplaani (puolitasanko) ja ruhjelaaksojen rikkoma kallioperä ovat mahdollistaneet maisemamaakuntaa hallitsevan elementin, lukemattomien matalien ja sokkeloisten järvien ja vesireittien synnyn. Korkokuvan yleispiirteenä on sen jyrkkeneminen pohjoista kohti, luoteisimpia melko tasaisia alueita lukuun ottamatta. Suur-Saimaan seutua hallitsevat vedet. Saimaan laajoilta selkävesiltä järviluonto vaihettuu sokkeloisiin, suorastaan labyrinttimaisiin reittivesiin. Maaseutuasutus on harvaa, ja kylät muodostuvat väljistä talorykelmistä. Tyypillinen kylän paikka on esimerkiksi järveen työntyvä niemi. Pohjois-Savon järviseutu on Itäisen Järvi-Suomen jyrkkäpiirteisintä aluetta; ruhjelaaksojen muovaamaan vaihtelevaan korkokuvaan liittyy myös laaja-alaisia jyrkkärinteisiä kohoutumia. Asutusta on lakialueiden ohella metsäisten selänteiden rinteillä tai laaksoissa ja rantakumpareilla (YM 1992).

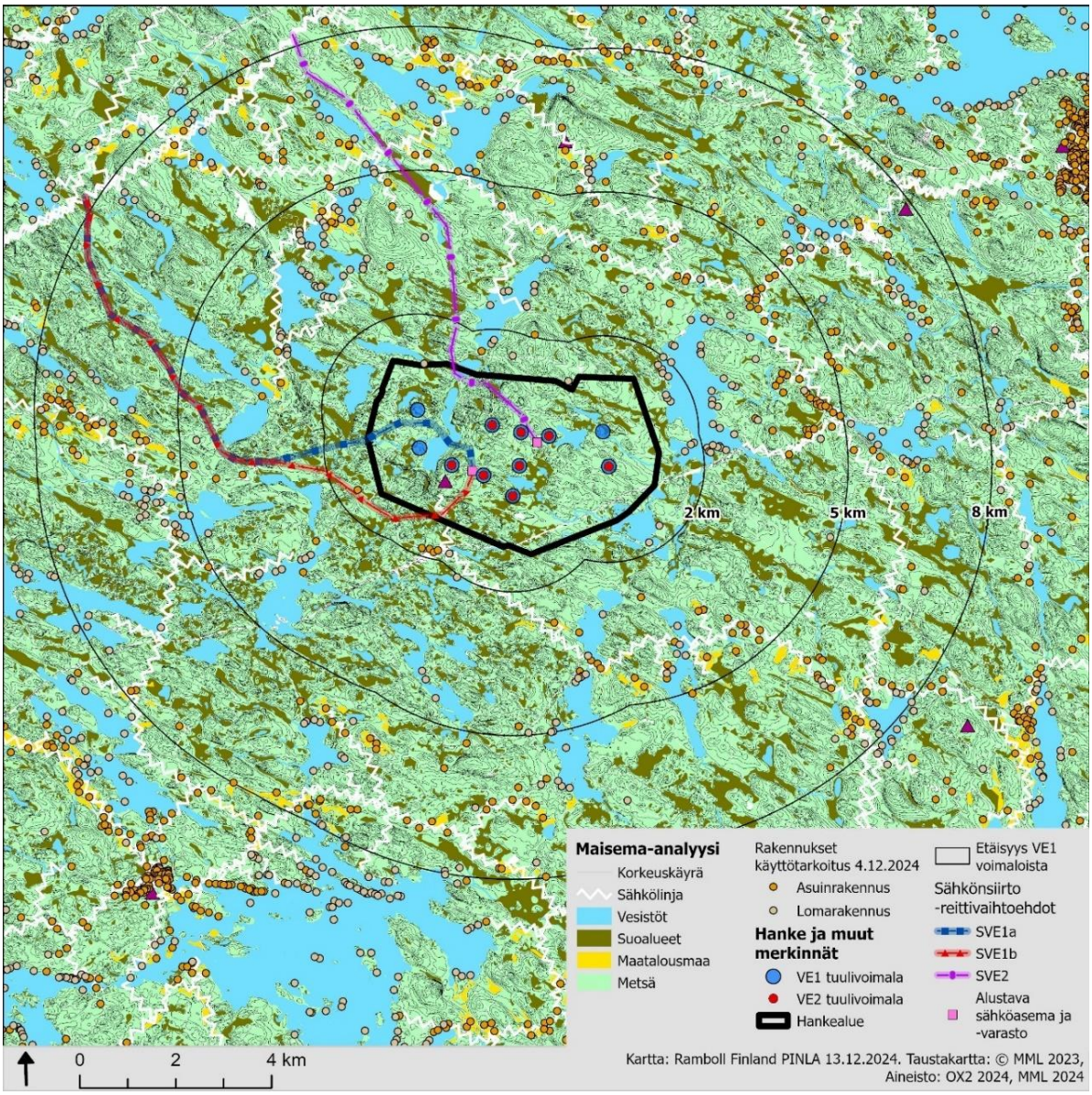
Hankealue sijoittuu Pohjois-Karjalan maakuntaan, Heinäveden kunnan läntiseen osaan lähelle Pohjois-Savon maakunnan ja siihen kuuluvien Leppävirran kunnan ja Varkauden kaupungin rajaa. Matkaa koillisen suunnalla sijaitsevaan Heinäveden keskustaan hankealueelta muodostuu noin 10 kilometriä; länsilounaan suunnalla sijaitsevaan Varkauden keskustaan noin 20–22 kilometriä; ja luoteen suunnalla sijaitsevaan Leppävirran keskustaan noin 29–30 kilometriä. Hankealueesta noin yhdeksän kilometriä lounaaseen sijaitsee Varkauden Kangaslammin taajama. Edellä mainittujen keskustojen lisäksi vakinainen asutus on sijoittunut pienkyliin, kun taas vapaa-ajan asutus järvien rannoille.

Kilpimäen hankealue on pääosin metsäistä ja vesistöistä aluetta, jossa vuorottelevat metsätalousalueet metsäautoteineen ja vesistöjen reunojen soistuneet alueet. Maaston suhteelliset korkeuserot ovat pieniä, jyrkempi maastonmuoto on Hautasenmäki (Kuva 18-3). Hankealueen keskellä maasto nousee loivasti luoteesta kaakkoon mentäessä. Hankealuetta halkovat Syvämäentie sekä useat järvet ja lammet – Suuri-Hautanen, Ylä-Monikko, Vehmas, Mustalampi, Soidinlampi, Särkilampi ja Valkeisenlampi (Kuva 18-4). Kaakon suunnalla Soidinkankaalla sijaitsee hiekkakuoppa ja laavu. Syvänmäellä koillisen suunnalla Syvämäentien varrella on maastokartan mukaan metsästysmaja, mutta YVA-menettelyn aikana saadun palautteen perusteella kohde ei ole metsästysmajakäytössä.

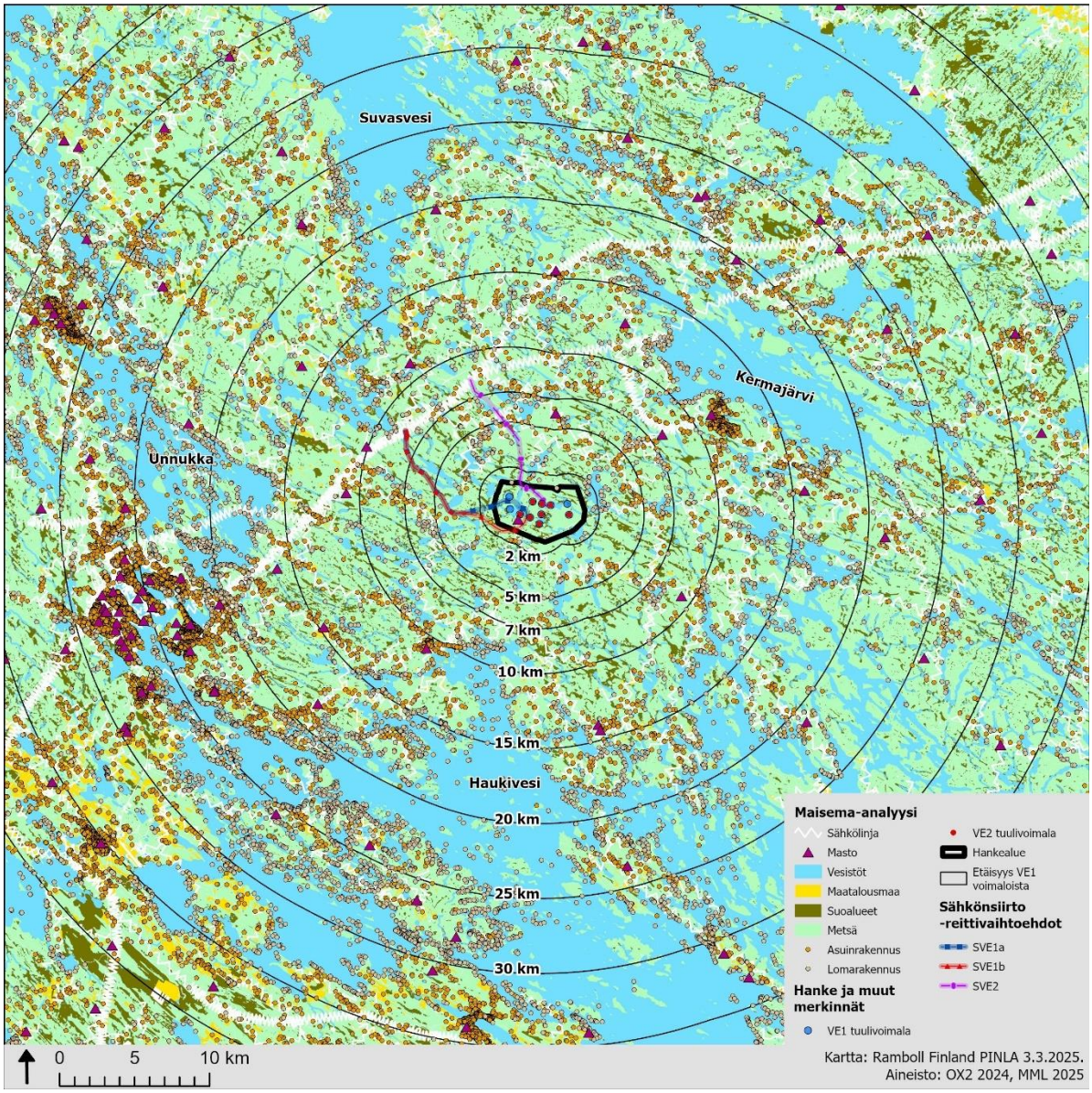
Hankealueen lähiympäristössä peltoalueita on verrattain vähän, ja ne ovat pienialaisia – ne sijoittuvat kylien ja liikenneväylien yhteyteen esimerkiksi Leppävirran puolella Kortemäelle, Alakylään ja Niinimäelle; Heinäveden puolella Polvijärvelle, Pyymäelle ja Rummukkalaan; ja Varkauden puolella Kangaslammin ympäristöön. Lähiympäristön mainittavia järviä ovat Heinäveden puolella Iso-Rummukka, Polvijärvi, Syvä ja Petäjäjärvi; Varkauden puolella Suurijärvi, Ala-Lylyjärvi ja Sääksjärvi; ja Leppävirran puolella Vasarainen, Pyöreäjärvi ja Juonionjärvi.

Hankealueen vaikutusalue noin 30 km etäisyydellä on enimmäkseen sulkeutunutta metsätalousaluetta. Avoimia maisematiloja puolestaan edustavat seudun lukuisat järvet: etelässä Haukivesi, län-

nessä Unnukka, pohjoisessa Suvasvesi ja Kermanjärvi. Sokkeloisten järviverkostojen ja kumpuilevan metsäisen maastoon vuoksi maisema pienipiirteistä ja näkymä suhteellisen lyhyitä lukuun ottamatta suuria järven selkiä. Metsätalous vaikuttaa näkymien muodostumiseen alueella, esimerkiksi päätehakkuun yhteydessä näkymät erityisesti lähialueen korkeammilta kohdilta avautuvat, mutta puuston kasvaessa taas sulkeutuvat. Vaikutusalueen suot ovat enimmäkseen ojitettuja, puustoisia ja metsätalouskäytössä.



Kuva 18-3. Maisema-analyysi hankealueelta ja sen läheisyydeltä 8 km etäisyydellä.



Kuva 18-4. Maisema-analyysi hankealueelta ja sen ympäristöstä 30 km etäisyydellä.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Hankealueelle tai sähkönsiirron vaihtoehtojen reiteille ei sijoitu valtakunnallisia (VAMA) tai merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita (RKY). Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt 30 kilometrin säteellä suunnitelluista voimalapaikoista on esitetty alla kartalla (Kuva 18-14) sekä taulukkona (Taulukko 18-4).

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on **Heinäveden reitin vesistömaisema**, joka sijaitsee lähimmillään noin 9,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta kaakkoon (Kuva 18-5). Maisema-alue sijoittuu hankealueesta länteen ja lounaaseen. Heinäveden reitti kulkee Heinäveden, Savonlinnan, Varkauden ja Enonkosken kuntien alueilla Vuoksen vesistön keskivaiheilla. Heinäveden reitti on laaja ja maisemallisesti ainutlaatuinen sisävesireitti. Alueella

yhdistyvät arvokkaat liikenne- ja teollisuushistorialliset muistomerkit sekä merkittävät luontoarvot. Heinäveden reitti on lähes luonnontilaista järvimaisemaa, jossa ihmisen jäljet rajoittuvat pääasiassa historiallisiin kanava-alueisiin sekä pienipiirteisiin kylä- ja viljelymaisemiin. Heinäveden reitti on yksi Suomen 27 kansallismaisemasta (Syke 2021).



Kuva 18-5. Heinäveden reitin vesistömaisemaa Virranharjunselän kohdalta, rannasta katsottuna hankealueen suuntaan. Ks. havainnekuvaliitteen kuvauspiste 3.

Seuraavaksi lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on **Mustinmäen kulttuurimaisemat** Leppävirralla (Kuva 18-6). Se sijaitsee lähimmillään noin 22 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta luoteeseen. Mustinmäki ja Tahvanala ovat edustavia Pohjois-Savon järviseudun mäkikyliä, joiden muodostaman maisemakokonaisuuden arvoa nostaa Orinoron notko luonnontilaisine ympärysmetsineen. Tasapainoisen viljelymaiseman arvot ovat säilyneet hyvin. Kylien maisemassa tiivistyvät pohjoissavolaisen mäkiasutuksen tunnusomaiset perinteiset piirteet, kuten mäkien avarat lakialueet, pitkät näkymät ja metsäiset laidunmaat (Syke 2021).



Kuva 18-6. Mustinmäen kulttuurimaisemaa hankealueen suuntaan katsottuna. Ks. havainnekuvaliitteen kuvauspiste 4.

Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY 2009) on **Kangaslammin kirkonkylä**, joka sijaitsee lähimmillään noin 10,2 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Kangaslammin kirkonkylässä on säilynyt 1900-luvun alun kirkonkylän rakennetta. Rungon muodostaa vanhaa linjausta noudatteleva maantie, jonka varrella ovat taajaman julkiset rakennukset. Niistä ns. Manttaalisäätiön talo – joka on rakennettu 1920-luvulla Kangaslammin suojeluskunnan ja Lotta Svärd -yhdistyksen taloksi – on poikkeuksellisen edustava ja hyvin säilynyt esimerkki suojeluskuntajärjestön arkkitehtuurista (Kuva 18-7). Arkkitehti Oiva Kallion suunnittelema valkeaksi rapattu rakennus hallitsee kirkonkylän muuten pienimittakaavaista rakennettua ympäristöä ja maisemaa. Kirkonkylän laidalla on pappila. Kangaslammin 1972 palaneen puukirkon tilalle rakennetun uuden kirkon ympäristössä on säilynyt perinteistä kirkonkylää (Museovirasto 2009).



Kuva 18-7. Manttaalisäätiö talo Kangaslammin kirkonkylässä. Rakennus ja ympäröivä puusto estävät suorat näkymät hankealueen suuntaan.

Seuraavaksi lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ovat **Heinäveden reitin kanavat ja rakenteet**. Heinäveden reitti on maisemallisesti monipuolisimpia sisävesiliikenteen reittejä ja siihen liittyy monia arvokkaita liikenne- ja teollisuushistoriallisia muistomerkkejä. Heinäveden reitti on yksi Suomen kansallismaisemista. Reitti ulottuu Savonlinnasta Heinäveden kirkonkylän kautta Kermajärven yli Palokkiin ja edelleen Kuopioon. Vaihtelevaan järvimaisemaan sisältyy arvokkaita kanavakokonaisuuksia, vanhoja asutusmaisemia, uiton muistomerkkejä ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaita huviloita mm. Koukunpolvessa (Museovirasto 2009).

Reitin kanavia ovat Väärän kanava (n. 13 kilometriä hankealueesta itään), Kerman sulkukanava (n. 15 kilometriä hankealueesta lounaaseen), Vihovuonteen sulkukanava (n. 13,5 kilometriä hankealueesta itään), Vääräkosken avokanava (n. 14 kilometriä hankealueesta lounaaseen), Pilpan sulkukanava (n. 16 kilometriä hankealueesta itäkaakkoon), Karvion sulkukanava (n. 16 kilometriä koilliseen) ja pohjoisimpina Juojärven reitillä Varistaipaleen ja Taivallahden sulkukanavat (n. 19–22 kilometriä koilliseen) ja niiden välinen Varislammen avokanava (Museovirasto 2009).

Kerman kanava pidetään yhtenä kauneimmista varhaisen vesiliikenteen muovaamista maisemista reitin varrella (Kuva 18-8). Alkuperäisenä säilyneeseen kanavaan liittyvät vanha silta, hoidettu puisto ja kanavanvartijan talo 1900-luvun alusta. Lähellä on myös uittoon liittyviä rakennuksia ja rakenteita. Alueella on myös jälkiä Kerman sahasta. Vihovuonteen ja Pilpan kanavien ympärillä on puisto kanavanvartijan taloineen ja Vääräkoskella kanavanvartijan mökki ja rautatiesilta vuodelta 1939 (Museovirasto 2009).

Karvion sulkukanava Kermajärven pohjoispuolella on reitin kanavista vanhin (Kuva 18-9). Kanavaa ympäröi laaja puisto. Kanavanvartijan talo ja muut rakennukset on purettu. Kanava on säilynyt alkuperäisissä mitoissa, eikä sitä ole laajennettu vastaamaan nykyajan ja uiton vaatimuksia. Lähellä kanavaa, maanteiden risteyksessä, on vanha Karvion kievari (Museovirasto 2009).

Reitin pohjoisimman kanavakokonaisuuden muodostavat Juojärven reitille rakennetut Varistaipaleen ja Taivallahden sulkukanavat sekä niiden välinen avokanava, Varislammen Välikanava. Varistaipaleen rantapuistossa on sulkumestarin asunto ja kanavarenkien tupa, joka on museona. Reitin varrella on säilynyt eri aikojen viittoja ja muita laivaliikenteen opasteita (Museovirasto 2009).

Heinäveden satama, Kermanranta (n. 11 kilometriä hankealueesta koilliseen), on ollut tärkeä satamapaikka Heinäveden reitin liikenteelle (Kuva 18-10). Satamaan laskevilla rinteillä on vielä höyrylaivaliikenteen kukoistusajalta peräisin olevia pieniä asuinrakennuksia. Korkea, peltojen ympäröimä, satamasta nouseva kirkonmäki hallitsee koko lähitienoon ja vesireitin maisemaa (Museovirasto 2009).



Kuva 18-8. Kerman kanavan maisemaa koillisen suuntaan katsottuna. Hankealue sijoittuu kuvan katselusuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan.



Kuva 18-9. Karvion kanavan maisemaa. Hankealue sijoittuu kuvaussektorin ulkopuolelle vasemmalle puolelle. Kanavarakenteiden kohdalta ei avaudu maisemaa hankealueen suuntaan.



Kuva 18-10. Kesäistä maisemaa Heinäveden Kermanrannan satamasta Kermanjärvelle päin katsottuna. Hankealue sijoittuu kuvan katselusuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan.

Heinäveden luostareiden Valamo (RKY 2009) sijaitsee lähimmillään noin 26 kilometriä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista koilliseen (Kuva 18-11 ja Kuva 18-12). **Heinäveden luostareiden Lintulan luostari** sijaitsee noin 22 kilometriä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista koilliseen (Kuva 18-13). Heinäveden Lintulan ja Uuden Valamon luostarit ovat historiallisesti nuoria, mutta ne edustavat vuosisataista Laatokan Karjalan luostariperinnettä uusilla asuinsijoillaan. Uuden Valamon Papinniemen päärakennus on vuodelta 1929, ja pienemmät asuinrakennukset, aitat ja makasiinit muodostavat neliömäisen miespihan. Myös ensimmäinen kirkko, kellotapuli ja vanha munkkila ovat miespihan reunalla. Viereistä pihaa, entistä karjapihaa, reunustavat entiset talousrakennukset, jotka ovat majoitus- ja ravintolakäytössä. Pihapiirien ulkopuolella ovat Kristuksen kirkastumisen kirkko (rakennettu 1975–1976), asuntolarakennus sekä 1980-luvulla rakennetut kulttuurikeskus ja hotellirakennus. Uuden Valamon luostariin kuuluvat myös hautausmaa ja maatila Juurikkasalmen rannalla (Museovirasto 2009).

Lintulan luostarin osittain kaksikerroksinen hirsinen päärakennus on vuodelta 1860. Tilan vanhat talousrakennukset ovat 1900-luvun alusta. Pihapiirin ulkopuolella on asuntolarakennus vuodelta 1966 ja Pyhän Kolminaisuudelle pyhitetty kirkko vuodelta 1973 sekä kynttilätehdas vuodelta 1988. Lintula on vähäisestä jäsenmäärästään huolimatta kunniakkaasti ortodoksisen hengenelämän perinteitä jatkava Suomen ainoa naisluostari (Museovirasto 2009).



Kuva 18-11. Valamon luostarin pääkirkko, Kristuksen kirkastumisen kirkko sijaitsee luostarialueen keskellä.



Kuva 18-12. Valamon luostarialueelle johtava vanha ja kookas kuusikujanne heti luostarin porttien jälkeen.



Kuva 18-13. Lintulan luostarin kirkkorakennusta alueen puistosta katsottuna. Luostarin pihapiiri on sulkeutunut runsaan puuston, rakennusten ja muurien vuoksi.

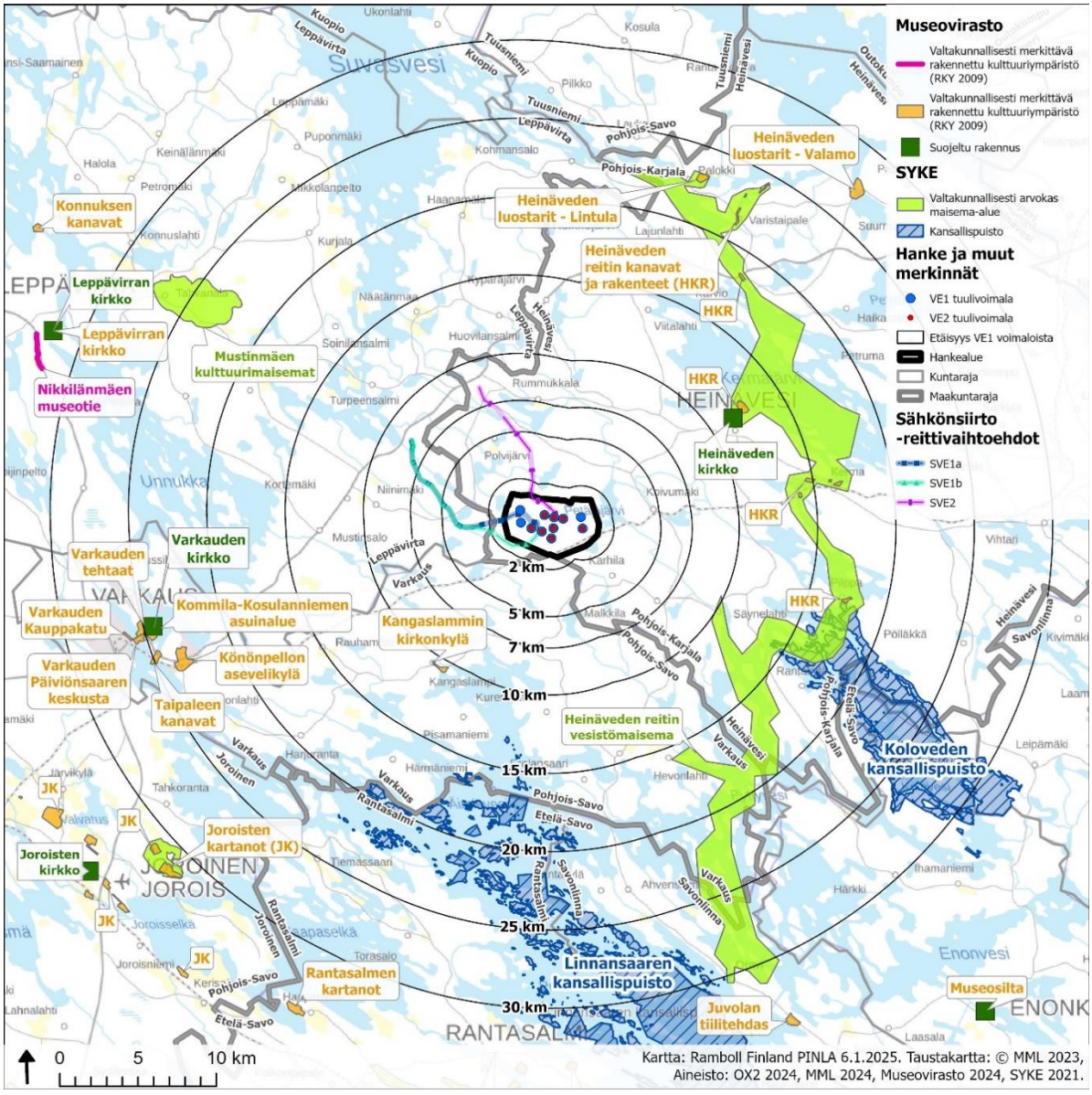
Varkaudessa sijaitseva Könönpellon asevelikylä on RKY-kohde, joka sijaitsee noin 23 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Könönpelto on esimerkki teollisuusyhtiön pyrkimyksestä luoda paikkakunnalle korkeatasoisia, tyyppitalosuunnitelmiin perustuvia yhtenäisiä ja säädellysti rakennettuja työväestön asuinalueita. Könönpelto muodostuu radan erottamasta eteläisestä ja pohjoisesta asuinalueesta. Alueiden asemakaavat sekä useiden 1,5-kerroksisten ja harjakattoisten puutalojen tyyppipiirustukset on A. Ahlström Oy:n toimeksiannosta laatinut arkkitehti Alvar Aalto. Yhtiö on kertonut halunneensa vaikuttaa siihen, että yhtiön työntekijöiden asuinalue on ”tarkoituksenmukainen, nykyaikainen, siisti ja viihtyisä yhdyskunta”. Koska alueen rakentaminen liittyy talvi- ja jatkosodan aikoihin, on alueella myös yhtiön lahjoittamia ns. invalidi- ja rintamamiestaloja (Museovirasto 2009).

Könönpellon asevelikylän lisäksi Varkaudessa sijaitsee useita RKY-alueita: Taipaleen kanavat, Kommila-Kosulanniemen asuinalue, Varkauden Päiviönsaaren keskusta, Varkauden Kauppakatu ja Varkauden tehtaat (Kuva 18-14). Nämä alueet sijaitsevat noin 24–26 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta länsilounaaseen.

Kansallispuistot

Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu kaksi kansallispuistoa: Linnansaaren ja Koloveden kansallispuistot. Linnansaaren kansallispuisto sijoittuu hankealueen eteläpuolelle Haukivedelle, lähimmillään noin 13 km etäisyydelle. Luontoon.fi-sivustolla (Metsähallitus, 2025) kuvaillaan kansallispuiston

maisemaa: *Haukiveden upea järvimaisema vaihtelee sokkeloisesta saaristosta suuriin selkävesiin. Linnansaaren kansallispuisto on 40 kilometriä pitkä ja 5–10 kilometriä leveä. Siihen kuuluu yli 130 saarta sekä satoja pienempiä luotoja ja kareja. Kansallispuiston maisema vaihtelee lehtimetsistä paahteisiin avokallioihin ja avoimiin niittyihin. Saarten kasvillisuutta leimaavat jyrkät vastakohtaisuudet; järvelle näkyvien karujen ja jäkälän peittämien rantakallioiden taakse puolestaan kätkeytyy reheviä lehtoja. Linnansaari on Saimaannorpan vahvimpia elinalueita.* Koloveden kansallispuiston luontoa kuvataan Luontoon.fi-sivustolla samankaltaisesti. Koloveden kuvauksessa korostetaan erityisesti jylhiä ja rikkonaisia rantakallioita ja kivikoita sekä alueen erämaista luonnetta.



Kuva 18-14. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat kansallispuistot sekä valtakunnalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä kirkkolaeilla suojellut rakennukset.

Taulukko 18-4. Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet, kansallispuistot sekä kirkkolaeilla suojellut rakennukset noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Kohde	Etäisyys voimaloista km	Ilman-suunta	Tyyppi
Heinäveden reitin vesistömaisema	9,83	itä	vama
Kangaslammin kirkonkylä	10,35	lounas	rky
Heinäveden kirkko	11,60	koillinen	suojeltu rakennus
Heinäveden reitin kanavat ja rakenteet	12,18 (lähin)	itä	rky
Linnansaaren kansallispuisto	12,96	etelä	kansallispuisto
Koloveden kansallispuisto	14,09	kaakko	kansallispuisto
Mustinmäen kulttuurimaisemat	22,04	luode	vama
Könönpellon asevelikylä	22,58	lounas	rky
Heinäveden luostarit Lintula	22,67	koillinen	rky
Kommila-Kosulanniemen asuinalue	23,80	länsi	rky
Varkauden tehtaat	24,26	länsi	rky
Varkauden kirkko	24,40	länsi	suojeltu rakennus
Taipaleen kanavat	24,42	länsi	rky
Varkauden Päiviönsaaren keskusta	25,00	länsi	rky
Varkauden Kauppakatu	25,87	länsi	rky
Heinäveden luostarit Valamo	26,72	koillinen	rky

Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Hankealueelle tai sähkönsiirron vaihtoehtojen reiteille ei sijoitu maakunnallisia maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön alueita. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt 30 kilometrin säteellä on esitetty kartalla (Kuva 18-16) sekä taulukkona (Taulukko 18-5, Taulukko 18-6, Taulukko 18-7).

Lähimpiä maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä ovat:

- **Kypäräjärvi** (Heinävesi, Kuva 18-15). Sijainti noin 12,2 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta pohjoiseen. Kypäräjärven kyläalue sijaitsee Varkaus–Joensuu-maantien varressa, Kypärän ja Porkan välisellä ranta-alueella noin parinkymmenen kilometrin päässä Heinäveden kirkonkylältä länsiluoteeseen. Kyläalueen pellot on raivattu Ukonvuoren kaakkoisrinteelle ja Porkanmäen juurella olevalle rantatasanteelle, jotka muodostavat kannaksen järvien väliin. Kylätie erkanee valtatieltä ja kulkee peltoaukeiden läpi. Se on kapea pientareinen hiekkatie. Peltoaukealla on useita pihapiirejä ja kaikkiin näkymiin liittyy paljon puurakennuksia. Rakennusten joukossa on perinteisiä talonpoikaistaloja monine talousrakennuksineen sekä koulutalo (Kypärä-talo) 1920-luvulta. Kypäräjärvellä on poltettu pieniä kaskia vielä vuonna 1928. Alue on ollut asuttua jo 1500-luvulla, ja se on Heinäveden vanhimpia asuttuja alueita. Kypäräjärven kylä kuului alun perin Leppävirtaan, ja liitettiin Heinäveden pitäjään vuonna 1861. Kypäräjärvellä oli kestikievari vanhan Karjalantien varressa, joka valmistui 1850. Se oli pitäjän ensimmäinen maantie, joka rakennettiin heinävetisten toimesta oman kappelin alueelle. Kievarin paikka on vieläkin nykyisen Joensuuntien varressa, vaikka itse kievarirakennus on kadonnut. Pellot ovat viljeltyjä, rakennukset toimivat tiemaisemassa kiintopisteenä. Alueella on kulttuurihistoriallisia ja maisemallisia arvoja, ja se on maakunnallisesti merkittävä maisema-alue (Etelä-Savon kulttuuriperintötietokanta 2015).

- **Huuhinsaari** (Varkaus). Sijainti noin 11 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Heposelän länsirannan tuntumassa sijaitseva saari näkymäetäisyydellä Ala-Erolan kulttuurimaisemasta. Avarissa pihapiireissä on säilynyt asuinrakennusten lisäksi

1900-luvun alun pientilallisten elämästä kertovia talousrakennuksia. Saarelle johtava tie kulkee rantaviivan tuntumassa ja saarella tie kulkee pihoille vanhojen suurten puiden lomassa. Pelto- ja laidunalueet rajautuvat rantalinjaan, jolla on vain tiloihin kuuluvat saunat (Pohjois-Savon liitto 2011).

- **Ala-Erolan kulttuurimaisema** (Varkaus). Sijainti noin 11 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Aluerajaukseen kuuluu Pisamaniemen pohjoisosan maisema-alue, joka sijaitsee kirkonkylän eteläreunalla Heposelän rannalla. Aluetta luonnehtivat pienialaiset vesistöön rajoittuvat, hoidetut pellot ja niiden eteläpuolelle metsän reunaan sijoittuneet vanhat maatilapihapiirit. Maisemalliset elementit: hoidetut pellot, tiet ja pihapiirit taustanaan järvi- ja metsäalueet, muodostavat tasapainoisen miljöökokonaisuuden (Pohjois-Savon liitto 2011).

- **Arvolan peltomaisema** (Varkaus). Sijainti noin 15 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta kaakkoon. Arvolan ja Kiisken vierekkäin sijaitsevat pihapiirit muodostavat ympäröivine peltoineen harmonisen ja monipuolisesti seudun talonpoikaisesta rakentamisesta kertovan kokonaisuuden. Seudun muusta maakunnasta poikkeavista luonnonpiirteistä kertoo mm. tien vartta reunustavat ja maisemakuvalle arvokkuutta antavat tammet (Pohjois-Savon liitto 2011).

- **Koivumäki** (Heinävesi). Sijainti noin 5,6 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta itään. Koivumäki on 1900-luvulta peräisin oleva talonpoikaistalo. Sen nykyinen satulakattoinen, saumarimavuorattu päärakennus edustaa seudun perinteistä rakennustapaa. Maakunnallisesti merkittävällä kohteella on rakennushistoriallisia ja maisemallisia arvoja ja se on kaavalla suojeltu (Heinäveden järvialueiden rantaosayleiskaava, 2002). Tila on peräisin 1500-luvulta. (Pohjois-Karjalan liitto 2024)

- **Multala** (Heinävesi). Sijainti noin 9 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta koilliseen. Vanhan maantien varressa sijaitsevan talonpoikaistilan rakennukset ryhmittyvät tiiviin neliömäisen pihan ympärille. Päärakennus on vaakavuorattu, satulakattoinen hirsitalo vuodelta 1872. Aitta ja navettarakennus ovat vuoraamattomia, ja niissä molemmissa on poikkipäätyaihe lunetti-ikkunoin. Maakunnallisesti merkittävällä kohteella on rakennushistoriallisia ja maisemallisia arvoja, ja se on kaavalla suojeltu (Heinäveden järvialueiden rantayleiskaava 2002) (Pohjois-Karjalan liitto 2024).

- **Marjamäen pappila** (Heinävesi). Sijainti noin 11,3 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta koilliseen. 1810 perustetun kirkkoherran pappilan piirustukset oli laatinut kappalainen Bohlin, rakennustöistä vastasivat mylläri Michael Podolsky ja puuseppä Denisoff. Pihapiirissä on myös kivinavetta, ja pappilakokonaisuuteen kuuluu myös kiviaidan ympäröimä puutarha. Pihaan johtaa tieltä puukuja. Maakunnallisesti merkittävällä kohteella on rakennushistoriallisia arvoja ja sen päärakennus on asemakaavalla suojeltu (Heinäveden kirkonkylän asemakaavan ajantasaistaminen ja laajennus, lainvoimainen 24.11.2011) (Pohjois-Karjalan liitto 2024).

- **Heinäveden kunnantalo ja paloasema** (Heinävesi). Sijainti noin 11,5 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta koilliseen. Kohde ilmentää edustavalla tavalla 1960-luvun julkisen rakentamisen arkkitehtuuria sekä Heinäveden kunnan toimintahistoriaa. Kohde on säilynyt julkisivujen osalta lähes alkuperäisasussaan. Kunnantalon sisätiloissa ovat säilyneet hyvin alkuperäisasussaan keskeiset tilat: pääaula portaikkoineen, 2. kerroksen aulatila ja kunnanvaltuuston sali. Kohde sijoittuu keskeiselle paikalle Heinäveden kun-

takeskukseen, pääraitin varrelle. Heinäveden kunnantalo ja paloasema muodostavat ajallisesti ja arkkitehtonisesti yhtenäisen kokonaisuuden, jossa kiintopisteenä on paloaseman torni. Asemakaavassa suojellulla kohteella on rakennushistoriallisia, historiallisia ja maisemallisia arvoja (Pohjois-Karjalan liitto 2024)

- **Kotiteollisuusneuvonta-asema** (Heinävesi). Sijainti noin 11,5 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta koilliseen. Entinen pitäjäntupa on rakennettu vuonna 1852. Siinä on ollut kuntakokousten pitopaikka, putka, puhelinkeskus, neuvola, säästöpankki, posti ja kansalaiskoulu. Rakennusta on kunnostettu, mutta perinteinen ilme on säilynyt. Muodostaa yhtenäisen kokonaisuuden vastapäisen kotiseutumuseon kanssa. Entinen pitäjäntupa kuuluu osana valtakunnallisesti arvokkaaseen Heinäveden reitin maisema-alueeseen, ja sillä on rakennushistoriallisia, historiallisia ja maisemallisia arvoja. (Pohjois-Karjalan liitto 2024)

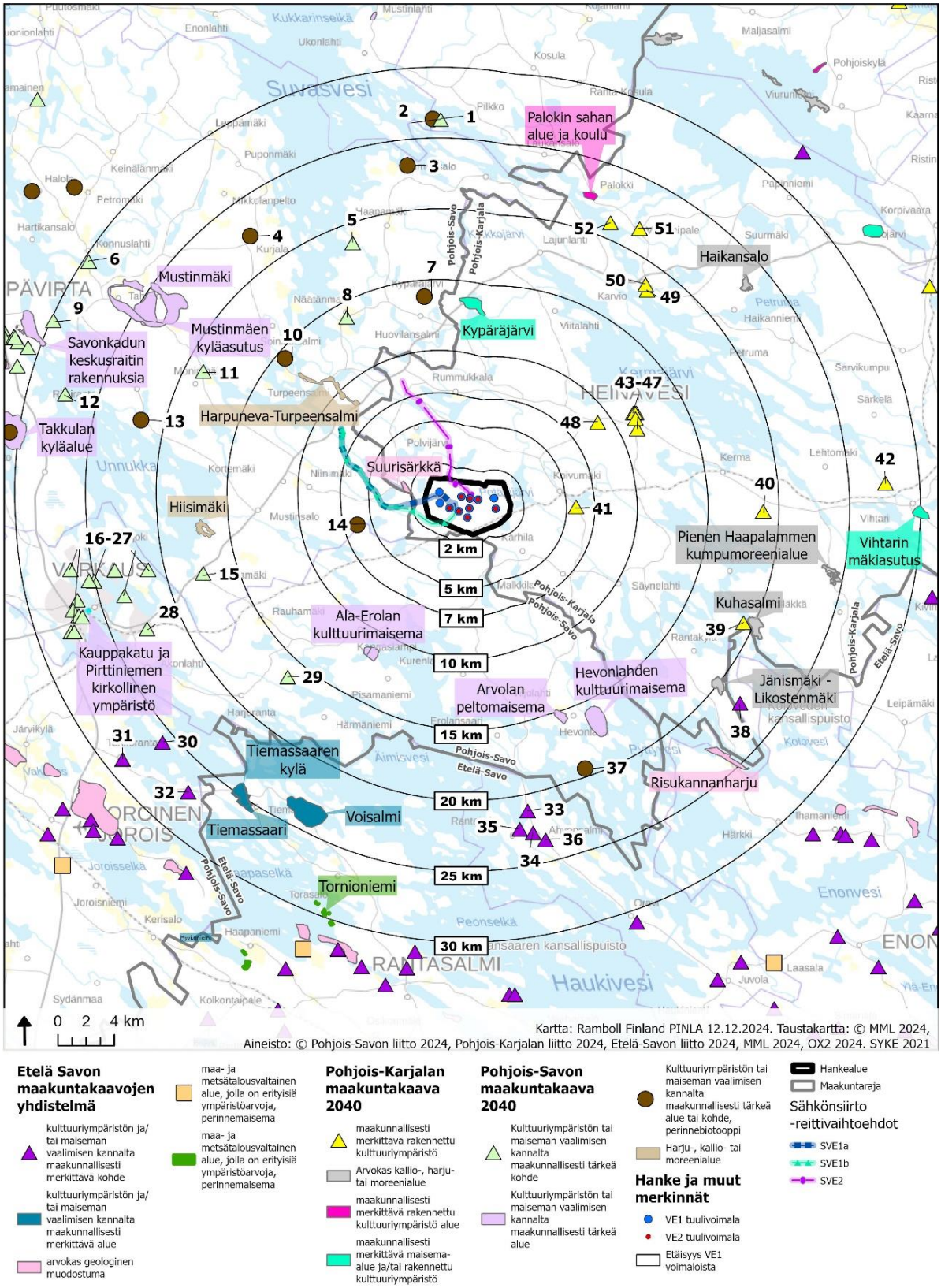
- **Museo** (Heinävesi). Sijainti noin 11,7 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta koilliseen. Museoaluetta rajaa lännessä ja pohjoisessa Kirkkotie ja idässä ja etelässä pellot. Rakennuksen pidemmässä siipiosassa sijaitsee lainajyvästön vanhin osa vuosilta 1807–08, uudempi osa on vuodelta 1900. Lainajyvästön lisäksi museoalueella on kirkonkylän keskustasta siirretty hirsi-rankorakenteinen riihi. Museo on kirkonmäen kulttuurimaiseman keskeisiä rakennuksia, ja Mikkelin Anttolan viljamakasiinin lisäksi se oli yksi harvoista Etelä-Savon museokäytöissä olevista viljamakasiineista, josta ei ole purettu laareja. Kohde on asemakaavassa suojeltu (Heinäveden kirkonkylän asemakaavan ajantasaistaminen ja laajennus, lainvoimainen 24.11.2011) (Pohjois-Karjalan liitto 2024).

- **Pakarila** (Heinävesi). Sijainti noin 11,8 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta koilliseen. Pakarila mainitaan rusthollina jo vuonna 1841. Kermanrannantien varrella peltoaukealla olevaan maatalon pihapiiriin kuuluu päärakennuksen lisäksi 2-kerroksinen, vinkkelinmuotoinen aittarakennus vellikelloineen, sauna, kellari, varasto ja kuivaamo. Päärakennus on itäsuomalaistyyppinen, poikkipäädyllä varustettu hirsirakennus. Päärakennuksessa on empireviitteitä. Heinäveden kirkonmäen maisemakokonaisuuteen kuuluvalla kartanotyyppisellä talonpoikaistalolla on rakennushistoriallisia ja maisemallisia arvoja, ja on osa valtakunnallisesti arvokasta Heinäveden reitin maisema-aluetta. (Pohjois-Karjalan liitto 2024)



Kuva 18-15. Kypäräjärven kulttuurimaisemaa hankealueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 14 km. Ks. havainnekuvaliitteen kuvauspiste 5.

Muut maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat yli 15 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, ja ne on esitetty kartalla sekä taulukossa (Kuva 18-16, Taulukko 18-5, Taulukko 18-6 ja Taulukko 18-7).



Kuva 18-16. Maakunnalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Taulukko 18-5. Pohjois-Savon maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Numerointi viittaa edellä esitettyyn karttaan (Kuva 18-16).

POHJOIS-SAVO				
Nro	**Kohde**	**Etäisyys voima-loista km**	**Ilman-suunta**	**Tyyppi**
14	Jurvan pihaniitty	5,51	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
-	Harpuneva-Turpeensalmi	8,38	luode	Harju-, kallio- tai moreenialue
-	Ala-Eerolan kulttuurimaisema	11,19	lounas	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
-	Huuhinsaari	11,26	lounas	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
7	Multamäen haka	13,80	pohjoinen	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
10	Rahulanniemen rantalaitumet	14,00	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
8	Näädänmaan seurakuntatalo	14,02	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
-	Arvolan peltomaisema	14,84	kaakko	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
-	Hevonlahden kulttuurimaisema	15,53	kaakko	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
-	Hiisimäki	16,00	länsi	Harju-, kallio- tai moreenialue
29	Sopalan kartano	16,28	lounas	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
15	Sarkamäen koulu	17,43	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
5	Taipale	18,68	pohjoinen	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
11	Moninmäen maamiesseurantalo	18,76	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
37	Ruotimonniemen metsälaidun	19,61	kaakko	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
16	Kinkamon lomamaja	21,13	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
13	Ottolan niitty	21,14	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi

-	Mustinmäki	22,04	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
4	Karvilan laitumet	22,16	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
28	Kivirinne	22,49	lounas	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
3	Liukonpellon laitumet	23,12	pohjoinen	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
21	Pitkänniemen kartano	23,22	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
-	Mustinmäen kyläasutus	23,30	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
17	Puurtilan koulut	23,45	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
20	Rivitalot: Kissankello, Päivänkakkara ja Sinikello	25,04	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
19	Juurikantien ympäristö	25,38	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
-	Kauppakatu	25,83	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
30	Messalo	25,85	lounas	Kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
-	Pirttiniemen kirkollinen ympäristö	25,89	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
1	Paimensaari	26,33	pohjoinen	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
2	Paimensaaren perinneympäristö	26,37	pohjoinen	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue tai kohde, perinnebiotooppi
25	Pikku Paratiisi	26,49	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
22	Vesitorni	26,50	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
18	Imatran Voiman rakennuksia	26,51	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
24	Kinnulankadun alue	26,71	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
23	Joutenlahden koulu	26,99	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde

32	Virtasalmen avoka-nava	27,04	lounas	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
12	Vehkasalo	27,34	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
27	Lehtoniemen koulu	27,37	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
26	Entinen kunnallis-koti ja vanhainkoti	27,60	länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
31	Tahkorannan ala-asteen koulu	28,78	lounas	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
-	Takkula	29,49	lounas	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue
6	Konnuslahden maamiesseuran-talo	29,68	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
9	Harjulan pappila	29,86	luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde
-	Leppävirran kir-konkylän ranta-alue	29,67	lounas	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue

Taulukko 18-6. Etelä-Savon maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

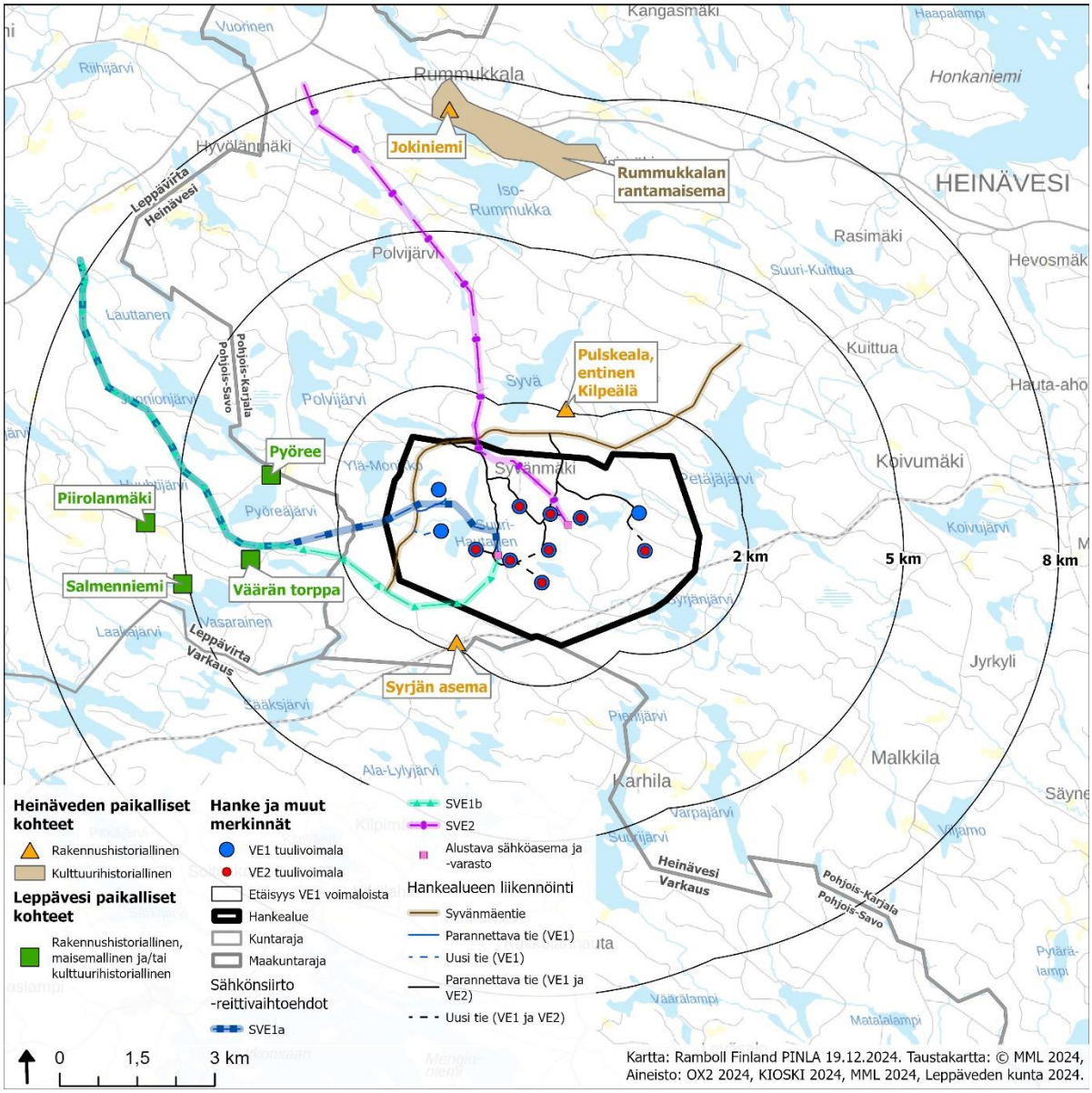
ETELÄ-SAVO				
Numero kartalla	**Kohde**	**Etäisyys voimaloista km**	**Ilman-suunta**	**Tyyppi**
33	Koivula (Tappu-niemi)	21,11	etelä	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
37	Sourunmäki	22,02	kaakko	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
35	Roustilan navetta	22,28	itä	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
-	Risukannanharju	22,51	kaakko	arvokas geologinen muodostuma
-	Voisalmi	22,93	lounas	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä alue
34	Mansikkamäki, Savonlinna	22,71	etelä	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
36	Ent. Ahvensalmen koulu	23,38	etelä	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde
-	Tiemassaaren kylä	24,17	lounas	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä alue
-	Tiemassaari	24,27	lounas	kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä alue
-	Tornionniemi	29,17	etelä	maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja, perinnemaisema

Taulukko 18-7. Pohjois-Karjalan maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

POHJOIS-KARJALA				
Numero kartalla	**Kohde**	**Etäisyys voima-loista km**	**Ilman-suunta**	**Tyyppi**
-	Suurisärkkä	1,98	luode	arvokas geologinen muodostuma
41	Koivumäki	5,67	itä	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
48	Multala	9,11	koillinen	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
43	Marjamäen pappila	11,25	koillinen	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
44	Heinäveden kunnantalo ja paloasema	11,50	koillinen	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
47	Kotiteollisuusneuvonta-asema	11,56	koillinen	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
46	Museo	11,68	koillinen	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
45	Pakarila	11,76	koillinen	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
-	Kypäräjärvi	12,82	pohjoinen	maakunnallisesti merkittävä mai-sema-alue
49	Hovila	18,30	koillinen	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
50	Karvion seurakuntakoti	18,56	koillinen	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
40	Paitomäki	18,89	itä	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
39	Mäntysalon metsä-kämppä	19,24	kaakko	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
-	Kuhasalmi	19,43	lounas	arvokas harjualue tai muu geologi-nen muodostuma
-	Jänismäki-Likosten-mäki	19,54	itä	arvokas harjualue tai muu geologi-nen muodostuma
52	Kotila, Otto Kotilaisen kesäkoti	21,19	pohjoinen	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
51	Varistaipaleen koulu	21,70	pohjoinen	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
-	Palokin sahan alue ja koulu	22,20	pohjoinen	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
-	Haikansalo	22,84	pohjoinen	arvokas harjualue tai muu geologi-nen muodostuma
-	Pieni Haapalammen kumpumoreenialue	23,41	länsi	arvokas harjualue tai muu geologi-nen muodostuma
42	Vihtarlahti	27,59	itä	maakunnallisesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö
-	Vihtarin mäkiasutus	29,43	länsi	maakunnallisesti merkittävä mai-sema-alue

Muut kulttuuriympäristön kohteet

Muut kulttuuriympäristökohteet on esitetty ja numeroitu kartalle (Kuva 18-17). Kohteet on myös taulukoitu (Taulukko 18-8) lähivaikutusalueelta eli noin 8 km etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 18-17. Heinäveden ja Leppäveden muut kulttuuriympäristön kohteet 8 km etäisyydeltä.

Taulukko 18-8. Heinäveden ja Leppäveden muut kulttuuriympäristön kohteet 8 km etäisyydeltä suunnitelluista VE1 tuulivoimaloista.

Kohde	Etäisyys voimaloista km	Ilman-suunta	Arvo
Syrjän asema	1,82	etelä	rakennushistoriallinen
Pulskeala, entinen Kilpeälä	2,08	pohjoinen	rakennushistoriallinen
Pyöree	3,26	länsi	rakennushistoriallinen, historiallinen
Väärän torppa	3,73	länsi	historiallinen
Salmenniemi	5,10	länsi	rakennushistoriallinen, maise-mallinen
Piirolanmäki	5,71	länsi	historiallinen, maisemallinen
Rummukkalan rantamaisema	6,37	pohjoinen	kulttuurihistoriallinen
Jokiniemi	7,38	pohjoinen	rakennushistoriallinen

18.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuulivoimarakentamisella on erittäin laaja maisemavaikutusalue. Tästä syystä maisemavaikutusten arviointi on tehty ja raportoitu vaikutuskohteittain. Tämä tarkoittaa sitä, että kunkin vaikutuskohteen herkkyys sekä tuulivoimarakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus kyseisessä vaikutuskohteessa on tarkasteltu erikseen.

Seuraavassa on tyypitelty alueelta löytyvien vaikutuskohteiden herkkyyksiä.

Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden (VAMA), valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen (RKY) sekä kansallispuistojen sekä kirkkolaeilla suojeltujen rakennusten (Taulukko 18-4) herkkyys on *suuri*, sillä kohteilla on valtakunnalliseksi luokiteltu lainsäädännöllinen arvo. Lisäksi alueilla ja kohteilla on maisemallista merkitystä ylimaakunnalliselle, virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.

Maakunnallisesti arvotettujen arvoalueiden ja arvokohteiden herkkyys *kohtalainen*, sillä kohteilla on maakunnalliseksi luokiteltu lainsäädännöllinen arvo. Alueilla ja kohteilla on maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle, paikalliselle ja maakunnalliselle virkistyskäytölle ja maakunnalliselle luonto- tai kulttuurimatkailulle.

Muiden kulttuuriympäristökohteiden herkkyys on *kohtalainen*. Kohteilla on maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle, paikalliselle virkistyskäytölle. Vaikutuskohteella on jonkin verran merkitystä seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta.

Tuulivoima-alueen ja sen välittömän lähiympäristön (0–2 km etäisyys) herkkyys on *kohtalainen*. Maisemalla ei ole luokiteltua arvoa. Hankealueen ulkopuolella, sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee jonkin verran haja-asutusta, joten maisemalla on lähimaisemana merkitystä pienelle määrälle asukkaita. Vaikutusalue on pääsääntöisesti talousmetsäaluetta, jossa ihmisen vaikutus on läsnä. Aluetta käytetään metsästykseen ja jokaisenoikeuksilla tapahtuvaan virkistyskäyttöön. Vaikutuskohteelta voi avautua joitakin yksittäisiä näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Tuulivoimaloilla on välitön ja hallitseva vaikutus maisemaan, mikäli näkyvyyttä muodostuu.

Lähivaikutusalueen asuinympäristöjen (2–8 km etäisyys) herkkyys on *kohtalainen*. Maisemakuvaa leimaa pääosin seudulle tavanomainen maa- ja metsätalousympäristö. Nämä alueet ovat maisemaa, jossa on ihmisen vaikutusta, mutta se ei ole luonteeltaan teollista. Vaikutuskohteilta avautuu joitakin näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan lähinnä pienialaisilta peltoalueilta ja hakkuuaukoilta. Lähivaikutusvyöhykkeellä tuulivoimalat voivat olla lähivaikutusalueen maisemassa hallitsevia. Vaikutusalueen maisemilla on merkitystä vakinaisille asukkaille ja loma-asukkaille.

Vaikutusalueella sijaitseviin virkistysalueisiin kuuluvat seudun lukuisat järvien selät ja rannat. Tuulivoimaloiden näkymäalueille ei sijoitu rakennettuja virkistyskohteita ja alueita. Järvillä on kuitenkin

merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle, paikalliselle ja maakunnalliselle virkistyskäytölle ja maakunnalliselle luonto- tai kulttuurimatkailulle. Järvien rannoille sijoittuu erityisesti loma-asutusta. Järvien herkkyys koko vaikutusalueella on *kohtalainen*. Järvien selille ja rannoille avautuu myös paikoin laajoja yhtenäisiä näkymäalueita hankealueen suuntaan. Suuren järven selän mittakaava voi antaa tukea tuulivoimaloiden mittakaavalle, mutta lähivaikutusvyöhykkeellä (alle 8 km etäisyys) tuulivoimalat voivat näkyä hallitsevana elementtinä erityisesti pienialaisella järvellä.

Luonnonmaisemia vaikutusalueella edustavat kansallispuistot. Kansallispuistoilla on maisemallista merkitystä ylimaakunnalliselle, virkistyskäytölle, luonto- ja kulttuurimatkailulle, joten ne toimivat myös virkistysmaisemina. Kansallispuistojen maisemakuvaa on luonnehdittu luonnontilaisen kaltaiseksi ja paikoin erämaiseksi, joten niiden herkkyys arvioidaan *suureksi*.

18.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Selvitystyön yhteydessä pyrittiin tunnistamaan maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten näkökulmasta olennaisimmat kohteet. **Vaikutus arvioitiin vain niille kohteille, joihin on maisemaselvityksen yhteydessä arvioitu muodostuvan näkyvyyttä ja muutosta hankkeesta.** Kaikkien vaikutuskohteiden sijainnit suhteessa näkymäalueanalyysiin tarkistettiin ja todettiin, että osaan kaukovaikutusalueella sijaitsevista kohteista muodostuu korkeintaan puuston kautta siivilöityviä pienialaisia näkymiä, osaan ei puuston peittävyyden vuoksi ollenkaan. Näkymillä ei arvioitu olevan merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta, minkä vuoksi kohteita ei ole eritelty seuraavissa herkkyystaulukoissa eikä otettu mukaan vaikutusten arviointiin.

18.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa **ei**kä maisemassa tapahdu **muutosta** tämän hankkeen takia. Maisema voi kuitenkin muuttua alueen muun kehityksen myötä. Esimerkiksi laajojen metsähakkuiden myötä uusia näkymiä voi avautua, ja toisaalta sulkeutua metsän kasvun myötä. Vaikutusalueen avoimet peltomaisemat voivat muuttua sulkeutuneemmiksi, mikäli viljelyä ei jatketa ja pellot metsittyvät. Muualle voi rakentua tuulivoimaloita, jotka kenties näkyvät hankealueen tai sen lähiympäristön avoimille järvi- ja peltoalueille.

18.5.2 Vaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 toteutetaan 11 tuulivoimalaa.

<u>Rakentamisen aikana ja toiminnan jälkeen</u>

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa suunnittelualueen sisäiseen maisemaan. Tiestön rakentaminen laajoine kääntöalueineen edellyttää puuston poistamista ja maan tasaamista. Metsäinen maisema muuttuu paikoin avoimeksi. Muutos koskee vain rakentamisalueita ja kokonaisuudessaan maisemakuva säilyy edelleen metsäisenä.

Rakentamistöistä aiheutuva melu muuttaa maisemakokemusta. Rakentamisessa käytettävä laitteisto, keskeneräiset tuulivoimalat ja erilaiset varasto- ja työmaaparakkialueet synnyttävät sekavan maisemakuvan, joka eivät erotu kaukomaisemassa Rakentamisen aikainen työmaaliikenne vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön. Tuulivoimalan rakentamisen vaatimia tilantarpeita ja maisemaan vaikuttavia rakentamistoimenpiteitä on tarkemmin kuvattu luvussa 6.1

Toiminnan jälkeen tuulivoimalat poistetaan, jolloin hankealueen ulkopuolella maisema palautuu ajan myötä nykyiseen tilaansa. Kasvillisuuden palautumista voidaan nopeuttaa maisemoinnilla,

esim. metsittämisellä. Toiminnan jälkeinen maisemavaikutus riippuu alueen tulevasta maankäytöstä.

Toiminnan aikana

Seudun maisema on metsäistä ja järvistä ja peltoja on vähän, minkä vuoksi laajat näkymäalueet kohdistuvat järvialueille. Metsäisille alueille tuulivoimalat eivät pääsääntöisesti näy. Hakkuuaukkojen kautta saattaa muodostua väliaikaisiä näkymiä. Seudun järvimaisemien luonne muuttuu paikoitellen tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Maisemakuva on pienipiirteinen: järvet sokkeloisia ja topografia kumpuileva. Lähivaikutusalueen järvillä liikuttaessa saattaa avautua yllättäviä näkymiä tuulivoimaloihin. Pienen järven mittakaavassa kookkaat tuulivoimalat voivat näyttäytyä hallitsevana, ympäristöstä poikkeavana elementtinä. Alueen asukkaiden asenteet ja mielikuvat tuulivoimantuotantoon liittyen vaikuttavat siihen, miten maisemamuutos koetaan.

Vaikutusalueella sijaitsee useita valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY). Maastokäynnin yhteydessä tarkistettiin, voisiko näkyvyyttä muodostua Mustinmäen kulttuurimaisemiin, Valamon ja Lintulan luostareihin sekä Heinäveden reitin kanaviin (Karvion, Varistaipaleen ja Kerman kanavat) siitä huolimatta, että näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä ei todennäköisesti ole. Paikan päällä todettiin maiseman olevan sulkeutunutta hankealueen suuntaan ja/tai etäisyyden olevan suuri voimaloiden erottumiseen. Näin ollen arvioitiin, että näkymiä ei muodostu tai ne ovat hyvin pienialaisia. Valamon ja Lintulan luostarialueilta sekä Mustinmäen kulttuurimaisemasta laadittiin myös havainnekuvat, joiden perusteella näkyvyyttä ei muodostu (Kuva 18-18, Kuva 18-19 ja Kuva 18-20). Hankkeella ei siten arvioida olevan maisemavaikutusta Mustinmäen kulttuurimaisemaan, Valamon luostariin ja Lintulan luostariin tai Heinäveden reitin kanaviin ja rakenteisiin.

Koloveden kansallispuistoon ei arvioida muodostuvan merkittäviä vaikutuksia hankkeesta tai vaikutukset ovat korkeitaan vähäisiä. Näkymäalueanalyysin perusteella voisi muodostua kolme pienialaista, kapeaa näkymäsektoria kansallispuiston luoteisosaan noin 17 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Näkymäalueiden laajuus on vähäinen verrattuna kansallispuiston laajuuteen. Näkyvyyden arvioidaan olevan rinnastettavissa hieman pohjoisemmasta kohdasta, Heinäveden reitin Virranharjunselältä tehtyyn havainnekuvaan (Kuva 18-22). Puiston erämaisen luonteen ei arvioida heikentyvän pienialaisen maisemamuutoksen myötä.

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 18-9 ja Taulukko 18-10) on eritelty tuulivoimahankkeen aiheuttamia maisemavaikutuksia eri arviointikohteille hankkeen toiminnan aikana. Edellä mainittuja kohteita (mm. Valamon ja Lintulan luostarit) ei taulukoitu, sillä niihin ei arvioitu muodostuvan maisemavaikutusta.

Taulukko 18-9. Hankevaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys arvoalueille ja arvokohteille sekä luonnonmaisemille. Lisäksi on esitetty vaikutuskohteiden herkkyydet.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Heinäveden reitin vesistömaisema (VAMA) Kuva 18-21 ja Kuva 18-22	Suuri	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee väli- ja kaukovaikutusalueilla. Vaikutuskohde on pinta-alaltaan laaja kokonaisuus. Tuulivoimaloiden aiheuttama muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse ja tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.	Kohtalainen kielteinen
Linnansaaren kansallispuisto	Suuri	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee väli- ja kaukovaikutusalueella (etäisyys vaihtelee n. 13–45 km). Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa maisemassa. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen (saarien) taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Muutos näkyy paikoitellen kansallispuiston vesialueilla liikuttaessa, jossa voimalat erottuvat horisontissa pienenä ja ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman kokeminen voi muuttua hieman. Kansallispuiston rajauksen ulkopuolella olevilla rannoilla erottuu loma-asutusta eli tuulivoimalat eivät ole ainoa luonnonmaisemaa rikkova elementti. Maiseman tärkeiden ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.	Kohtalainen kielteinen
Kypäräjärvi, maakunnallisesti merkittävä maisema-alue, Pohjois-Karjala Kuva 18-23	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella (etäisyys n. 13 km). Muutos näkyy arvioidussa kohteessa paikoin: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse. Tuulivoimalat eivät hallitse maisemaa, mutta kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen tunnelma häiriintyvät jonkin verran.	Kohtalainen kielteinen

Ala-Erolan kulttuurimaisema, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue, Pohjois-Savo	Kohtalainen	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella (etäisyys n. 11 km). Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: pari kapeaa näkymäsektoria, jotka sijoittuvat pääasiassa vesialueelle. Rannat hyvin puustoisia, joten todellisia näkymiä ei välttämättä synny tai ne ovat siivilöityviä ja pienialaisia. Maiseman kokeminen voi muuttua hieman.	Vähäinen kielteinen
Muut kulttuuriympäristökohteet alle 8 km hankealueesta: **Rummukkalan rantamaisema** käsittäen myös rakennushistoriallisen kohteen **Jokiniemi** (Heinävesi**), Piirolanmäki** ja **Salmenniemi** (Leppävirta) Kuva 18-25	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen Vaikutuskohteet sijaitsevat lähivaikutusalueella (etäisyys n. 7 km). Piirolanmäki ja Salmenniemi sijaitsevat pienialaisten peltojen läheisyydessä. Rummukkalan rantamaisema käsittää suljettua metsämaisemaa ja avointa peltoa. Näkymät ovat kapeita ja pienialaisia tai niitä ei todellisuudessa muodostu. Puusto saattaa estää näkyvyyttä pihapiireihin. Piirolanmäen ja Salmenniemen kohteiden arvossa on mainittu maisemalliset tekijät.	Kohtalainen kielteinen
Muut kulttuuriympäristökohteet alle 8 km hankealueesta**: Pulskeala** ja **Syrjän asema** (Heinävesi), **Väärän torppa**, **Pyöree** (Leppävirta)	Kohtalainen	Pieni kielteinen Vaikutuskohteet sijaitsevat lähivaikutusalueella. Kohteet sijaitsevat suljetussa maisemassa. Näkymät ovat pienialaisia tai niitä ei todellisuudessa muodostu. Ympäröivä puusto todennäköisesti estää näkyvyyttä. Kohteiden arvot ovat pääasiassa historiaan tai rakennushistoriaan perustuvia. Tuulivoimalat eivät varsinaisesti vaikuta kohteiden arvoon, mutta voivat vaikuttaa hieman kohteen historialliseen tunnelmaan.	Vähäinen kielteinen

Taulukko 18-10. Hankevaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys virkistys- ja asutusmaisemille. Lisäksi on esitetty vaikutuskohteiden herkkyydet.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Tuulivoima-alueen ja sen välitön lähiympäristö (0–2 km etäisyys)	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen Hankealue on pääsääntöisesti talousmetsää, jossa puusto estää näkymiä. Näillä alueella maisemavaikutus on vähäinen tai vaikutusta ei ole. Virkistyskäytön näkökulmasta metsässä liikuttaessa maiseman kokeminen voi muuttua osittain äänimaiseman muutoksen takia. Maiseman kokemus on subjektiivinen ja sidoksissa kokijaan mielikuvaan tuulivoimasta. Tiestöltä, aukkopaikoista ja harvan metsän kohdasta avautuu näkymiä voimaloihin, jotka ovat metsämaisemassa hyvin hallitsevia ja poikkeavia (vaikutus virkistyskäyttöön kuten marjastukseen ja luonnon tarkkailuun). Hankealueen lammilla (Pieni-Hautanen ja Suuri-Hautanen) liikuttaessa voimalat hallitsevat maisemaa. Maisema muuttuu talousmetsämaisemasta teollisempaan suuntaan tuulivoimaloiden ja muun energiainfran (sähköasemat, tiestö) rakentamisen myötä.	Kohtalainen kielteinen
Lähivaikutusalueen asuinympäristöjen (2–8 km etäisyys) Lukuisten järvialueiden asutus ja virkistyskäyttö (mm. Petäjärvi, Sääksjärvi, Vasarainen, Syvä), pienialaisten peltojen asutuskeskittymät kuten Rummukkala Kuva 18-24 ja Kuva 18-25	Kohtalainen	Suuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle (järvien selillä ja rannoilla), paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia. Lähivaikutusalueen järvimaisemassa tuulivoimaloiden visuaalinen vaikutus rikkoo maisemankuvan eheyttä ja maiseman mittakaavaa. Tuulivoimalat muokkaavat maisemaa teollisempaan suuntaan ja aiheuttavat maisemahäiriötä. Maiseman kokeminen voi muuttua selvästi kielteisempään suuntaan. Lähivaikutusalueen metsäisissä ympäristöissä näkymiä ei pääsääntöisesti muodostu.	Suuri kielteinen
Asuinympäristöt välivaikutusalueella (8–20 km)	Kohtalainen	Pieni kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueilla. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.	Vähäinen kielteinen



Kuva 18-18. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 Valamon luostarialueelta. Tuulivoimaloihin ei ole näkyvyyttä. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 27 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 18-19. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 Lintulan luostarialueelta. Tuulivoimaloihin ei ole näkyvyyttä. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 23 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 18-20. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 Mustinmäen kulttuurimaisesta hankealueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 27 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuva-pienennöksissä.



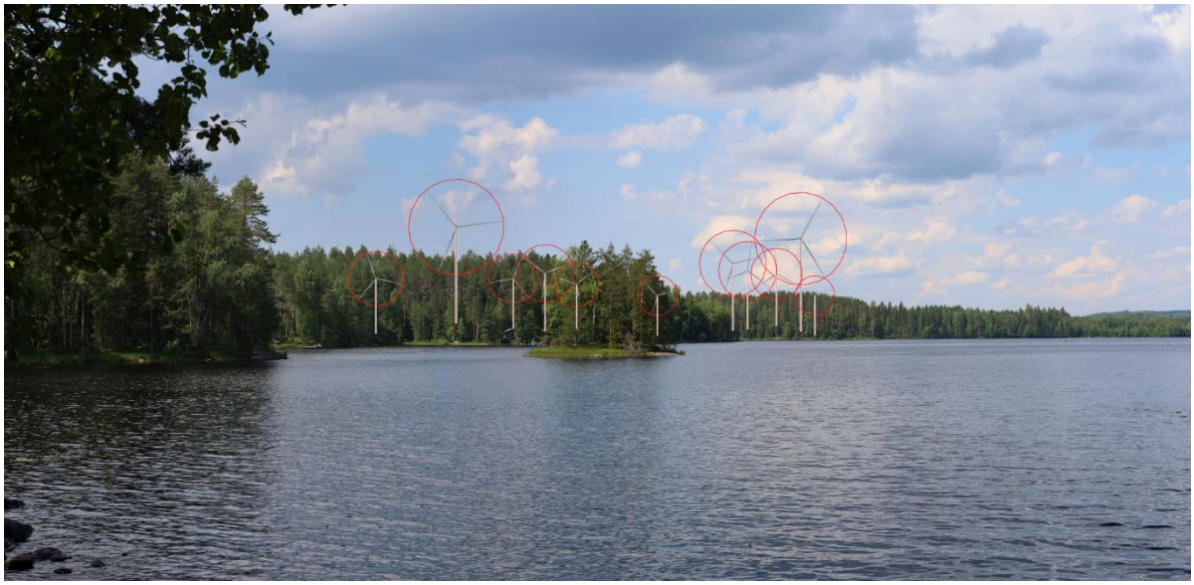
Kuva 18-21. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 Heinäveden reitiltä Kermanjärven kohdalta hankealueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 15 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 18-22. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 Heinäveden reitiltä Virranharjunselän kohdalta hankealueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 17 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 18-23. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 Kypäräjärventieltä hankealueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 14 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 18-24. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 Petäjäjärven etelärannan nuotio- ja uimapaikalta hankealueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 3 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.



Kuva 18-25. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 Heinäveden Rummukkalasta hankealueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 7 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuva-pienennöksissä.



Kuva 18-26. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 Varkauden Itkonsaaren luonnonsuojelualueelta hankealueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 11 km. Tuulivoimalat on esitetty punaisilla symboleilla havainnekuvapienennöksissä.

Lentoestevalot

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti. Nykyisessä yömaisemassa on vaikutusalueella monin paikoin hyvin vähän valonlähteitä ja vähäisesti valaistusta, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen ja on huomioitu edellä maisemavaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan on havainnollistettu pimeän ajan tilanteen havainnekuvilla Petäjäjärven nuotio- ja uimapaikalta (Kuva 18-27). Kuvissa on esitetty pimeän ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa.



Kuva 18-27. Pimeän aikaa kuvaava havainnekuva vaihtoehdosta VE1 Petäjäjärven etelärannan nuotio- ja uimapaikalta hankealueen suuntaan katsottuna. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 3 km.

18.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 toteutetaan hankealueelle kahdeksan tuulivoimalaa, mikä on vain kolme voimalaa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeudet ovat molemmissa vaihtoehdoissa samat (300 m). Vaihtoehtojen näkymäalueanalyysejä vertailtaessa voidaan todeta, ettei niissä ole silmin havaittavaa eroa. Maisemanvaikutusten näkökulmasta voimaloiden määrän suhteellinen ero vaihtoehtojen välillä on pieni. Havainnekuvissakin on havaittavissa vain pieniä eroja. Eroa vaikutuksen merkittävyyteen vaikutuskohteissa ei kuitenkaan muodostu, joten vaikutuksen merkittävyyden voidaan todeta olla vaikutuskohteittain samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1 esitettiin.

Eroa vaihtoehtojen välillä syntyy lähinnä pinta-alan näkökulmasta: Hankealueen sisällä vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat vievät vähemmän pinta-alaa nykyisiltä metsäalueilta hankealueen länsi- ja koillisosissa. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita on lampien Pieni-Hautanen ja Suuri-Hautanen molemmin puolin, mutta VE2 kaikki voimalat sijaitsevat lampien itäpuolella. Maisemavaikutus Pieni-Hautaselle ja Suuri-Hautaselle jää hieman vähäisemmäksi vaihtoehdossa VE2 lampien itäreunoilla, jossa puusto estää näkymiä itään tuulivoimaloiden suuntaan.

Lähivaikutusalueen asuinympäristöjen suhteen pientä eroa muodostuu havainnekuvien perusteella, millä voi olla merkitystä lähimpien järvien loma-asutuksen näkökulmasta. Näkymäalueanalyysin perusteella suurta eroa hankevaihtoehtojen näkyvyyksissä ei ole, joten vaikutusten merkittävyyteen havainnekuvaerojen ei arvioida vaikuttavan. Lähivaikutusalueen asutuksen ja virkistyksen näkökulmasta muutos on joka tapauksessa suuri nykyiseen verrattuna.

Seuraavassa esitetään havainnekuvia vaihtoehdosta VE2 merkittävimpien erojen kohdalta (Kuva 18-28, Kuva 18-29, Kuva 18-30 ja Kuva 18-31).



Kuva 18-28. Vaihtoehdossa VE2 Kypäräjärven kohdalla maisemassa näkyy yksi voimala vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 (punaisen nuolen osoittamassa kohdassa voimalanumero KIL.1011). Kaksi muuta VE1 voimalaa jää vaihtoehdossa VE1 puuston taakse.



Kuva 18-29. Vaihtoehdossa VE2 Petäjäjärven nuotio- ja uimapaikan kohdalla maisemassa näkyy kaksi voimalaa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 (punaisten nuolten osoittamissa kohdissa KIL.1011 ja KIL.1121). Yksi VE1 voimala jää vaihtoehdossa VE1 puuston taakse (KIL.1022).



Kuva 18-30. Vaihtoehdossa VE2 Rummukkalaan näkyy kaksi voimalaa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 (punaisten nuolten osoittamissa kohdissa KIL.1121 ja KIL.1022). Yksi VE1 voimala jää vaihtoehdossa VE1 puuston taakse (KIL.1011). Tuulivoimaloiden kokonaisnäkyvyys on vähäinen.



Kuva 18-31. Vaihtoehdossa VE2 Varkauden Itkonsaaren luonnonsuojelualueelle näkyy yksi voimala vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 (punaisen nuolen osoittamassa kohdassa KIL.1011). Tuulivoimaloiden kokonaisnäkyvyys on vähäinen, kuten myös VE1 vaihtoehdossa.

18.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa **ei**kä maisemassa tapahdu **muutosta** tämän hankkeen takia.

Seudun maisemallisten piirteiden vuoksi hankkeen molempien vaihtoehtojen kokonaisvaikutukset jäävät suhteellinen pieneksi: maisemakuva on metsäisyyden vuoksi suljettua ja näkymiä avautuu lähinnä järvialueille. Järvialueet edustavat seudun avointa maisematilaa ja ovat tärkeitä erityisesti loma-asutuksen näkökulmasta.

Maisemavaikutus **maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ja arvoalueille** on enintään **kohtalainen kielteinen**, mm. vaikutukset Heinäveden reitin vesistömaisemaan (VAMA) arvioidaan enintään kohtalaisiksi kielteisiksi. Moniin vaikutusalueella sijaitseviin valtakunnallisiin arvokohteisiin ja arvoalueisiin, kuten esim. Valamon ja Lintulan luostareihin, ei muodostu vaikutusta tai vaikutus arvioidaan korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroa vaikutusten merkittävyyden suhteen, sillä vaihtoehtojen voimalamäärän ero on suhteellisesti pieni. Lähivaikutusalueen asuinympäristöjen suhteen VE2 voimaloiden maisemavaikutukset ovat havainnekuvien perusteella kuitenkin hieman vähäisemmät.

Toiminnan aikana tuulivoima-alueeseen ja sen välittömään lähiympäristöön muodostuu kohtalainen kielteinen vaikutus alueen virkistyskäytössä oleville metsä- ja järvimaisemille. Vaikutus on suurimmillaan lammilta ja järviltä, aukkopaikoista, harvan metsän kohdista ja tiestöltä katsottaessa. Maisema muuttuu talousmetsämaisemasta teollisemmaksi tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän energiantuotannon infran rakentamisen myötä. Suljetun metsän kohdissa maisema ei juurikaan muutu, mutta muutoksella voi olla vaikutusta äänimaisemaan.

Lähivaikutusalueen (alle 8 km) asuin- ja virkistysympäristöille hankevaihtoehdoista aiheutuu suuri kielteinen vaikutus. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti lähivaikutusalueen lukuisten järvien selille ja rannoille. Suljetussa pienipiirteisessä maisemassa tuulivoimalat tuovat metsäiseen ympäristöön modernin, selkeästi erottuvan elementin. Pienten järvien koko on ristiriidassa korkeiden tuulivoimaloiden kanssa. Maisemavaikutus heikkenee etäisyyden kasvaessa. Välivaikutusalueella (yli kahdeksan kilometriä) maisemavaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan enää vähäinen kielteinen.

Taulukko 18-11. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihto-ehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Asuin- ja virkistysympäristöt (hankealue ja välitön lähiympäristö, lähivaikutusalue välivaikutusalue)	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Arvoalueet ja arvokohteet (valtakunnalliset, maakunnalliset tai paikalliset), kansallispuistot	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Asuin- ja virkistysympäristöt (hankealue ja välitön lähiympäristö)	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Asuin- ja virkistysympäristöt (lähivaikutusalue)	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Asuin- ja virkistysympäristöt (välivaikutusalue)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Arvoalueet ja arvokohteet (valtakunnalliset, maakunnalliset tai paikalliset), kansallispuistot	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
VE2	Asuin- ja virkistysympäristöt (hankealue ja välitön lähiympäristö)	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Asuin- ja virkistysympäristöt (lähivaikutusalue)	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Asuin- ja virkistysympäristöt (välivaikutusalue)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Arvoalueet ja arvokohteet (valtakunnalliset, maakunnalliset tai paikalliset), kansallispuistot	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen

18.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä takia maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinot ovat rajallisia. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden huomattava määrän vähentäminen ja/tai huomattava kokonaiskorkeuksien madaltaminen. Hankealueen tuulivoimalat muodostavat pitkänomaisen länsi–itäsuuntaisen hankealueen, joka näkyy etelään ja pohjoiseen melko leveänä näkymäsektorina ja itään ja länteen kapeampana. Erilaisilla ryhmittelykuvioilla voi muokata voimalaryhmän hahmoa ja toisaalta näkymäsektorin leveyttä.

Hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden määrässä on pieni, kolmen voimalan ero, joka ei tuota merkittävässä määrin eroavaisuutta tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa. Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimalat muodostavat laajan hankealueen, joka näkyy eri suuntiin selkeänä kokonaisuutena. Erilaisella ryhmittelykuviolla voi muokata voimalaryhmän hahmoa ja näkymäsektorin leveyttä.

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaanvalkoisen väriset voimalat on todettu parhaiten ympäröivään maisemaan soveltuviksi. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu yleisesti vähemmän häiritseväksi kuin vilkkuva valkoinen valo.

Hankealueen sisällä rakentamisessa vaurioituneiden kohteiden maisemoinnilla ja ympäristön hoidolla voidaan lieventää maisemavaikutuksia. Erityisesti huomioitavia kohtia ovat esimerkiksi teiden luiskien maisemointi ja kunnossapito sekä metsäreunojen hoito. Tuulivoimaloiden nostoalueiden

suunnittelussa voidaan selvittää, voidaanko alueet rakentaa niittypintaisiksi, mikä lisää viherpinta-alaa ja luonnon monimuotoisuutta.

18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suuret tuulivoimalat näkyvät kauas ja vaikutusalueella voi olla 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 merkittävää vaikutusta.

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. Maiseman olemus ja laatu koostuvat useammista mitattavista ja ei-mitattavista sekä aineellisista ja aineettomista tekijöistä. Maiseman olemuksen kuvaaminen ja maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi on aina asiantuntijan tulkinta.

Havainnekuvissa ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maiseman pienipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä.

Näkymäalueanalyysin perusteella muodostuu paikoin laajempia näkymiä kuin havainnekuvissa esitetään. Näkymäalueanalyysin näkymäalueet ovat suuntaa antavia, sillä alueet on mallinnettu yleistetyn lähtöaineiston perusteella, ja mallinnukseen sisältyy tiettyjä lähtöoletuksia mm. katselijan pituudesta. Näkymäalueanalyysi ei huomioi tarkasti todellista puuston ja maaston korkeuden vaihtelua eikä pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta. Kun rakennuksia ei huomioida, mallinnuksen tulokset voivat olla etenkin taajamissa vääristävät.

Lähivaikutusalueelta kartoitettujen muiden rakennettujen kulttuuriympäristökohteiden lähtötietojen ajantasaisuuteen ja kohteiden nykytilaan liittyy epävarmuutta.

19. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

19.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Tuulivoimaloiden vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla välittömiä kohteita tai sen lähiympäristöä muuttavia tai jopa tuhoavia rakennustoimenpiteitä. Tuulivoimalat voivat muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa näkyessään korkeina rakenteina hyvin kauas sijaintipaikastaan. Tässä hankkeessa vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutosta hankealueelle ja sen nykytilaan ei tapahdu. Kummassakaan vaihtoehdossa VE1 ja VE2 ei kohdistu välittömiä vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön eikä näin ollen rakenteellista muutosta nykytilaan muodostu. Hankealueelle suoritettiin vuonna 2024 arkeologinen inventointi. Alueelta löydettiin inventoinnissa muutama arkeologisen kulttuuriperinnön kohde, joille on inventoinnissa ehdotettu muinaisjäännösstatusta. Vaihtoehdon **VE0** muutoksen suuruus on arvioitu pieneksi myönteiseksi inventoinnin seurauksena, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen myönteinen**. Muinaisjäännöskohteita sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden läheisyydessä. Hankealueella olevien muinaisjäännösten maisemaan kohdistuu muutoksia, mutta ne eivät vaikuta kiinteiden muinaisjäännösten ominaispiirteisiin. Mitä lähempänä muinaisjäännös on tuulivoimalan rakennetta, sen voimakkaammin kohteen maisema muuttuu. Hankealueen maisema on pääosin sulkeutunut. Joitakin pidempiä näkymälinjoja avautuu vesistöjen tai avoimien alueiden yli. Hankealueella olevien muinaisjäännösten läheisyydessä kokemus paikasta muuttuu tekniseksi ja muinaisjäännös jää osaksi uudentyyppistä maisemaa. Muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset on molemmissa vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2** arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi.**

19.2 Vaikutusmekanismi

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla. 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.

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. Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut. Kielteisiä vaikutuksia voidaan estää tai lieventää huolellisella suunnittelulla. Tässä kappaleessa on käsitelty tuulivoimaloiden, huoltotieverkoston ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden rakentamisen ja ylläpidon vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön. Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu luvussa 28.

Rakentamisen aikana maisema muuttuu paikallisesti rakennettavien tuulivoimaloiden ja huoltoteiden ympäristössä, kun kasvillisuutta ja pintamaata poistetaan voimaloiden perustuksien ja huoltoteiden ympäristöstä. Tuulipuiston rakentaminen voi tuhota arkeologisen kulttuuriympäristön kohteen, jos kasvillisuutta ja pintamaata poistetaan sen ympäristöstä. Rakentamistoimenpiteet voivat myös muuttaa hankealueen lähiympäristön arkeologisen kulttuuriympäristön kohteen luonnetta

mm. maisema- ja meluvaikutusten takia. Lähimaisema palautuu rakentamisen jälkeen osittain ennalleen, sillä voimaloiden asentamisen jälkeen nostopaikan kasvillisuuden annetaan kasvaa uudelleen. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ovat rakentamisen aikana kokonaisuudessaan vähäisiä sekä varsin paikallisia ja lyhytaikaisia.

Hankkeen **toiminnan päättyessä** tuulivoimalat sekä muut maanpäälliset rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Maanala Oy teki vuonna 2024 Kilpimäen tuulivoimahankkeen hankealueelle arkeologisen inventoinnin vielä tuntemattomien arkeologisten kohteiden selvittämiseksi sekä tuulivoimaloiden vaikutusten arvioimiseksi (Liite 17).

Inventoinnissa selvitettiin alueen historiaa, maakäyttöä, topografiaa, maaperää ja vesistöhistoriaa. Historiallisten karttojen, tutkimuskirjallisuuden, arkeologisiin kohteisiin mahdollisesti viittavan paikannimistön sekä maaperä- ja laserkeilausaineiston ja historiallisten karttojen perusteella selvitettiin mahdolliset uudet potentiaaliset muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriympäristökohteet.

Esiselvityksen perusteella suunniteltiin maastossa tehtävä inventointi. Inventoitavat maastonkohdat tarkasteltiin ja arvioitiin silmänvaraisesti ja tarvittaessa maaperää tutkittiin kevyellä maaperäkairalla ja kaivamalla lapiolla koekuoppia. Havainnot dokumentointiin mittaamalla, sanallisesti kuvailemalla sekä digitaalisin valokuvin.

Kaikki kohdat, joille on suunnitteilla tuulivoimala (3.6.2024 saadun paikkatiedon perusteella) tarkastettiin maastossa. Valtaosa hankealueen kunnostettavista ja uusista tielinjoista käytiin läpi. Lisäksi inventoitiin sellaista maastoa, jossa periaatteessa arvioitiin voivan olla arkeologisia kohteita. Erityisesti vesistöjen potentiaalisiksi tulkittuja rantoja tarkastettiin.

Hankealueelta, sähkönsiirtoreiteiltä tai niiden läheltä löydettiin viisi uutta kohdetta, joista neljälle ehdotetaan statusta kiinteä muinaisjäännös ja yhdelle statusta muu kulttuuriperintökohde.

Inventoinnin tuloksia on käytetty YVA-selostuksessa vaikutusten asiantuntija-arviossa. Inventoinnista on laadittu erillinen raportti, joka on YVA-selostuksen liitteenä 17. Vaikutusten arvioinnissa on lisäksi käytetty lähtöaineistona Museoviraston muinaisjäännösrekisteriä.

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu arkeologisia kulttuuriperintökohteita, jotka sijoittuvat hankealueelle. Lisäksi on tarkasteltu 8 km säteellä valtakunnallisesti merkittäviksi arkeologiksi kohteiksi esitettyjä kohteita.

19.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 19-1. Muinaisjäännösten herkkyys vaikutuskohdealueella.

Vähäinen	Tämä luokka ei ole käytössä arkeologisen kulttuuriperinnön arvioinnissa.
Kohtalainen	Muu kulttuuriperintökohde.
Suuri	Tunnettu kiinteä muinaisjäännös.
Erittäin suuri	Tunnettu kiinteä muinaisjäännös, joka on ehdotettu valtakunnallisesti merkittäväksi arkeologiseksi kohteeksi VARK-hankkeessa (Museovirasto 2023).

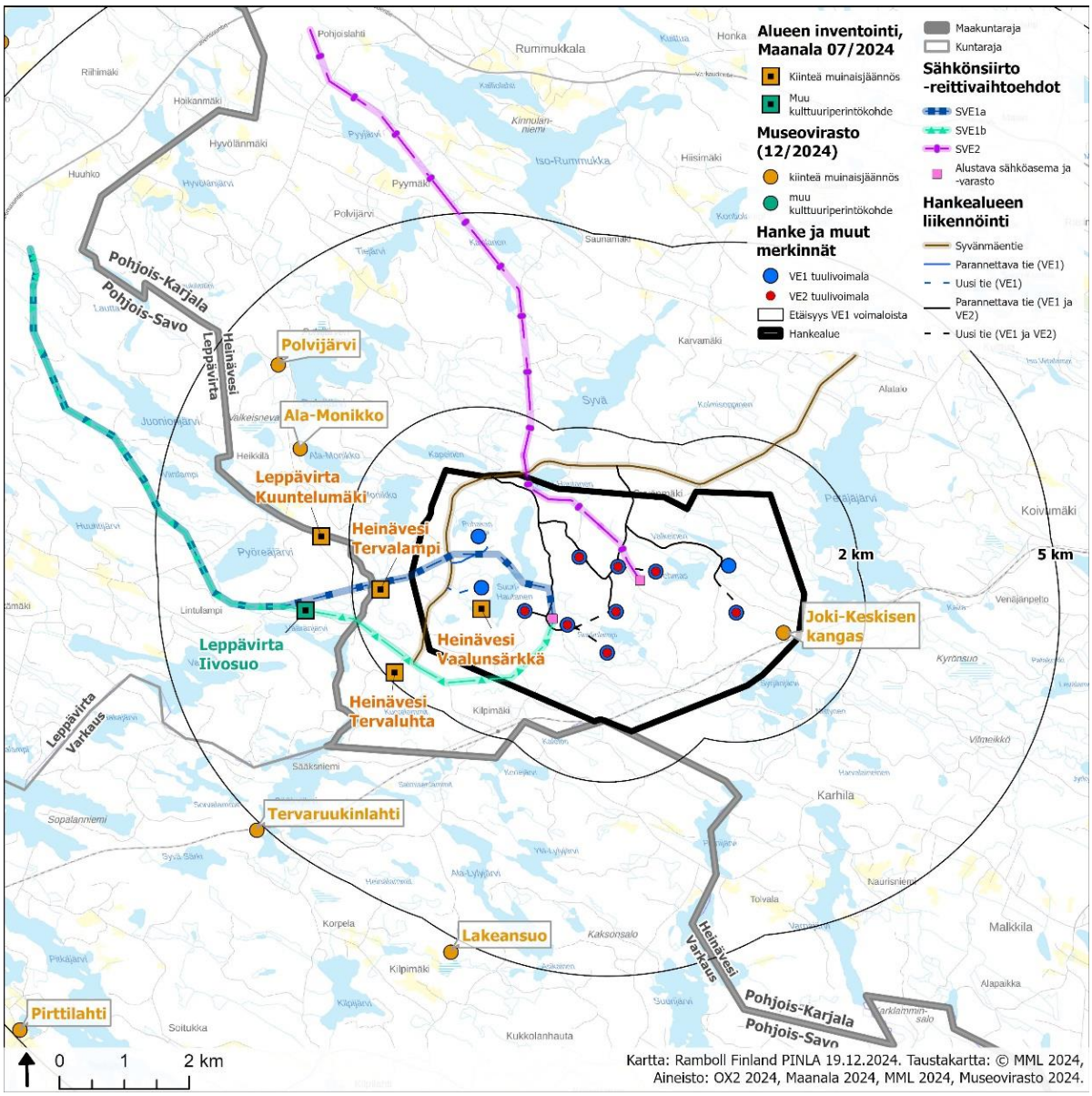
Taulukko 19-2. Muinaisjäännöksiin kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteiden säilymistä. Hanketta varten tehdyissä inventoinneissa löytyy runsaasti aiemmin tuntematonta arkeologista kulttuuriperintöä.
Suuri + + +	Hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteiden säilymistä. Hanketta varten tehdyissä inventoinneissa löytyy useita aiemmin tuntemattomia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita.
Keskisuuri + +	Hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteiden säilymistä. Hanketta varten tehdyissä inventoinneissa löytyy muutamia aiemmin tuntemattomia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita.
Pieni +	Hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteiden säilymistä. Hanketta varten alueella on tehty arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi.
Ei muutosta	Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.
Pieni -	Hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä arkeologisen kulttuuriperinnön alueelle, mutta maisema ei oleellisesti muutu eikä kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu.
Keskisuuri - -	Hankkeen aiheuttama maiseman muutos näkyy arkeologisen kulttuuriperinnön alueelle ja ympäröivän maiseman luonne muuttuu, mutta kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu oleellisesti.
Suuri - - -	Hankkeen aiheuttama maiseman muutos näkyy arkeologisen kulttuuriperinnön alueelle ja ympäröivän maiseman luonne muuttuu sekä vaikuttaa kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.
Erittäin suuri - - - -	Hanke aiheuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön tuhoutumisen.

19.4 Nykytila ja kehitys

Museoviraston muinaisjäännösrekisterin mukaan ennen arkeologista inventointia hankealueella sijaitsi yksi tunnettu kiinteä muinaisjäännös Joki-Keskisen kangas (mj 1000049708). Maastotietokantojen tarkastelun perusteella hankealueen ulkopuolella on tervahautoja, joita ei ole merkitty muinaisjäännösrekisteriin. Valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia kohteita (VARK) ei sijaitse kahdeksan kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähin kohde sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Arkeologisessa inventoinnissa löytyi viisi uutta, arkeologisesti huomioon otettavaa kohdetta. Kaikki kohteet ovat historialliselta ajalta: kolme tervahautaa, yksi hiilihauta ja yksi rajamerkki. Hankealueen arkeologinen potentiaali arvioitiin inventoinnissa yleisesti ottaen vähäiseksi (Liite 17).

Lähimmät muinaisjäännökset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-3) ja sijainnit on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 19-1).



Kuva 19-1. Muinaisjäännökset hankealueella ja sen läheisyydessä.

Taulukko 19-3. Hankealueen lähellä sijaitsevat tunnetut muinaisjäännökset ja inventoinnissa havaitut ja tarkastetut kohteet, joita ehdotetaan kiinteiksi muinaisjäännöksiksi tai muuksi kulttuuriperintökohteeksi (ehdotetut kohteet merkitty asteriskilla*).

Kohde, muinaisjäännöstunnus	Tyyppi	Etäisyys lähimpään VE1 tuulivoimalaan (km)	Sijainti	Herkkyys
Kiinteät muinaisjäännökset				
Joki-Keskisen kangas, 1000049708	tervahauta	0,8	hankealueella	suuri
Ala-Monikko, 1000029577	tervahauta	3,1	luode	suuri
Polvijärvi, 1000029576	tervahauta	4,1	luode	suuri
Tervaruukinlahti, 1000029605	tervahauta	5,1	lounas	suuri
Lakeansuo, 1000029604	tervahauta	5,2	etelä	suuri
Heinävesi Vaalunsärkkä*	tervahauta	0,3	hankealueella	suuri
Heinävesi Tervalampi*	tervahauta	1,6	länsi	suuri
Heinävesi Tervaluhta*	tervahauta	1,9	lounas	suuri
Leppävirta Kuuntelumäki*	hiilihauta	2,4	länsi	suuri
Muut kulttuuriperintökohteet				
Leppävirta Iivosuo*	rajamerkki	2,7	länsi	kohtalainen

19.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Yksittäisten kiinteiden muinaisjäännösten herkkyys arvioitiin suureksi ja muun kulttuuriperintökohteen kohtalaiseksi. Kokonaisuudessaan hankealueen herkkyys arviointiin *kohtalaiseksi.*

19.5 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

19.5.1 Vaihtoehto VE0

Jos hanketta ei toteuteta, hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteiden säilymistä. Kiinteiden muinaisjäännösten herkkyys arvioitiin suureksi. Hanketta varten alueella on tehty arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi, joten muutoksen suuruuden arvioidaan olevan pieni myönteinen.

19.5.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden läheisyyteen sijoittuu yksi arkeologisen kulttuuriperinnön kohde *Heinävesi Vaalunsärkkä*, jota on inventoinnissa ehdotettu kiinteäksi muinaisjäännökseksi. Kohteen herkkyys arvioitiin suureksi ja kohde sijaitsee n. 300 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Kohde sijoittuu sulkeutuneen metsäisen maiseman keskelle, mutta riippuen puustoisuudesta ja vuodenajasta tuulivoimalan aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä arkeologisen kulttuuriperinnön alueelle. Maisema ei kuitenkaan oleellisesti muutu eikä kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu, joten muutoksen suuruus on arvioitu pieneksi kielteiseksi.

Toinen kohde *Joki-Keskisen kangas* (mj 1000049708) sijaitsee n. 800 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Kohteen herkkyys arvioitiin suureksi. Kohde sijaitsee avoimen suomaiseman laidalla, joten kohteesta muodostuu pidempi näkymälinja. Suoaluetta ympäröi puustoinen reuna. Puuston korkeudesta ja vuodenajasta riippuen tuulivoimalan aiheuttama maiseman muutos voi näkyä arkeologisen kulttuuriperinnön alueelle. Maisema ei kuitenkaan oleellisesti muutu eikä kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu, joten muutoksen suuruus on arvioitu pieneksi kielteiseksi.

Hankealueella olevien muinaisjäännösten läheisyydessä kokemus paikasta muuttuu tekniseksi ja muinaisjäännökset jäävät osaksi uudentyyppistä maisemaa.

19.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohde *Heinävesi Vaalunsärkkä*, jota on inventoinnissa ehdotettu kiinteäksi muinaisjäännökseksi, sijaitsee n. 600 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Kohteen herkkyys arvioitiin suureksi. Kohde sijoittuu sulkeutuneen metsäisen maiseman keskelle ja etäisyyden takia hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön tai sen maisemaan.

Toinen kohde *Joki-Keskisen kangas* (mj 1000049708) sijaitsee n. 800 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Kohteen herkkyys arvioitiin suureksi. Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimala sijaitsee samassa kohdassa, joten muutoksen suuruus on vaihtoehdossa VE2 vastaava kuin vaihtoehdossa VE ja arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

Hankealueella olevien muinaisjäännösten läheisyydessä kokemus paikasta muuttuu tekniseksi ja muinaisjäännökset jäävät osaksi uudentyyppistä maisemaa.

19.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Arkeologisia kulttuuriperinnön kohteita sijoittuu hankealueelle kaksi, joten kokonaisuudessaan ympäristön herkkyys on arvioitu nykytilan perusteella *kohtalaiseksi,* vaikka yksittäisen muinaisjäännöksen herkkyys arvioitiin suureksi. Vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruus on arvioitu *pieneksi myönteiseksi*, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen myönteinen**. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin *pieneksi*, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 19-4. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Kohtalainen	Pieni myönteinen	Vähäinen myönteinen
VE1	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE2	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi. Näin niihin ei kohdistu epähuomiossakaan rakennustoimia.

Jatkosuunnittelussa on huomioitava tuulivoimalapaikkojen ja tieverkostojen sijainnit sekä mahdollinen maa-aineksen otto ja maan läjityspaikat. Väliaikaisten rakenteiden, kuten kokoamis-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden, suunnittelussa on huomioitava arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet. Myös hankealueen ulkopuolelle kohdistuvien toimenpiteiden, kuten tiestön perusparannuksen, osalta on huomioitava vaikutus kulttuuriperintöön. Lisäksi arkeologinen kulttuuriperintö tulee huomioida tuulipuiston huolto- ja kunnostustöissä sekä voimaloiden käytöstä poistamisen aikana.

Kilpimäen hankkeessa ei arvioida muodostuvan välittömiä vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön kummankaan vaihtoehdon VE1 ja VE2 kohdalla, joten haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ei ole tarpeen, ja keinot ovat vain informatiivisia.

19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät suunnitteluvaiheen epätarkkaan tasoon, jolloin ei voida olla varmoja rakentamistoimenpiteiden ulottuvuuksista. Arkeologinen kulttuuriperintö tulee ottaa huomioon seuraavissa tarkentuvissa suunnitteluvaiheissa. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä koko hankealuetta ei ole inventoitu, joten jos alueelle suunnitellaan muualle kuin inventoiduille alueille rakentamistoimia, maa-ainesten ottoa tai läjitystä, on inventointeja täydennettävä tarpeen mukaan ennen toimenpiteitä.

20. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

20.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä. Suuri osa hankkeen aiheuttamista kielteisistä vaikutuksista ajoittuu rakentamisen aikaan. Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääsääntöisesti metsien hyödyntämistä metsätalouden toimintaan sekä metsien monikäyttöön. Alueella myös metsästetään ja kalastetaan. Hankealueella sijaitsee luokiteltuja pohjavesialueita. Tuulivoimaloiden osien valmistaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Metsäalaa poistuu käytöstä tuulivoimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden alueelta. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltoteiden rakentamiseen joudutaan hyödyntämään neitseellisiä kiviaineksia. Tuulipuiston toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuulivoimalat tuottavat suuren määrän uusiutuvaa energiaa, jolla voidaan osittain korvata uusiutumattomien energialähteiden käyttöä. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi ja rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 keskisuureksi kielteiseksi. Toiminnan aikaisten muutosten suuruus arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pieneksi myönteiseksi. **Vaihtoehdossa VE0** hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostu. Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin **toteuttamisvaihtoehtojen VE1 ja VE2** osalta **suureksi kielteiseksi**, kun taas toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys arviotiin **kohtalaiseksi myönteiseksi** vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta

20.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Varannot ovat uusiutumattomia (mm. fossiiliset polttoaineet) tai uusiutuvia (mm. biomassa). Varantomaiset uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Auringonsäteily ja tuuli ovat esimerkkejä virtamaisista luonnonvaroista. Ne ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden

määrään eli ne ovat myös 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, mahdollisten 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. Toisaalta muut alueet ovat rakentamisen jälkeen tiestön parannuttua aiempaa paremmin saavutettavissa ja luonnonvarat hyödynnettävissä.

Hanke lisää väliaikaisesti maa-aineksen ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasa-painoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta, mikäli on mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa myös olevan myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun niiden tuottama uusiutuva energia mahdollistaa uusiutumattomien energianlähteiden käytön vähentämisen, mikäli uusiutumattomilla energianlähteillä tuotettua energiaa ei tuoteta muualla päästöttömästi.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä, sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Suuri osa tuulivoimaloiden purkujätteestä voidaan kierrättää.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Kilpimäen tuulivoimahankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin sekä luonnonvarojen käytön, että niiden käytön estymisen kannalta. Hankkeessa kulutetaan luonnonvaroja sen rakentamisessa, mutta toisaalta tuulivoimalat tuottavat ehtymätöntä tuulienergiaa ja korvaavat mahdollisesti fossiilisten luonnonvarojen käyttöä. Hanke estää luonnonvarojen käyttöä esimerkiksi, kun maa- ja metsäalaa poistuu metsätalouden käytöstä hankkeen rakentamisen myötä.

Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä vaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Tuulivoimalan osien valmistus tapahtuu hankealueen ulkopuolella, eikä voimaloiden toimittajaa ja toteutettavaa voimalatyyppiä ole vielä tässä vaiheessa valittu. Täten voimaloiden osien valmistamisesta ei ole käytössä sellaisia tietoja, että niiden vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voitaisiin arvioida. Luonnonvarojen hyödyntämisessä tarkasteltiin hankkeen toteutuksessa tarvittavien materiaalien kulutusta yleisellä tasolla. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin hankkeen elinkaaren ajalta, jolloin arvioinnissa huomioitiin myös materiaalien kierrätysmahdollisuudet. Arvioinnissa huomioitiin hankkeen toteutusvaihtoehtojen vaikutukset hankealueen ja sähkönsiirtoreittien muuhun luonnonvarojen käyttöön.

Hankkeen vaikutukset alueen muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin karttatarkastelun, muiden selvitysten, lausuntojen ja mielipiteiden perusteella asiantuntija-arviona.

20.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella (Taulukko 20-1 ja Taulukko 20-2).

Taulukko 20-1. Vaikutuskohteen herkkyyskriteerit luonnonvarojen hyödyntämisen osalta.

Vähäinen	Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on vähäistä. Käytännössä luonnonvarojen hyödyntäminen on epäsäännöllistä jokaisen oikeudella tapahtuvaa marjastusta, sienestystä tai vastaavaa toimintaa.
Kohtalainen	Alueen luonnonvaroja hyödyntäminen on kohtalaista. Käytännössä luonnonvarojen hyödyntäminen on säännöllistä jokaisen oikeudella tapahtuvaa marjastusta, sienestystä tai vastaavaa toimintaa, minkä lisäksi alueella metsästetään säännöllisesti.
Suuri	Alueen luonnonvaroja hyödyntäminen on suurta. Säännöllisen marjastuksen, sienestyksen sekä metsästyksen lisäksi alueella harjoitetaan metsätaloutta tai siellä on yksittäisiä viljelyksiä tai soranottopaikkoja.
Erittäin suuri	Alueen luonnonvaroja hyödyntäminen on erittäin suurta. Alueella on laajoja viljelyksiä, soranottopaikkoja, muuta kiviainesten louhintaa tai aluetta käytetään tuotantoeläinten laidunmaana.

Taulukko 20-2. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Hanke lisää tai parantaa merkittävästi luonnonvarojen tilaa, niiden käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke edistää huomattavan paljon tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja ottamalla huomioon uusiutuvien luonnonvarojen ja luonnonvarojen resurssitehokas käyttö.
Suuri + + +	Hanke lisää tai parantaa merkittävästi luonnonvarojen tilaa, niiden käyttöä tai hyödyntämistä. Hankkeen ansiosta edistetään huomattavasti tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja ottamalla huomioon uusiutuvien luonnonvarojen ja luonnonvarojen resurssitehokas käyttö.
Keskisuuri + +	Hanke vaikuttaa myönteisesti luonnonvaroihin tai helpottaa luonnonvarojen käyttöä tai hyödyntämistä. Hankkeen ansioista edistetään vähän tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja ottamalla huomioon uusiutuvien luonnonvarojen ja luonnonvarojen resurssitehokas käyttö.
Pieni +	Hanke vaikutta vähän, mutta myönteisesti luonnonvaroihin tai helpottaa hieman luonnonvarojen käyttöä tai hyödyntämistä. Hankkeen ansiosta edistetään vähän tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja ottamalla huomioon uusiutuvien luonnonvarojen ja luonnonvarojen resurssitehokas käyttö.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen.
Pieni -	Hankkeesta koituu haittaa vähissä määrin luonnonvaroihin tai se vaikeuttaa vähän luonnonvarojen käyttöön ja niiden hyödyntämiseen. Hanke vaikuttaa vähissä määrin tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvaroja esimerkiksi vaarantamalla luonnonvarojen uusiutumisen tai tuhlaamalla resurssitehottomasti luonnonvaroja.
Keskisuuri - -	Hankkeesta koituu haittaa luonnonvaroihin tai se vaikeuttaa luonnonvarojen käyttöä ja niiden hyödyntämistä. Hanke vaikuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvaroja esimerkiksi vaarantamalla luonnonvarojen uusiutumisen tai tuhlaamalla resurssitehottomasti luonnonvaroja.
Suuri - - -	Hanke vaikuttaa kielteisesti luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen. Hanke vaikuttaa huomattavasti tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvaroja esimerkiksi vaarantamalla luonnonvarojen uusiutumisen tai tuhlaamalla resurssitehottomasti luonnonvaroja.
Erittäin suuri - - - -	Hanke vaikuttaa erittäin kielteisesti luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen. Hanke vaikuttaa erittäin paljon tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvaroja esimerkiksi vaarantamalla luonnonvarojen uusiutumisen tai tuhlaamalla resurssitehottomasti luonnonvaroja.

20.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalousmetsää, minkä takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Alueella on tehty metsäkeskuksen tietojen mukaan ilmoituksia avo-, harvennus-, kasvatus- ja ensihakkuista. Ilmakuvan perusteella osa hankealueesta on raivattu (Kuva 4-2. Alustava tuulivoimaloiden sijoittuminen hankealueelle sekä alustava hankealueen sisäinen tieverkosto, ilmakuva.). Paikalliset hyödyntävät alueen metsiä jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Hankealueella sijaitsee laavu. Hankealueella myös metsästetään ja hankealueella sijaitsee metsästysmaja. Lisäksi paikalliset hyödyntävät aluetta kalastukseen.

Hankealueella ei sijaitse voimassa olevia maa-aineksen ottolupia. Hankealueella sijaitsee yksi massakiveksi luokiteltu kalliokiviaineksen ottoon soveltuva alue, Tervalampi NE. Hankealueen läheisyyteen noin 20 km säteelle sijoittuu seitsemän voimassa olevaa kalliokiviaineksen ottolupaa (Taulukko 9-3), 13 soran ja hiekan ottolupaa sekä 2 muuta maa-aineksen ottolupaa. Maa-ainesten saatavuutta on tarkasteltu tarkemmin luvussa 9.4.

Hankealueelle ei sijoitu turvetuotantoalueita, eikä alueelle ole haettu lupia malminetsintään tai kaivostoimintaan. Hankealueelle sijoittuu osittain Suurisärkän pohjavesialue, joka toimii Heinäveden alueella Polvijärven pohjavesialueen lisäksi kunnan pääsääntöisenä vedenottoalueena.

20.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **suureksi** (Taulukko 20-1). Hankealueella metsästetään säännöllisesti ja lisäksi aluetta hyödynnetään säännöllisesti virkistyskäyttöön (Liite 20). Paikalliset hyödyntävät alueen metsiä marjastukseen ja sienestykseen ja vesistöjä kalastukseen. Alue on metsätalouskäytössä. Alueella on ollut maa-ainesten ottoa ja alueella sijaitsee potentiaalisia maa-aineksen ottoalueita. Hankealueella sijaitsee myös vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita.

20.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

<u>Rakentaminen</u>

Hankkeen suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat hankkeen rakentamisen aikana. Suoria vaikutuksia muodostuu, kun metsää joudutaan raivaamaan ja metsäalaa poistuu metsätalouden ja metsien monikäytön hyödyntämisestä. Muokattava ala on yhteensä enimmillään noin 39 ha, mikä on noin 2,1 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Muokattava ala sisältää tuulivoimaloiden nostoalueet, uudet parannettavat huoltotiet mukaan lukien maakaapeliojan sekä sähköaseman alueen. Todellisuudessa puustosta raivattava ala on suppeampi, sillä osalla muokattavasta alasta (mm. olemassa olevat tiet ja hakkuualueet) puustoa ei ole. Raivattavat alueet sijoittuvat usean kiinteistön alueelle ja vaikutuksia kohdistuu useammalle maanomistajalle. Hankkeen myötä tehtävät hakkuut voivat aiheuttaa kiinteistöjen pirstoutumista. Maanomistajille maksetaan vuokratuloja maista, joille hankkeen toimintoja sijoittuu. Metsien monikäytön hyödyntäminen rajoittuu pääosin hankkeen rakentamisen aikaan. Alueet palautuvat rakentamisen ulkopuolisilta alueilta hyödynnettäväksi virkistyskäyttöön sekä metsätalouden käyttöön rakentamisvaiheen päätyttyä. Alueelle rakennettava huoltotiestö palvelee aluetta hyödyntäviä ulkoilijoita, metsästäjiä sekä metsätalouden työntekijöitä.

Hankkeen rakentaminen vaatii suuren määrän raaka-aineita. Huoltotiestön ja voimaloiden nostoalueiden rakentamiseen ja maisemointiin tarvitaan suuri määrä maa- ja kiviaineksia. Maa-ainesten osalta hankkeessa pyritään massatasapainoon. Rakentamisen yhteydessä alueelta poistettavat pehmeät maa-ainekset voidaan hyödyntää mm. tieluiskien rakentamisessa ja alueen maisemoinnissa. Teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvitaan neitseellisiä kiviaineksia, joita ei kaikkia

välttämättä pystytä hankkimaan hankealueelta. Kiviaineksen saatavuutta lähialueella on tarkasteltu luvussa 9.4. Myös voimaloiden komponenttien, kuten perustukset, torni, konehuone ja roottori, valmistamiseen tarvitaan paljon raaka-aineita (mm. betoni, teräs ja lasikuitu). Raaka-aineiden valmistus kuluttaa myös energiaa. Lisäksi osien kuljettamiseen kuluu polttoainetta.

Huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavan murskeen lisäksi kiviainesta tarvitaan voimaloiden perustuksien betonin valmistukseen. Betonin valmistukseen tarvitaan raaka-aineena mm. kiviaineksia sekä vettä. Kyseessä olevan betonimäärän valmistukseen kuluu kohtalainen määrä kiviaineksia. Betonin lisäksi perustusten rakentamiseen tarvitaan terästä. Perustuksiin tarvittavien raaka-aineiden määrä tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä, kun voimaloiden perustustavat valitaan.

Voimaloiden rakentaminen vaatii suuren määrän mm. terästä ja rautaa, lasikuitua, alumiinia ja sen seoksia, kuparia ja sen seoksia, polymeerejä sekä elektroniikkaa ja öljyjä (ks. luku 5.2). Taulukossa esitetyt arvot vastaavat karkeaa arviota muodostuvan purkujätteen määrästä ja tämän perusteella voidaan olettaa, että valmistamiseen tarvittavan raaka-aineiden määrä on samaa luokkaa. Lisäksi raaka-aineita tarvitaan sähköaseman ja maakaapelien valmistamiseen. Sähkö-aseman alueelle tarvitaan lisäksi mursketta, mutta se ei merkittävästi lisää hankkeeseen muilta osin tarvittavan murskeen määrää (Taulukko 9-4).

Toiminta

Hankkeen toiminnasta muodostuu pääsääntöisesti myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana hankealue on voimaloiden alueita lukuun ottamatta metsätalouden ja metsien monikäytön hyödynnettävissä. Alueelle rakennettu huoltotieverkosto palvelee alueella liikkuvia. Tuulivoimalat tuottavat uusiutuvaa vihreää energiaa, jolla voidaan osittain korvata uusiutumattomien energian lähteiden tuottamaa energiaa. Hankkeella on siis myönteisiä välillisiä vaikutuksia. Tuulivoiman omat hiilidioksidipäästöt ovat noin 10–11 g/kWh ja ne muodostuvat lähinnä tuulivoimaloiden rakentamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä (Arvensen 2009, Dolan ja Heah 2012). Tuulivoimala tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian laskutavan mukaan reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Haapala, 2014). OX2:n mukaan yksi tuulivoimala tuottaa sähköä tällä hetkellä noin 18 000–20 000 MWh vuodessa. Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutus on noin 20 000 kWh vuodessa ja kerrostaloyksiön kulutus noin 1 400 kWh vuodessa, jolloin jo yhdellä tuulivoimalla voidaan tuottaa useamman asuintalon vuosittainen sähkö.

Tuulivoimarakentaminen on Suomessa vauhdittunut ja vuoden 2023 lopussa tuulivoimakapasiteettia oli 6 956 MW. Vuonna 2023 sähköä tuotettiin tuulivoimalla lähes 14,5 TWh, joka vastaa noin 18 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta (Energiateollisuus 2024b). Tuulivoima-ala on saavuttanut vuodelle 2020 asetetun noin 6 prosentin tuotantotavoitteen, vaikka syöttötariffin koko tuulivoimakiintiö ei tullutkaan täyteen. Tavoitteeseen päästiin teknologisen kehityksen ansiosta: uudet tuulivoimalat tuottavat enemmän sähköä kuin vanhemman sukupolven voimalat (Motiva 2024b). Suomen Uusiutuvien arvion mukaan vuonna 2024 uutta kapasiteettia valmistui noin 1 414 MW (235 voimalaa). Tuulivoiman kokonaiskapasiteetti kasvoi Suomessa vuoden 2024 aikana 20 prosenttia ja kokonaiskapasiteetti vuoden 2024 lopussa oli 8 358 MW. Tuotannon kasvun arvioidaan pysyvän vuonna 2025 samalla tasolla, jos toiminataympäristössä ei tapahdu muutoksia (Suomen uusiutuvat 2025a). Vuonna 2025 tuulivoiman arvioidaan kattavan vähintään 28 % Suomen sähkönkulutuksesta (Suomen Uusiutuvat 2023).

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi on säädetty ilmastolaki, joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa on linjattu

toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Linjausten mukaan toimittaessa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla energian omavaraisuuden ollessa 55 prosenttia.

Käytöstä poisto

Toiminnan päätyttyä voimaloiden alueet palautuvat metsätalouden ja paikallisten virkistyskäyttöön. Alueelle rakennettu tiestö jää alueelle. Voimalat puretaan ja myydään käytettäväksi muualla tai osat kierrätetään. Voimaloiden osien kierrätysaste on parhaimmillaan nykyisin jo lähes 90 % ja osien kierrätettävyyden parantamiseksi tehdään jatkuvaa kehitystyötä (ks. Luku 6.3). Kehitystyön myötä kierrätysaste voi Kilpimäen hankkeen purkuhetkellä olla parempi. Perustukset voidaan purkaa tai jättää paikoilleen. Mikäli perustukset puretaan, niiden raaka-aineet voidaan kierrättää. Betoni voidaan kuljettaa murskattavaksi ja muodostuvaa mursketta voidaan hyödyntää maanrakennuksessa neitseellisten kiviainesten sijaan. Kierrättämällä tuulipuiston käytöstä poiston yhteydessä muodostuvat jätteet, hanke edistää Suomen tavoitteita kiertotalouden edistämiseksi.

20.5.2 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä siitä aiheudu suoria vaikutuksia alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen jatkuu ennallaan ihmisten virkistyskäyttöön liittyvien toimintojen (mm. marjastus ja sienestys) sekä metsätalouden osalta. Hankealueella sijaitsee potentiaalisia kivi- ja sora-ainesvarantoja ja niitä saatetaan hyödyntää tulevaisuudessa. Hankkeen toteutumatta jättämisellä on vähäisiä välillisiä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia. Hankkeen rakentamiseen tarvittavia neitseellisiä kiviaineksia ei jouduta hyödyntämään, mikä on myönteistä. Toisaalta hankkeen toteutumisen myötä muodostuvaa vihreää energiaa ei voida hyödyntää ja vastaava energiamäärä tuotetaan muilla tavoin, joissa hyödynnetään mahdollisesti uusiutumattomia energian lähteitä.

20.5.3 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 raivattava ala on enimmillään noin 39 ha. Vaihtoehdossa VE1 kaikki voimalat sijoittuvat kolmen kiinteistön alueelle ja huoltotiet 9 kiinteistön alueella. Kyseiset kiinteistöt ovat melko suuria pinta-alaltaan ja siten hankkeen myötä ei aiheudu kiinteistöjen pirstoutumista. Alueelle ei sijoitu peltoalueita, joten hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maatalouteen. Hankealue on käytettävissä virkistyskäyttöön.

Hankkeen rakentamisessa pyritään mahdollisuuksien mukaan massatasapainoon, mutta kiviaineksen tarve vaihtoehdossa VE1 on melko suuri (noin 80 000 m^3rtr) ja sitä varten joudutaan tekemään erikseen louhintaa. Mikäli hankkeen osalta päädytään perustamaan uusi louhos tarvittavien kiviainesten hankintaan, hankealueelta löytyy potentiaalisia kiviainesvarantoja ainakin Tervalammen alueelta. Lisäksi hankealueen läheisyydestä löytyy useita voimassa olevia kiviaineksen ottolupia, joiden varannoilla on todennäköisesti mahdollista kattaa hankkeen kiviainestarpeita, mikäli kiviaineksia ei voida ottaa hankealueelta. Mikäli kiviaineksia joudutaan tuomaan alueen ulkopuolelta, ei hankkeessa päästä täysin massatasapainoon ja hanke aiheuttaa kielteisiä välillisiä vaikutuksia alueen ulkopuolelle luonnonvarojen hyödyntämiseen. Louhoksen alueelta joudutaan myös poistamaan kasvillisuus mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia metsien monikäyttöön. Louhinnan päätyttyä, louhoksen alue voidaan maisemoida. Mikäli hanketta varten perustetaan louhos, louhoksen maisemointiin voidaan hyödyntää hankkeen rakentamisen yhteydessä poistettuja maa-aineksia. Mahdollista kiviaineksen ottoa ei kuitenkaan käsitellä tämän YVA-menettelyn yhteydessä. Esitetyt maa-

ainesmäärät ovat alustavia karkeita arvioita ja todelliset määrät sekä tarkemmat ottoalueet tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaisten muutosten suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi.** Vaikutuksia muodostuu metsätalouden harjoittamiseen poistuvasta alasta ja alueen rakentamiseen sekä voimaloiden osien valmistamiseen tarvittavista raaka-aineista ja energiasta.

Toiminnan aikana Kilpimäen hankkeen kapasiteetti vaihtoehdossa VE1 tulisi olemaan arviolta 88–110 MW, mikä on noin 1,1–1,3 % Suomen vuoden 2024 kapasiteetista. Mikäli tuulivoimakapasiteetin lisääntyminen Suomessa tulevien vuosien aikana pysyisi samalla tasolla Suomen Uusiutuvat ry:n arvioiden kanssa (noin 1000 MW), Kilpimäen hankkeen vaihtoehdon VE1 toteutumisella saataisiin katettua noin 8,8–11 % vuotuisesta kapasiteetin lisäyksestä.

Toteutuessaan hanke edistää yllä mainittujen ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Vaihtoehdossa VE1 toiminnan aikaisten muutosten suuruus arvioitiin **pieneksi myönteiseksi**. Hankkeen tuottamalla uusiutuvalla energialla voidaan vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä energian tuotantoon ja siten turvata tulevien sukupolvien mahdollisuus hyödyntää luonnonvaroja.

20.5.4 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 raivattava ala on enimmillään noin 32 ha. Vaihtoehdossa VE2 kaikki voimalat sijoittuvat yhden kiinteistön alueelle ja huoltotiet 9 kiinteistön alueella. Kyseiset kiinteistöt ovat melko suuria pinta-alaltaan ja siten hankkeen myötä ei aiheudu kiinteistöjen pirstoutumista. Alueelle ei sijoitu peltoalueita, joten hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maatalouteen. Hankealue on käytettävissä virkistyskäyttöön.

Hankkeen rakentamisessa pyritään mahdollisuuksien mukaan massatasapainoon, mutta kiviaineksen tarve vaihtoehdossa VE2 on melko suuri (noin 60 000 m^3rtr) ja sitä varteen joudutaan tekemään erikseen louhintaa. Mikäli hankkeen osalta päädytään perustamaan uusi louhos tarvittavien kiviainesten hankintaan, hankealueelta löytyy potentiaalisia kiviainesvarantoja Tervalammen alueelta. Lisäksi hankealueen läheisyydestä löytyy useita voimassa olevia kiviaineksen ottolupia, joiden varannoilla on todennäköisesti mahdollista kattaa hankkeen kiviainestarpeita, mikäli kiviaineksia ei voida ottaa hankealueelta. Mikäli kiviaineksia joudutaan tuomaan alueen ulkopuolelta, ei hankkeessa päästä täysin massatasapainoon ja hanke aiheuttaa kielteisiä välillisiä vaikutuksia alueen ulkopuolelle luonnonvarojen hyödyntämiseen. Louhoksen alueelta joudutaan myös poistamaan kasvillisuus mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia metsien monikäyttöön. Louhinnan päätyttyä, louhoksen alue voidaan maisemoida. Mikäli hanketta varten perustetaan louhos, louhoksen maisemointiin voidaan hyödyntää hankkeen rakentamisen yhteydessä poistettuja maa-aineksia. Mahdollista kiviaineksen ottoa ei kuitenkaan käsitellä tarkemmin tämän YVA-menettelyn yhteydessä. Esitetyt maa-ainesmäärät ovat alustavia karkeita arvioita ja todelliset määrät sekä tarkemmat ottoalueet tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Vaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikaisten muutosten suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan aikana Kilpimäen hankkeen kapasiteetti vaihtoehdossa VE2 tulisi olemaan arviolta 64–80 MW, mikä on noin 0,8–1,0 % Suomen vuoden 2024 kapasiteetista. Mikäli tuulivoimakapasiteetin lisääntyminen Suomessa tulevien vuosien aikana pysyisi samalla tasolla Suomen Tuulivoimayhdistyksen arvioiden kanssa (noin 1000 MW), Kilpimäen hankkeen vaihtoehdon VE2 toteutumisella saataisiin katettua noin 6,4–8 % vuotuisesta kapasiteetin lisäyksestä.

Toteutuessaan hanke edistää yllä mainittujen ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Vaihtoehdossa VE2 toiminnan aikaisten muutosten suuruus arvioitiin **pieneksi myönteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1.

20.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja **vaikutuksia ei muodostu.**

Vaikutuskohteen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin suureksi ja rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 keskisuureksi kielteiseksi ja toiminnan aikainen muutoksen suuruus pieneksi myönteiseksi. Vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana arviointiin molemmissa vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 suureksi kielteiseksi** ja toiminnan aikana **kohtalaiseksi myönteiseksi.** Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, mutta vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät.

Taulukko 20-3. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1 rakentaminen	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
VE1 toiminta	Suuri	Pieni myönteinen	Kohtalainen myönteinen
VE2 rakentaminen	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
VE2 toiminta	Suuri	Pieni myönteinen	Kohtalainen myönteinen

20.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot, jotta hakkuiden määrä voidaan minimoida. Rakentamisvaiheen jälkeen osa alueista voidaan uudelleen metsittää toiminnan ajaksi. Maasto-olosuhteet huomioidaan lisäksi tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa, jotta maa- ja kalliorakentamisessa vältetään tarpeettomia massanvaihtoja ja kallion louhintaa. Alueen ulkopuolelta hankittavien maa-ainesten määrä tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla. Maa-ainesten osalta tulee varmistaa, ettei vieraslajien siemeniä pääse leviämään alueelle tuotavien maa-ainesten mukana. Neitseellisten maa-ainesten tilalla voidaan pyrkiä hyödyntämään kierrätysmateriaaleja soveltuvilta osin huomioiden MARA-asetus. Hankkeessa pyritään mahdollisuuksien mukaan massatasapainoon. Vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja mahdollisuuksien mukaan ja kierrättämällä voimaloiden ja muiden oheisrakanteiden osat toiminnan päättymisen jälkeen.

20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat sekä huoltoteiden 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 saattavat vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta. Maa-ainesten ottopaikat tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä. Arvioinnissa esitetyt lukemat ovat suuntaa antavia arvioita, mutta tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

21. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

21.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hanke tuo Heinäveden alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko elinkaaren ajalle. Suoria vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Hankkeen toteuttaminen ei heikennä hankealueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Sekä vaihtoehdon VE1 että VE2 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioitiin **vähäisiksi myönteisiksi**.
Matkailuelinkeinoihin hanke voi aiheuttaa vaikutuksia maisemavaikutusten kautta. Maisemavaikutus voi olla merkittävä yksittäisille toimijoille, mutta vaikutusten arvioinnissa ei kuitenkaan tunnistettu selkeitä, matkailuelinkeinon harjoittamista estäviä tai merkittävästi heikentäviä vaikutuksia. Vaikutus matkailuelinkeinoon arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi** sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2.
Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat merkityksettömiä eivätkä aiheuta muutosta nykytilaan.

21.2 Vaikutusmekanismi

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia aluetalous- tai työllisyysvaikutuksia vai hankkeen mahdollisesti aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. 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 (tuulipuiston elinkaari on noin 30 vuotta). Uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkujia, myös maa- ja metsätaloutta, ja siellä tapahtuvaa liikennöintiä. Välillisesti hanke voi aiheuttaa vaikutuksia matkailuun maisemavaikutusten kautta. Luontomatkailun näkökulmasta alueen houkuttelevuus voi heikentyä, millä voi olla haitallisia vaikutuksia luontomatkailuyritysten talouteen.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke voi työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen kaupan palveluissa sekä ravintola- ja majoitusliikkeissä. Suurin osa (72 %) tuulivoimatuotannon synnyttämistä henkilötyövuosista syntyy tuulivoimalan käyttövaiheessa, henkilötyövuosien määrä koko tuulivoimalan elinkaaren ajalta on arvioitu olevan 55 800 kymmenen tuulivoimalan hankkeella (Ramboll 2019). Tuulipuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen Uusiutuvat 2025b).

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelma ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen Uusiutuvat on arvioinut, että tuulipuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400

000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (Suomen Uusiutuvat 2025c). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona muun muassa hankesuunnitelmien, muista vastaavista hankkeista saadun tiedon ja yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Lähtöaineistona arvioinnissa käytetään kunnan tilastoja sekä internetsivuja, lausuntoja ja mielipiteitä, asukaskyselyn tuloksia, muiden arviointien tuloksia (mm. maisemavaikutukset luku 18). Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Heinäveden kunnan työttömyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoihin sekä matkailuun on otettu arvioinnissa huomioon. Vaikutuksen muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu nykyisten yritysten toimintaedellytyksien mahdolliset muutokset sekä laajemmalla tasolla muutokset alueen elinvoimaisuudessa.

21.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 21-1. Vaikutuskohteen herkkyyskriteerit elinkeinoelämän ja palveluiden osalta.

Vähäinen	Alueella on vähäisesti elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat eivät ole riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueen elinkeinot eivät ole herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, välke, tärinä, liikenne).
Kohtalainen	Alueella on jonkin verran elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat ovat jonkin verran riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueen elinkeinot ovat jossain määrin herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, välke, tärinä, liikenne).
Suuri	Alueella on paljon elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat ovat riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueen elinkeinot ovat herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, välke, tärinä, liikenne).
Erittäin suuri	Alueella on ainutkertaisia elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat ovat erittäin riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueen elinkeinot ovat erittäin herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, välke, tärinä, liikenne).

Taulukko 21-2. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai erittäin pitkäaikaisia tai pysyviä, palautumattomia. Hanke tuo alueelle kokonaan uusia toimintoja, edistää huomattavasti yritysten nykyistä toimintaa tai poistaa huomattavia esteitä. Muutokset vastaavat erittäin hyvin elinkeinoelämän esiin tuomiin tarpeisiin. Seudun työllisten määrä lisääntyy suuresti ja hankkeella on erittäin suuria myönteisiä vaikutuksia lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Suuri + + +	Hanke tuo alueelle paljon uutta toimintaa, edistää jonkin verran yritysten nykyistä toimintaa tai poistaa jonkin verran esteitä. Muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset vastaavat hyvin tarpeisiin elinkeinoelämän esiin tuomiin tarpeisiin. Seudun työllisten määrä lisääntyy suuresti ja hankkeella on suuria myönteisiä vaikutuksia lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Keskisuuri + +	Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, edistää vähän yritysten nykyistä toimintaa tai poistaa vähän esteitä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pidempikestoisiakin muutoksia. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Muutokset vastaavat jossain määrin elinkeinoelämän esille tuomiin tarpeisiin. Seudun työllisten määrä lisääntyy kohtalaisesti ja hankkeella on myönteisiä vaikutuksia lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Pieni +	Hanke tukee alueen nykyistä toimintaa. Muutokset ovat suppealla alueella tai lyhytaikaisia. Muutokset vastaavat vähäisesti elinkeinoelämän esiin tuomiin tarpeisiin. Seudun työllisten määrä lisääntyy hieman eikä hanke vaikuta merkittävästi hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Ei muutosta	Yritysten toimintaedellytykset sekä alueen työllisyystilanne pysyvät ennallaan.
Pieni -	Muutokset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä, suppealla alueella tai lyhytaikaisia. Muutokset herättävät elinkeinoelämässä vähäisesti ristiriitoja tai huolia. Hanke aiheuttaa pientä vähennystä seudun työllisten määrässä mutta sillä ei ole merkittävää vaikutusta hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Keskisuuri - -	Hanke voi muuttaa nykyistä toimintaa, mutta ei estä sitä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella tai melko pitkäkestoisia. Muutokset aiheuttavat elinkeinoelämässä jonkin verran ristiriitoja tai huolia. Hanke aiheuttaa kohtalaista vähennystä seudun työllisten määrässä ja sillä on kielteinen vaikutus hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Suuri - - -	Hanke haittaa nykyistä toimintaa tai aiheuttaa sille esteitä. Muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia. Muutokset aiheuttavat elinkeinoelämässä paljon ristiriitoja tai huolia. Hanke aiheuttaa vähennystä seudun työllisten määrässä ja sillä on selvä kielteinen vaikutus hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Erittäin suuri - - - -	Hanke haittaa huomattavasti nykyistä toimintaa tai estää sen. Muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai pysyviä, palautumattomia. Muutokset aiheuttavat elinkeinoelämässä erittäin paljon ristiriitoja tai huolia. Hanke aiheuttaa suurta vähennystä seudun työllisten määrässä ja sillä on merkittävä kielteinen vaikutus hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.

21.4 Nykytila ja kehitys

Heinäveden kunnan väkiluku oli 3 001 henkilöä vuonna 2023. Työllisyysaste oli 74,8 %, ja työttömien osuus työvoimasta 13,0 % vuonna 2022. Heinäveden kunnan työpaikkaomavaraisuusaste oli 96,7 % vuonna 2022. Kunnassa oli 938 työpaikkaa vuoden 2022 lopussa, joista alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 13,3 %, jalostuksen työpaikkojen osuus 22,8 % ja palvelujen työpaikkojen

osuus 61,3 % (Tilastokeskus 2025). Kunnan tuloveroprosentti vuonna 2025 on 8,8 % (Verohallinto 2025).

Kilpimäen hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse turvetuotantoalueita. Hankealueella ei sijaitse maa-ainesten ottolupia, ja niistä lähin sijaitsee yli 4 km etäisyydellä suunnitelluista VE1 voimaloista. Muuten hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yrityksiä. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee muutamia tiloja, joilla on peltoja, sekä ratsastustalli.

Heinäveden kunnan matkailuelinkeino perustuu alueen luonto- ja maisema-arvoihin. Tärkeimpiä matkailukohteita on mm. suosittu retkeily- ja veneilykohde Heinäveden reitti, joka on myös valittu kansallismaisemaksi. Reitille sijoittuvat esimerkiksi Kerman, Varistaipaleen ja Karvion kanavat. Reitin maisemista pääsee nauttimaan esimerkiksi risteilyllä (VisitHeinävesi 2025). Heinävedellä sijaitsevat Pohjoismaiden ainoat ortodoksiset luostarit Lintulan nunnaluostari ja Valamon munkkiluostari. Kunnassa on noin 1800 loma-asuntoa (Heinäveden kunta 2025). Kunnan alueella on paljon vuokramökkejä tarjoavia yrityksiä sekä muita majoitustiloja. Heinäveden kirkonkylän tuntumassa sijaitsee laskettelukeskus Pääskyvuori (VisitHeinävesi 2025).

Heinäveden kunnalle on laadittu vuosille 2021–2025 kuntastrategia, joka on kunnanvaltuuston hyväksymä strategia, josta kunnan kaikki keskeisin päätöksenteko, suunnittelu ja kehittäminen johdetaan. Heinäveden kuntastrategiassa yhdeksi kärkihankkeeksi on nostettu luonto- ja vesistömatkailun kehittäminen. Strategian mukaan Heinäveden vahvuudet liittyvät matkailuun, tapahtumiin sekä kulttuurin kautta tuotettuihin elämyksiin. Matkailuelinkeinon näkökulmasta Heinäveden kunnan vahvuuksia ovat metsäomaisuus, luontoon ja kulttuuriin pohjautuva matkailu- ja virkistysympäristö sekä vetovoimaiset matkailukohteet. Strategiassa keskeisiksi mahdollisuuksiksi nostetaan runsas vapaa-ajan asutus, alueellinen yhteistyö sekä viihtyisä ja turvallinen ympäristö (Heinäveden kunta 2022).

Heinäveden asema matkakohteena perustuu ensisijaisesti sen ainutlaatuiseen vesireittiin ja kansallismaisemaan, jotka tarjoavat kävijöille mahdollisuuksia nauttia luonnosta ja vesistöistä. Alueen kulttuurikohteet, erityisesti Valamon ja Lintulan luostarit, ovat merkittäviä vetovoimatekijöitä, jotka houkuttelevat matkailijoita ortodoksisen kulttuuriperinnön kautta. Lisäksi Koloveden kansallispuiston läheisyys tarjoaa erinomaiset puitteet luonnonharrastajille ja retkeilijöille. Nämä elementit yhdessä tekevät Heinävedestä vetovoimaisen ja monipuolisen matkakohteen, joka tarjoaa elämyksiä niin kulttuurista, historiasta kuin luonnosta kiinnostuneille matkailijoille.

21.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys hankealueella elinkeinoelämän ja palveluiden osalta on arvioitu **vähäiseksi**. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä on vähäisesti elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen lähiympäristön elinkeinot perustuvat pääasiassa maa- ja metsätalouteen, jotka eivät ole erityisen herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, välke, tärinä, liikenne), mutta toisaalta ovat sijaintiin eli tässä tapauksessa hankealueeseen sidottuja. Alueellisesti Heinäveden kunnassa luonto- ja vesistömatkailu on kuitenkin tärkeä elinkeino, joka on herkkää esimerkiksi maisemavaikutukselle, mikä nostaa vaikutusalueen herkkyyttä matkailuelinkeinon osalta **kohtalaiseksi.**

21.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

21.5.1 Vaihtoehto 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 toteuteta, joten elinkeinoihin tai palveluihin ei aiheudu muutosta nykytilaan.

21.5.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehto VE1 tuo Heinäveden alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 30 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä sekä lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä, joissa kysyntä kasvaa rakentamisaikana. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia pitkäaikaisesti. OX2 on muissa hankkeissa järjestänyt verkostoitumistilaisuuden alueen yrityksille rakentamispäätöksen ollessa ajankohtainen. Tällainen menettely tuo mahdollisuuksia paikallisille yrityksille.

Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Lisäksi hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat myös alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa kuten liikennöintiä metsätalousalueille. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä esimerkiksi metsätalousaleille, mutta kyseiset vaikutukset ovat hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu vain kiinteistöille, joiden kanssa on maanvuokrasopimus. Tulot rakentamisen vuoksi poistettavasta puustosta kuuluvat maanomistajalle. Myös alueelle rakennettavan sähköaseman vaaditusta alueesta maksetaan maanvuokraa kiinteistön omistajalle. Tuulivoiman rakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa jokainen tuulivoimala vaatii enintään 2,5 hehtaarin rakentamisalueen. Kilpimäen vaihtoehdon VE1 tapauksessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi enintään noin 27,5 ha.

Hankkeen toteuttaminen ei heikennä hankealueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia maatalouteen, kotieläimille tai karjatalouteen.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Suomen uusiutuvien mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle jopa 400 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli tuulipuiston teho ylittää yli 10 MW (Suomen uusiutuvat 2025c). Tällöin vaihtoehdossa VE1 hankkeen tuottamat verotulot tuulipuiston elinkaaren aikana olisivat Heinäveden kunnalle enimmillään 4,4 miljoonaa euroa. Kunnan saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulipuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta sekä kunnan kiinteistöveroprosenteista. Vaikutuksia talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa edellä mainituista maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Tuulipuisto voi vaikuttaa kielteisesti luontomatkailuun ja siten myös matkailuelinkeinoon. Tuulivoimaloista aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset voivat vaikuttavat matkailijan luontokokemukseen, mutta vaikutukset rajoittuvat hankealueelle ja sen lähiympäristöön, josta ei tunnistettu merkittävää luontomatkailua. Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristöön ja sitä kauemmas leviävä ääni jää mallinnusten mukaan selvästi alle ohjearvojen, eikä näin ollen vaikuta esimerkiksi hankealueen eteläpuolelle sijoittuvan tallin toimintaan. Maisemavaikutukset sen sijaan ulottuvat laajemmalle ja matkailupalveluiden tuottajat voivat kokea välillisesti haittaa maisemahaitan kautta. Maisema-arvioinnin mukaan maisemavaikutus arvioitiin matkailun kannalta keskeiselle Heinäveden reitille enintään kohtalaiseksi kielteiseksi. Tuulivoimaloiden aiheuttama muutos näkyy kohteessa vähäisesti kapeiden näkymäsektorien takia. Tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse ja tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Valamon ja Lintulan luostareille ei tule näkymiä. Maisemavaikutus voi olla merkittävä yksittäisille vuokramökkikohteille, joille näkymät voivat olla laajoja lähijärvien selillä ja rannoilla. Vaikutusten arvioinnissa ei kuitenkaan tunnistettu selkeitä matkailuelinkeinon harjoittamista estäviä tai merkittävästi heikentäviä vaikutuksia tai vaikutuskohteita. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, sillä jokainen matkailija kokee voimaloista aiheutuvat vaikutukset omalla tavallaan. Voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan on kuvattu luvussa 18.

Toiminnan päättymisen jälkeen verohyödyt ja huoltotöiden työllistävä vaikutus loppuvat. Toiminnan päättymisen vaikutukset riippuvat myös siitä, puretaanko tuulivoimapuisto vai tuleeko alueelle esimerkiksi uusia voimaloita tai käyttötarkoituksia. Jos kaikki rakenteet puretaan, voidaan aluetta hyödyntää sen alkuperäisessä käyttötarkoituksessa kuten metsätaloudessa.

Voimaloista aiheutuvat maisemavaikutukset saattavat vaikuttaa alueella toimiviin matkailupalveluihin välillisesti. Hanke ei kuitenkaan estä matkailuelinkeinon harjoittamista, joten muutoksen suuruus arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1 **pieni kielteinen.** Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus vaikutusalueella on arvioitu muiden elinkeinojen kohdalla **pieneksi myönteiseksi.** Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää, vaikuttaa myönteisesti elinkeinoihin. Hanke kasvattaa kunnan taloutta ja tuo elinvoimaa alueelle. Toisaalta hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta, mutta maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulonmenetyksiä.

21.5.3 Vaihtoehto VE2

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat vastaavan suuntaiset mutta pienemmät, kuin vaihtoehdossa VE1. Kilpimäen vaihtoehdon VE2 tapauksessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi enintään noin 20 ha. Verotulojen vaikutusten suuruus olisi myös pienempi, koska vaihtoehdon 8 voimalaa tuottaisivat enimmillään noin 3,2 miljoonaa euroa. Lisäksi välilliset vaikutukset tuulivoimalan rakentamisen aikana olisivat pienemmät. Metsätalouden kannalta pinta-ala ei vähene yhtä paljon kuin vaihtoehdossa VE1, koska tuulivoimaloita rakennetaan vähemmän. Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin vaihtoehdossa VE2 arvioidaan **pieniksi myönteisiksi** ottaen huomioon voimaloiden verotuotot ja vaikutukset metsätalouteen. Hanke aiheuttaa maisemavaikutuksia, jotka voivat välillisesti vaikuttaa matkailuelinkeinoon, mutta ei estä elinkeinon harjoittamista. Näin ollen vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan vastaavaksi kuin vaihtoehdossa VE1, **pieneksi kielteiseksi.**

21.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioidaan muiden elinkeinojen kohdalla **vähäisiksi myönteisiksi** VE1 ja VE2 vaihtoehtojen mukaisissa tilanteissa. Vaihtoehdossa VE1 syntyy enemmän kiinteistöverotuloja. Matkailuelinkeinon näkökulmasta vaikutus arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**

siksi, sillä hanke voi vaikuttaa maisemavaikutusten kautta laajemmin kunnan matkailuelinkeinoihin. Arvioinnissa ei kuitenkaan tunnistettu selkeitä, matkailuelinkeinon harjoittamista estäviä tai merkittävästi heikentäviä vaikutuksia. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat merkityksettömiä eivätkä aiheuta muutosta nykytilaan.

Taulukko 21-3. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Elinkeinoelämä, palvelut, matkailu	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Elinkeinoelämä ja palvelut	Vähäinen	Pieni myönteinen	Vähäinen myönteinen
	Matkailuelinkeino	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE2	Elinkeinoelämä ja palvelut	Vähäinen	Pieni myönteinen	Vähäinen myönteinen
	Matkailuelinkeino	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

21.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioitiin kokonaisuudessaan myönteisiksi, joten haitallisten vaikutusten lieventämiselle ei ole tarvetta. Metsätalouteen rakentamisen aikana kohdistuvia rajoitteita voidaan pyrkiä vähentämään mahdollisimman sujuvalla toimintojen yhteensovittamisella esimerkiksi tiedottamisen ja vuoropuhelun kautta. Matkailuelinkeinoon välillisesti vaikuttavien maisemavaikutusten lieventämiskeinoja on esitetty maisema-arvioinnin yhteydessä luvussa 18.

21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointimenetelmän epävarmuustekijät liittyvät arvioinnin pohjaksi kootun tiedon ajantasaisuuteen. Tiedot ovat korkeintaan muutaman vuoden takaa, joten arviointiin ja johtopäätöksiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä. Elinkeinojen ja elinvoimaisuuden kehitykseen liittyy monia eri tekijöitä, joista voi olla vaikea eritellä yhden tekijän, kun tuulivoimahankkeen, vaikutusta kokonaisuuteen.

22. LIIKENNE

22.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen etenkin sen rakennusaikana, jolloin liikennöinti hankealueelle alkaa. Alueelle johtaville teille kohdistuu suuret tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetukset sekä muu rakentamiseen tarvittavan materiaalin kuljetus. Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Tuulipuiston toiminnan aikana liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisiä, sillä liikenne koostuu lähinnä pakettiautolla tehtävistä huoltokäynneistä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista, ja vaikutukset vastaavat suurelta osin rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Liikennemäärät on laskettu tarkemmin hankealueen lähialueen tiestölle, joille suurin osa vaikutuksista kohdistuu. Vaikka liikenne kasvaa hankealueen läheisillä teillä, vaikutus on väliaikainen ja lyhytkestoinen. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2** liikenteelliset vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaikutuksia ei synny, mikäli hanketta ei toteuteta (VE0). Raide- ja lentoliikenteeseen hankkeen toteuttamisella tai toteuttamatta jättämisellä **ei ole vaikutusta.**

22.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin **rakentamisvaiheessa**, joka kestää arviolta kaksi vuotta. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä alueen rakentamiseen tarvittavista betoni- ja tarvikekuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista. Tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset pyritään hankkimaan alueen sisältä, jolloin niistä ei aiheudu kuljetuksia alueen ulkopuolelle. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa kuljetusreittien lähialueiden asutukseen kohdistuvia vaikutuksia, kuten melua, pölyä ja tärinää. Rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisellä voi olla vaikutuksia erityisesti liikenteen sujuvuuteen hankealueen lähialueilla, liikenneturvallisuuteen sekä tiestön kuntoon. Kuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi rakentamisvaiheessa alueella on jonkin verran myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöautoliikennettä.

Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat raskaimmat tuulivoimalan osat painavat noin 100 tonnia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu kuljetusten reitin lisäksi merkittävästi kuljetusten ajankohdasta.

Huoltotiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa vahvistetaan ja linjauksia suoristetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin viisi metriä.

Toimintavaiheessa tuulipuistolla ei katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisten tarpeisiin. Toimintavaiheen aikaiset tarkastus- ja huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan muutaman kerran vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti. Alueen tiestön parantamisella on myös myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessakin, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, ja alueelle kuljetetaan todennäköisesti mm. kasvukerrosta. Näistä toimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Sulkemisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, pienenevät sulkemisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Liikennevaikutusten arvioimiseksi selvitettiin Kilpimäen tuulivoimahankkeessa käytettävät kuljetusreitit, jotka oli selvitetty yksityiskohtaisesti ennen arvioinnin aloittamista erikoiskuljetusreittiselvityksessä. Vaikutusten arvioinnissa selvitettiin hankealueen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liikennevaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös hankealueen tiestön nykyiset onnettomuusmäärät, tiestön leveys ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet selvitettiin. Tarkastelualueena olivat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Esimerkiksi tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta, eikä niiden kuljettaminen aiheuta liikennettä alueen ulkopuolisille teille. On kuitenkin mahdollista, että hankealueelle on tarvetta tuoda maa-aineksia esim. lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta. Rakentamisaikana irrotettu maa-aines pyritään hyödyntämään rakentamiseen ja maisemointiin hankealueella, eikä alueelta pois kuljetettavia massoja ole huomioitu liikennemäärien laskennassa. Muiden materiaalien osalta arvioitiin erikseen tilanne, jossa betoni tuotetaan hankealueella, sekä tilanne, jossa betoni tuodaan valmiina alueelle.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkasteltiin kuljetusreittejä ja -määriä sekä suhteutettiin raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin liikennemääriin. Liikennemäärien kansallisia ja alueellisia keskiarvoja vastaavilta tieluokilta käytettiin apuna arvioitaessa hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyyttä. Tieverkoston ja siltojen kuntoa niiden kantavuuteen liittyen arvioitiin erilaisista rekistereistä saatujen tietojen perusteella sekä asianomaisten viranomaisten tietojen perusteella. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen korkeudet tarkistetaan jatkosuunnittelun yhteydessä.

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä hankkeen myötä lisääntyy teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä kyseisten teiden välityskyky on. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien massojen (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella.

Rakentamisvaiheen liikennemäärien laskennassa on käytetty seuraavia oletuksia:

Voimalan osat

- Voimalakomponentit tuodaan erikoiskuljetuksina
- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan 17 erikoiskuljetusta

Voimalan perustukset

- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan betonia noin 120 kuljetusta
- Mikäli betoni tuotetaan hankealueella, tarvitaan jokaista voimalaa kohden sementtiä noin 20 kuljetusta ja vettä 10 kuljetusta jokaista voimalaa kohden
- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan raudoitusterästä 6 kuljetusta

Ajoneuvojen tilavuudet

- Betoniauton tilavuutena käytetty 8 m^3.
- Arvioinnissa on tarkasteltu erikseen vaihtoehdot, joissa betoni tuotetaan hankealueella tai tuodaan valmisbetonikuljetuksina muualta.

Henkilöliikenne

- Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Arviot eri vaihtoehtojen tuomista liikennemääristä on esitetty alla taulukoissa (Taulukko 22-1 ja Taulukko 22-2).

Taulukko 22-1. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukainen arvio hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), kun alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta.

Liikennemäärä (kuljetukset)	VE1 11 voi- malaa	VE2 8 voimalaa
Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 17 kpl/voimala)	187	136
Sementti (kuljetuksia 20 kpl/voimala)	220	160
Vesi (kuljetuksia 10 kpl/voimala)	110	80
Raudoitusteräs (kuljetuksia 6 kpl/voimala)	66	48
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	583	424
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	1166	848
Yhteensä kuljetuksia arkipäivää kohden	**3**	**2**
Keskimääräinen raskaan liikenteen määrä vuorokaudessa (KVLRAS)	**1**	**2**

Taulukko 22-2. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukainen arvio hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), jos betoni tuodaan hankealueelle valmisbetonikuljetuksina ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta.

Liikennemäärä (kuljetukset)	VE1 11 voi- malaa	VE2 8 voimalaa
Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 17 kpl/voimala)	187	136
Betoniautot (kuljetuksia keskimäärin 120 kpl/voimala)	1320	960
Raudoitusteräs (kuljetuksia 6 kpl/voimala)	66	48
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	1573	1144
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	3146	2288
Yhteensä kuljetuksia arkipäivää kohden	**6**	**4**
Keskimääräinen raskaan liikenteen määrä vuorokaudessa (KVLRAS)	**1**	**2**

Liikennemäärien muutoksia arvioitiin kuljetusten määrän perusteella. Arviossa oletettiin rakentamisajaksi 2 vuotta, jolle ajoittuu yhteensä noin 520 arkipäivää. Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä kaikissa vaihtoehdoissa jaettiin arkipäivien määrällä päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi. Käytännössä kuljetukset eivät kuitenkaan jakaudu tasaisesti jokaiselle päivälle. Jos rakentaminen jakautuu kahdelle vuodelle, alueen infran eli teiden ja voimaloiden nostoalueiden rakentaminen tulee keskittymään rakentamisen ensimmäiseen vuoteen, lumettomaan aikaan ja voimalakomponenttien kuljetukset toisen rakentamisvuoden kesälle ja syksylle. Liikennevaikutusten suuruutta arvioitiin vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua saatavilla olevaan tietoon alueen nykyisistä liikennemääristä. Raskaiden ajoneuvojen määrää verrattiin kokonaisliikennemäärään, koska raskaiden ajoneuvojen osuus vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen.

22.3.1 Erikoiskuljetukset

Arvioinnissa on oletettu, että tuulivoimaloiden osat kuljetetaan hankealueelle erikoiskuljetuksina Raahen satamasta. Varavaihtoehtona on lisäksi tarkasteltu kuljetusta Haminan satamasta, jota ei kuitenkaan toistaiseksi tarkastella yksityiskohtaisesti. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta.

Raskaimpien erikoiskuljetusten reitin valintaan voi vaikuttaa erityisesti siltojen, tierakenteen ja maaperän kantavuus, jota ei huomioitu tämän YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnissa. Siltojen kantavuustiedot ovat Suomessa Puolustusvoimien vaatimuksesta salassa pidettävää tietoa, joten varmuuden siltojen kantavuuksien riittävyydestä saa vain hakemalla erikoiskuljetuslupaa tai erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Lupa-/ennakkopäätöksen yhteydessä saa siltojen kantavuuksien lisäksi ennakkotietoa myös maaperän ja tierakenteen potentiaalisista riskikohdista kuljetusreiteillä.

Riippumatta valittavasta kuljetusreitistä on reitin varrella todennäköisesti tarve tehdä erikoiskuljetusten suuren koon takia toimenpiteitä esimerkiksi liittymissä. Tyypillisiä toimenpiteitä tuulivoimakuljetusten yhteydessä ovat mm. liittymien laajentaminen väliaikaisilla mursketäytöillä, saarekkeiden yliajomahdollisuuksien parantaminen, puuston karsiminen, ilmajohtojen väliaikainen/pysyvä poistaminen tai korottaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinpylväiden ym. väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä. Tieympäristöön tehtävillä tilapäisillä toimenpiteillä voi olla väliaikaisia liikenneturvallisuusriskejä aiheuttavia vaikutuksia, mutta riskit on mahdollista huomioida jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimalakomponenttien ensisijaiset kuljetusreitit, niihin liittyvät riskitekijät sekä reitillä olevat esteet ja toimenpidetarpeet on selvitetty maastokäynnin sisältäneellä erikoiskuljetusreittitutkimuksella. Kuljetusreitin yksityiskohtainen/lopullinen tarkastelu tehdään voimalavalmistajan ja -tyypin lopullisen valinnan jälkeen täsmällisillä komponenttien mitoilla ja käytettävän kuljetuskaluston lähtötiedoilla. Lisäksi uusi maastokatselmus on tarpeen tehdä potentiaaliselle kuljetusreitille viimeistään ennen muutostoimenpiteiden luvittamista ja itse kuljetuksia.

Ensisijaisena kuljetusreittinä tarkasteltu Raahen sataman erikoiskuljetusreitti käyttää valtatietä 8 Raahen ja Limingan välillä, valtatietä 4 Limingan ja Tikkakosken välillä sekä valtatietä 23 Lievestuoreen ja hankealueen välillä. Tiet ovat tyypillisiä vilkasliikenteisiä teitä, joissa on nykyiselläänkin paljon raskasta liikennettä, ja joilla suuret erikoiskuljetukset onnistuvat melko vähäisin erityistoimenpitein. Jyväskylän ympäristössä Tikkakosken ja Lievestuoreen väli on linjattu kulkemaan osin pienempien teiden kautta, käsittäen seututiet 624 ja 638 Tikkakosken ja Vaajakosken välillä, valtatien 4 Vaajakosken ja Kanavuoren välillä, seututien 644 Kanavuoren ja Toivakan välillä sekä seututien 618 ja valtatien 13 Toivakan ja Lievestuoreen välillä. Myös mainitut seututiet ovat profiililtaan sellaisia, joilla erikoiskuljetukset onnistuvat vähäisin erityistoimenpitein.

Kartta erikoiskuljetusreittistä Raahen satamasta hankealueelle on esitetty hankekuvauksen yhteydessä (Kuva 4-4).

22.4 Nykytila ja kehitys

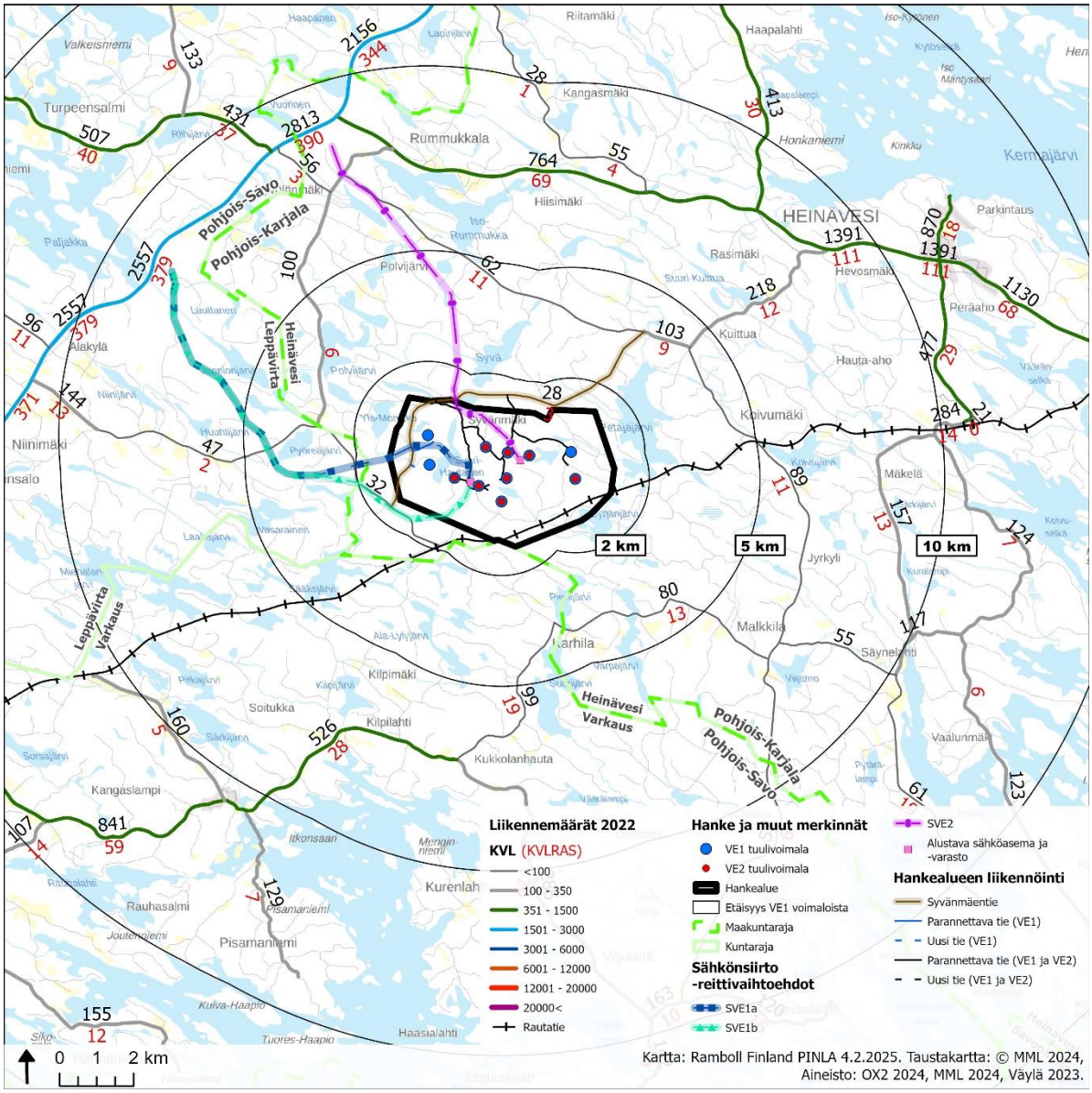
Noin 7 kilometrin etäisyydellä Kilpimäen hankealueen pohjoispuolella kulkee valtatie 23 (Joensuuntie). Hankealueelle pohjoisesta kulkee yhdystie 15417 (Syvämäentie), joka jatkuu alueen läpi lounaaseen ja yhdistyy hankealueen eteläpuolella yhdystiehen 16433 (Syrjäntie, Leppävirta). Yhdystie 15417 liittyy valtatiehen 23 suorimmin teiden 15418 (Kuittuantie), 15414 (Syrjäntie, Heinävesi) ja 16444 (Hoikanmäentie) kautta. Hankealueelle sijoittuu mm. Porstuantie, lisäksi hankealueella on useita nimettömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä.

Valtatie 23 on hankealueen kohdalla kova-asfalttibetonipinnoitteinen (AB) valtatietasoinen tie. Muut alueen tiet ovat sorapintaisia. Valtatien 23 leveys hankealueen kohdalla on 7,0 metriä. Tien 16444 leveys on 6,3–6,5 metriä, tien 15414 6,6 metriä ja tien 15418 6,0–7,0 metriä. Hankealuetta halkovan tien 15417 leveys puolestaan on pohjoisosastaan Porstuantien liittymään saakka 6,7 metriä ja eteläosastaan 4,0 metriä. Kaikilla tässä nimetyillä teillä on 80 km/h:n nopeusrajoitus.

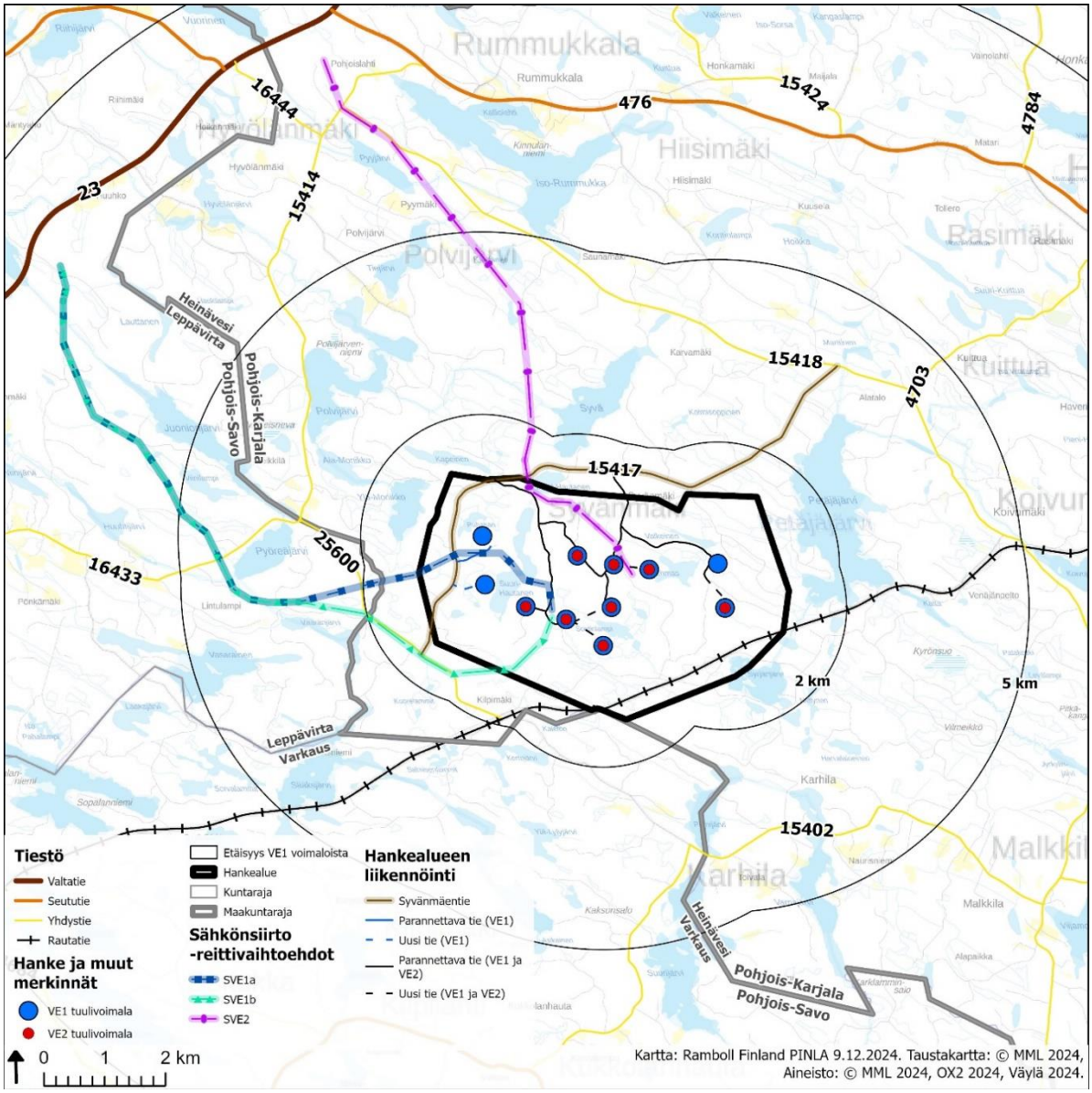
Valtatiellä 23 on hankealueen lähellä sattunut viimeisen kymmenen vuoden aikana kaksi eläinonnettomuutta ja yksi tieltä suistuminen ilman henkilövahinkoja, sekä yksi kuolemaan johtanut kohtaamisonnettomuus. Tiellä 15418 on samana ajanjaksona tapahtunut yksi tieltä suistuminen ilman henkilövahinkoja. Alueen muille teille ei ole tälle ajanjaksolle tilastoitu onnettomuuksia.

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 jäävät rakentamisen jälkeen ja edelleen tuulipuiston toiminnan päätyttyä alueelle yksityisteiksi osaksi alueen muuta tieverkostoa.

Hankealueen lähiympäristön tiet liikennemäärineen on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 22-1 ja Kuva 22-2).



Kuva 22-1. Hankealueen lähiympäristön liikennereitit (maantiet, rautatiet). Maanteiden liikennemäärät hankealueen ympäristössä (Liikennevirasto 2023). Kuvassa tien vierellä kulkeva luku tarkoittaa keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää (KVL) ja punaisella oleva luku vastaavaa raskaan liikenteen määrää (KVLRAS).



Kuva 22-2. Hankealueen lähiympäristön liikennereitit.

Hankealueen kaakkoiskulmaa halkoo Pieksämäen ja Joensuun välinen rautatie, jonka junaliikenne on melko vähäistä, 4–8 junaa vuorokaudessa. Rautatiellä, hieman hankealueen eteläpuolella sijaitsee Syrjän linjavaihde, jolla ei ole säännöllistä käyttöä henkilö- tai tavaraliikenteessä eikä liikenteenhoidossa.

Lähin lentokenttä on Savonlinnan lentokenttä noin 55 kilometrin päässä. Noin 34 kilometrin päässä hankealueesta lounaaseen Joroisten kunnan alueella sijaitsee Varkauden lentokenttä, joka on nykyisellään valvomaton lentopaikka. Hankealue ei sijoitu korkeusrajoitusalueelle.

22.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. hankealueen lähialueen teiden liikennemääriin, raskaan liikenteen osuuteen liikenteen kokonaismäärästä, häiriintyvien kohteiden, kuten koulujen, päiväkotien ja loma-asuntojen sijaintiin sekä liikenteen sujuvuuteen nykytilanteessa. Liikennevaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 22-3 ja Taulukko 22-4).

Taulukko 22-3. Vaikutuskohteen herkkyyskriteerit liikenteen osalta.

Vähäinen	Tie on valta- tai kantatie, jonka liikenteen välityskyky on suuri ja liikennemäärä on tietyyppiin nähden vähäinen. Raskasta liikennettä on paljon ja sen osuus tien kokonaisliikennemäärästä on yli 20 %. Tie on suunniteltu vilkkaalle ja raskaalle liikenteelle, ja tieverkon ominaisuudet soveltuvat hyvin nykyisille liikennemäärille ja raskaan liikenteen osuudelle. Tiellä ei ole tapahtunut tavanomaista enempää onnettomuuksia. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat hyvät. Tien varrella on vain vähän herkkiä häiriintyviä kohteita kuten kouluja, päiväkoteja tai loma-asuntoja. Liittymätiheys on tietyypin mukainen ja liittymien toimivuus on hyvä. Lisäliikenteellä ei olisi ollenkaan vaikutusta tai olisi vain pieni vaikutus liikenteen sujuvuuteen.
Kohtalainen	Tie on kanta- tai seututie, jonka liikenteen välityskyky on kohtalainen ja liikennemäärä on tietyyppiin nähden tavanomainen. Raskasta liikennettä on jonkin verran ja sen osuus tien kokonaisliikennemäärästä on 10–20 %. Tieverkon ominaisuudet soveltuvat nykyiselle liikenteelle ja raskaan liikenteen määrälle. Tiellä on tapahtunut jonkin verran onnettomuuksia. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat kohtalaiset. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. Liittymätiheys ja liittymien toimivuus ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta vähän.
Suuri	Tie on yhdystie tai kokoojakatu, jonka liikenteen välityskyky on melko vähäinen ja liikennemäärä tietyyppiin nähden on suuri. Raskasta liikennettä on melko vähän ja sen osuus tien kokonaisliikennemäärästä on alle 10 %. Tie on nykyisiin liikennemääriin ja raskaan liikenteen osuuteen nähden kapea tai onnettomuusaltis. Tiellä on tapahtunut melko runsaasti onnettomuuksia. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat tyydyttävät/välttävät. Tien varrella on melko paljon herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. Liittymätiheys on suuri ja liittymien toimivuudessa on ongelmia. Lisäliikenne vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta jonkin verran.
Erittäin suuri	Tie on pieni paikallistie tai asuntokatu, jonka välityskyky on hyvin vähäinen ja liikennemäärä tietyyppiin nähden hyvin suuri. Raskasta liikennettä on hyvin vähän. Tie on nykyisiin liikennemääriin ja raskaan liikenteen osuuteen nähden hyvin kapea tai onnettomuusaltis, eikä sitä ole suunniteltu vilkkaalle ja raskaalle liikenteelle. Tiellä on tapahtunut runsaasti onnettomuuksia. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat huonot. Tien varrella on paljon herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. Liittymätiheys on erittäin suuri ja liittymien toimivuudessa on paljon ongelmia. Lisäliikenne vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta paljon tai tukkisi sen kokonaan.

Taulukko 22-4. Liikenteeseen kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on hyvin suurta, ja vaikutukset ovat pysyviä. Liikennejärjestelyt parantavat erittäin laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita erittäin paljon.
Suuri + + +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on suurta, ja vaikutukset ovat pitkäkestoisia. Liikennejärjestelyt parantavat laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita paljon.
Keskisuuri + +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on kohtalaista ja vaikutus on pitkäaikainen, mutta palautuva. Liikennejärjestelyt parantavat paikallisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita jonkin verran.
Pieni +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on vähäistä ja vaikutuksen kesto lyhytaikainen. Liikennejärjestelyt parantavat lähialueen liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita vain vähän.
Ei muutosta	Liikennejärjestelyillä ei ole vaikutusta liikkumisen turvallisuuteen, sujuvuuteen tai liikenneyhteyksiin.
Pieni -	Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat vähäisiä ja vaikutuksien kesto lyhytaikainen. Liikennejärjestelyt heikentävät lähialueen liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita vähän.
Keskisuuri - -	Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat kohtalaisia ja vaikutukset pitkäaikaisia, mutta palautuvia. Liikennejärjestelyt heikentävät paikallisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita jonkin verran.
Suuri - - -	Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat suuria ja vaikutukset pitkäkestoisia. Liikennejärjestelyt heikentävät laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita paljon.
Erittäin suuri - - - -	Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat hyvin suuria, ja vaikutukset ovat pysyviä. Liikennejärjestelyt heikentävät erittäin laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita erittäin paljon.

Valtatien 23 herkkyys lisääntyvälle liikenteelle arvioitiin **vähäiseksi**, sillä liikenteen kokonaismäärä on hankealueen kohdalla tien välityskykyyn nähden melko vähäinen ja raskaan liikenteen osuus liikenteestä on kohtalainen. Liikenneonnettomuuksien määrä on tavanomainen ja häiriintyviä kohteita on tien läheisyydessä vain vähän. Liittymätiheys on tietyypin mukainen ja liittymien toimivuus on hyvä, eikä lisääntyvällä liikenteellä ole suurta vaikutusta liikenteen sujuvuuteen.

Alueen muiden teiden herkkyys lisääntyvälle liikenteelle arvioitiin **vähäiseksi**. Niiden liikenteen kokonaismäärä on teiden välityskykyihin nähden tavanomainen ja raskaan liikenteen osuus liikenteestä kohtalainen. Myös liikenneonnettomuuksien määrä on tavanomainen eikä häiriintyviä kohteita teiden läheisyydessä juurikaan ole. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat kohtuulliset, eivätkä ne heikkene merkittävästi liikenteen lisääntyessä. Raskaan liikenteen lisääntyminen vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta vain vähän.

Hankealueelle kuljetettaisiin voimalan osat todennäköisimmin Raahen satamasta. Satamasta valtatielle johtavat tiet ovat vilkasliikenteisiä teitä, joilla on suuri määrä raskasta liikennettä. Ne kestävät hyvin raskasta liikennettä ja niiden herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi.**

22.5 Vaikutukset liikenteeseen

22.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaikutuksia liikenteeseen ei kohdistu, mikäli hanketta ei toteuteta. Liikenteen osalta ei aiheudu muutoksia nykytilaan nähden, joten muutoksen suuruus jää **merkityksettömäksi**.

22.5.2 Vaihtoehto VE1

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 22-5) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta rakentamisaikana vaihtoehdossa VE1 hankealueen lähialueen tiestöllä, jolle suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Taulukossa on kuvattuna tilanne, jossa betoni tuotetaan hankealueella. Liikennemäärien laskemisessa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot. Hankkeen toteutuessa liikenne lisääntyy rakentamisvaiheessa yhdellä raskaalla ajoneuvolla vuorokautta kohden.

Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne kulkee kaikissa vaihtoehdoissa valtatien 23 ja yhdystien 16444 kautta. Voimalan sijainnista riippuen, suorin jatkoreitti tieltä 16444 hankealueelle kulkee joko sen pohjoispuolta kiertäen yhdysteiden 15414 ja 15418 kautta yhdystien 15417 (Syvämäentie) pohjoispäähän, tai eteläpuolta yhdysteiden 15414 ja 16433 kautta Syvämäentien eteläpäähän. Reittien välillä ei ole merkittäviä pituuseroja, ja siten ne ovat jokseenkin vaihtoehtoisia keskenään liikennetilanteesta, teiden kunnosta, yksittäisen voimalan sijainnista ja muista olosuhteista riippuen. Oletuksena on, että liikenne jakautuu näiden reittien välillä melko tasaisesti.

Taulukko 22-5. Liikenteeseen kohdistuvien muutosten suuruus vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa, jos betoni tuotetaan hankealueella.

VE1 (KVLRAS +1)	Vt 23 (hankealueen kohdalta länteen)	Hoikanmäentie/16444	Syrjäntie/15414	Kuittuantie/15418	Syvämäentie/15417	Syrjäntie-Karhilantie/16433
Nykyinen kaikki KVL	2557	56	100	62	28	32
Nykyinen raskas KVL	379	3	9	11	3	9
Nykyinen raskas %	15 %	16 %	9 %	18 %	11 %	28 %
Lisäys raskaat %	1 %	33 %	11 %	9 %	33 %	17 %
Raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa (%)	15 %	7 %	10 %	19 %	14 %	31 %

Vaihtoehdossa 1 Valtatien 23 liikenteen kokonaismäärä kasvaa enintään 0,1 %, mikäli betoni tuotetaan hankealueella. Alueen muiden teiden liikenteen kokonaismäärät kasvavat tässä vaihtoehdossa enintään 4 %.

Alla on esitetty vastaava taulukko (Taulukko 22-6) tilanteesta, jossa kaikki rakentamisvaiheessa tarvittava betoni tuodaan alueelle valmisbetonikuljetuksina. Tässä tapauksessa raskas liikenne lisääntyy kahdella raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa tarkasteltaessa hankkeen lisääntyvää liikennemäärää koko kahden vuoden rakentamisen ajalle. Todellisuudessa betonivalu yhden tuulivoimalan osalta hoidetaan yhden työpäivän aikana, jolloin betonikuljetuksia ajaa perustuksille 12 kuormaa työpäivän aikana.

Taulukko 22-6. Liikenteeseen kohdistuvien muutosten suuruus vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa, jos betoni tuodaan hankealueelle valmiina.

VE1 (KVLRAS +2)	Vt 23 (hankealueen kohdalta länteen)	Hoikanmäentie/16444	Syrjäntie/15414	Kuittuantie/15418	Syvämäentie/15417	Syrjäntie-Karhilantie/16433
Nykyinen kaikki KVL	2557	56	100	62	28	32
Nykyinen raskas KVL	379	3	9	11	3	9
Nykyinen raskas %	15 %	16 %	9 %	18 %	11 %	28 %
Lisäys raskaat %	1 %	67 %	22 %	18 %	67 %	22 %
Raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa (%)	15 %	9 %	11 %	20 %	17 %	32 %

Mikäli kaikki rakentamiseen tarvittava betoni kuljetettaisiin hankealueen ulkopuolelta, kasvaisi liikenteen kokonaismäärä valtatiellä 23 korkeintaan 0,1 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 1 %. Raskaan liikenteen osuus valtatien 23 kokonaisliikennemäärästä olisi vaihtoehdon VE1 toteutuessa enimmillään noin 15 %, kuten se on myös nykytilanteessa. Näiden perusteella liikenteeseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**.

Hankealueelle valtatieltä haarautuvalla tieverkostolla muutos on selvästi suurempi, ja raskaan liikenteen määrä kasvaisi enimmillään kaksinkertaiseksi. Kokonaisliikennemäärässä tämä kasvu on noin 7 %. Mikäli betoni tuotetaan hankealueella, kokonaisliikenteen kasvu on vähäisempää, vain noin 4 %. Vaikka raskaan liikenteen määrän prosentuaalinen kasvu erityisesti Hoikanmäentiellä on suuri, on kuitenkin todettava, että kyse on kappalemäärinä mitaten enintään noin yhdestä kuljetuksesta tunnissa työpäivän aikana. Muutoksen suuruus korostuu, sillä raskaan liikenteen määrä tällä tiellä on nykytilanteessa hyvin pieni. Tällä perusteella voidaan alueen muun tieverkoston osalta arvioida muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**.

Raskaan liikenteen lisääntyminen laskettiin tieverkolle ja verrattiin liikennemääriä kuljetusreitille sijoittuvien teiden liikennemääriin. Liikennemäärätiedot on laskettu vuoden jokaiselle päivälle. Todellisuudessa liikenne keskittyy ensimmäisenä rakentamisvuonna infran kuten nostoalueiden ja teiden rakentamiseen ja toisena rakentamisvuonna tuulivoimaloiden komponenttien erikoikuljetuksiin kesän ja syksyn aikana. Hankkeen toteutuessa rakentamisen aikainen liikenne pyritään keskittämään arkipäiville. Raskaan liikenteen määrä saattaa siis todellisuudessa olla hieman arvioitua korkeampi, kuitenkin siten että liikenne lisääntyy vaihtoehdossa VE1 keskimäärin kuudella raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa. Tässäkin tapauksessa muutoksen suuruuden arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

22.5.3 Vaihtoehto VE2

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 22-7) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta rakentamisaikana vaihtoehdossa VE2 hankealueen lähialueen tiestöllä, jolle suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Taulukossa on kuvattuna tilanne, jossa betoni tuotetaan hankealueella. Liikennemäärien laskemisessa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot. Hankkeen toteutuessa liikenne lisääntyy rakentamisvaiheessa yhdellä raskaalla ajoneuvolla vuorokautta kohden tarkasteltaessa hankkeen lisääntyvää liikennemäärää koko kahden vuoden rakentamisen ajalle. Todellisuudessa betonivalu yhden tuulivoimalan osalta hoidetaan yhden työpäivän aikana, jolloin betonikuljetuksia ajaa perustuksille 12 kuormaa työpäivän aikana.

Hankkeen rakentamisen aikaisen liikenteen kulkureitit hankealueelle ja -alueelta ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1 ja liikenteen suhteellinen jakautuminen niille on vastaavanlaista.

Taulukko 22-7. Liikenteeseen kohdistuvien muutosten suuruus vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa, jos betoni tuotetaan hankealueella.

VE2 (KVLRAS +1)	Vt 23 (hankealueen kohdalta länteen)	Hoikanmäentie/16444	Syrjäntie/15414	Kuittuantie/15418	Syvämäentie/15417	Syrjäntie-Karhilantie/16433
Nykyinen kaikki KVL	2557	56	100	62	28	32
Nykyinen raskas KVL	379	3	9	11	3	9
Nykyinen raskas %	15 %	16 %	9 %	18 %	11 %	28 %
Lisäys raskaat %	1 %	33 %	11 %	9 %	33 %	17 %
Raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa (%)	15 %	7 %	10 %	19 %	14 %	31 %

Valtatiellä 23 liikenteen kokonaismäärä kasvaa vaihtoehdon VE2 toteutuessa korkeintaan 0,1 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 1 %, kun rakentamiseen tarvittava betoni saadaan hankealueelle tuotavalta betoniasemalta. Alueen muiden teiden liikennemäärät kasvavat enintään 4 % ja raskaan liikenteen määrä enintään 31 %.

Alla on esitetty myös vastaava taulukko (Taulukko 22-8) skenaariosta, jossa kaikki rakennustöissä tarvittava betoni tuodaan alueelle valmisbetonikuljetuksina. Tässä tapauksessa raskas liikenne lisääntyy kahdella raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa rakentamisen aikana.

Taulukko 22-8. Liikenteeseen kohdistuvien muutosten suuruus vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa, jos betoni tuodaan hankealueelle valmiina.

VE2 (KVLRAS +2)	Vt 23 (hankealueen kohdalta länteen)	Hoikanmäentie/16444	Syrjäntie/15414	Kuittuantie/15418	Syvämäentie/15417	Syrjäntie-Karhilantie/16433
Nykyinen kaikki KVL	2557	56	100	62	28	32
Nykyinen raskas KVL	379	3	9	11	3	9
Nykyinen raskas %	15 %	16 %	9 %	18 %	11 %	28 %
Lisäys raskaat %	1 %	67 %	22 %	18 %	67 %	22 %
Raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa (%)	15 %	9 %	11 %	20 %	17 %	32 %

Mikäli kaikki rakentamiseen tarvittava betoni kuljetettaisiin hankealueen ulkopuolelta, kasvaisi liikenteen kokonaismäärä valtatiellä 23 korkeintaan 0,1 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 1 %. Raskaan liikenteen osuus valtatien 23 kokonaisliikennemäärästä olisi vaihtoehdon VE2 toteutuessa enimmillään noin 15 %, kuten se on myös nykytilanteessa. Näiden perusteella liikenteeseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**.

Alueen muilla teillä liikennemäärä kasvaisi enintään 7 % ja raskaan liikenteen määrä enintään 67 %. Näiden perusteella liikenteeseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE2 **pieniksi kielteisiksi**. On huomattava, että vaikka liikennemäärän prosentuaalinen kasvu raskaan liikenteen osalta on erityisesti Hoikanmäentien osalta suuri, on kyse kappalemäärinä enintään kahdesta päivittäisestä kuljetuksesta lisää.

Raskaan liikenteen lisääntyminen laskettiin tieverkolle ja verrattiin liikennemääriä kuljetusreitille sijoittuvien teiden liikennemääriin. Liikennemäärätiedot on laskettu vuoden jokaiselle päivälle, ei vain arkipäiville. Hankkeen toteutuessa rakentamisen aikainen liikenne pyritään keskittämään arkipäiville. Raskaan liikenteen määrä saattaa siis todellisuudessa olla hieman arvioitua korkeampi, kuitenkin siten että liikenne lisääntyy vaihtoehdossa VE2 enintään neljällä raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa. Tässäkin tapauksessa muutoksen suuruuden arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

22.5.4 Raideliikenne

Hankealueen eteläosaa halkoo Pieksämäen ja Joensuun välinen rataosuus. Raideliikenteelle ei koidu viivytyksiä hankealueella tapahtuvasta toiminnasta. Myöskään tiekuljetusreitit eivät risteä rautateiden kanssa siten, että niistä aiheutuisi vaikutuksia junaliikennöintiin. Mikäli hankealueelle tuodaan muuntajia rautateitse, on mahdollista, että niiden kuljetuksista tai siirtokuormauksesta aiheutuu vähäisiä vaikutuksia muuhun junaliikennöintiin. Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitseva Syrjän linjavaihde kuitenkin suurella todennäköisyydellä mahdollistaa siirtokuormauksen vaikuttamatta muuhun junaliikenteeseen lainkaan. Radan liikenteen vähäisyys mahdollistaa normaalitilanteessakin yli yhdeksän tunnin täydelliset katkokset vaikuttamatta muuhun liikenteeseen.

22.5.5 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentopaikka on Savonlinnan lentokenttä, joka sijaitsee noin 55 km suunnittelualueesta kaakkoon. Tuulipuiston toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta lentoliikenteeseen. Tuulivoimaloille on haettava lentoesteluvat, sillä teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Suomen ilmailulaissa (864/2014) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoestelupa haetaan suunnittelun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden lopulliset paikat ovat varmistuneet. Suomessa ilmailulaki (864/2014) 158 § velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnät päivä- ja yötoimintaa varten. Hankealue sijaitsee osittain korkeusrajoitusalueella, joka rajoittaa rakennelmien korkeuden enimmillään 431 metriin.

22.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Liikennevaikutuksia on tarkasteltu tuulivoimahankkeen lähiteiden osalta keskittyen niihin reitteihin, joita pitkin liikennöinti alueelle on suunniteltu toteutettavan. Toisaalta rakentamisvaiheen liikennevaikutukset (mm. erikoiskuljetukset) ulottuvat laajemmalle alueelle, yleensä valtaväylien varrelle. Vaikutuskohde on siis lähitiet ja toisaalta koko erikoiskuljetusreitti.

Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin kokonaisuudessaan vähäiseksi. Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaiset. Hankkeesta johtuva muutoksen suuruus on kokonaisuudessaan arvioitu molempien vaihtoehtojen osalta pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Vaikutukset ovat suhteellisen samankaltaisia riippumatta tuodaanko betoni hankealueelle ulkopuolelta vai tuotetaanko se hankealueella. Hankealueelle kohdistuu toisaalta myös positiivisia vaikutuksia, kun tien kuntoa parannetaan kuljetuksia varten, jolloin pitkäaikaisten muutosten suuruus olisi kohtalainen myönteinen. Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan nähden (Taulukko 22-9).

Taulukko 22-9. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE2	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

22.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi sovitaan ajoissa, ennen kuljetusten aloittamista, tienpitäjän ja maanomistajien kanssa tarvittavista toimenpiteistä. Tiegeometrian muutokset ja risteysalueiden leventäminen voivat vaikuttaa myös tiealueen ulkopuolelle, joten näiden toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus tulee tehdä huolellisesti yhteistyössä. Monet asiat määritellään tarkemmalla tasolla erikoiskuljetuslupaprosessissa.

Suuria erikoiskuljetuksia kuljetettaessa osaa liittymistä, liikennemerkeistä ja teistä joudutaan muokkaamaan kuljetuksia varten. Koordinointi lähialueen muiden mahdollisten toimijoiden kanssa auttaa selvittämään, onko alueelle tulossa samoja toimenpiteitä samalle reitille lyhyen ajan sisällä, jotta muokattuja reittejä ei ennallisteta ja palauteta tarpeettomasti.

Rakentamisvaiheen aiheuttaman liikenteen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla liikenne mahdollisuuksien mukaan sellaisiin aikoihin, jolloin siitä on kaikkein vähiten haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välille, ja muuta liikennettä häiritsevät erikoiskulje-

tukset pyritään hoitamaan öisin ja muina aikoina, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Erityisen tärkeää on välttää erikoiskuljetusten ajamista taajamien sisääntuloväylillä ruuhka-aikaan. Hankkeen kielteiset liikennevaikutukset päättyvät rakentamisvaiheen valmistuttua, minkä jälkeen nykyisen hankealueelle johtavan tiestön parantamistoimet hyödyttävät tienkäyttäjiä myös tulevaisuudessa. Kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia tiestön kuntoon ja kantavuuden voidaan vähentää merkittävästi myös ajoittamalla kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Teiden siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus sekä tarvittavat parannustoimet tulee varmistaa ennen kuljetusten aloittamista.

22.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä ja niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista. Päivittäisten kuljetusten määrä on arvioitu jakamalla kuljetusten arvioitu kokonaismäärä tasaisesti koko rakennusajalle. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioiduista, sillä 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 rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan hankealueelta.

Arvioinnissa liikennemäärän lisääntymistä on verrattu keskimääräiseen vuorokausiliikenteeseen, eikä arvioinnissa ole otettu erikseen huomioon hetkellisiä liikenteen lisääntymisen huippuja. Esimerkiksi tuulivoimaloiden perustuksia valettaessa, betonia kuljetetaan alueelle arviolta 12 kuormaa työpäivän aikana, jonka jälkeen perustukset ovat valmiit eikä liikennöintiä enää kohdistu kyseiselle voimalapaikalle.

23. ILMANLAATU

23.1 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, mikä voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Myönteisiä vaikutuksia voi muodostua tuulivoiman korvatessa fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin Kilpimäen tuulivoimahankkeen vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimahankkeen rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden osalta arvioitiin, että **vaihtoehdot VE0, VE1 ja VE2 eivät aiheuta muutosta nykytilaan.**

23.2 Vaikutusmekanismi

Suomessa suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä syntyy tieliikenteestä, energiantuotanto- ja teollisuuslaitoksista, puun pienpoltosta, työkoneiden käytöstä sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevista laivoista. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeumana (THL 2023).

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulipuiston, tieverkoston ja sähkönsiirtoreitin rakentamisesta voi aiheutua ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, mikä voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua.

Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoiman korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoima ei synnytä kasvihuonekaasupäästöjä. 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. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmaston kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä. Esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla voi olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Purkamisesta syntyy rakennusvaiheen kaltaisia vaikutuksia. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Kilpimäen tuulivoimahankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin hankkeen vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos.

Tuulivoimalan osien valmistuksesta ja osien kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun ei huomioida arvioinnissa. Riippuen hankkeesta sekä esimerkiksi käyttöön otettavasta tuulivoimalan mallista, voivat toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta.

23.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 23-1 ja Taulukko 23-2) esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 23-1. Vaikutuskohteen herkkyys ilmanlaadun osalta.

Vähäinen	Vain vähän häiriintyviä kohteita kuten asutusta, ei herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkoteja. Pitoisuudet vähäisiä ja runsaskaan päästöjen lisäys ei ylitä raja-arvoja.
Kohtalainen	Jonkin verran häiriintyviä kohteita (esim. liike- ja toimistotiloja tai väljää asutusta), tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Pitoisuudet vielä selvästi alle sallittuja raja-arvoja ja vasta kohtuullisen suuri lisäys saisi arvot raja-arvoihin.
Suuri	Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Pitoisuudet melko lähellä sallittuja raja-arvoja ja melko pieni lisäys saisi arvot raja-arvoihin.
Erittäin suuri	Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai paljon herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Pitoisuudet jo sallittujen rajoilla ja vähäinenkin lisäys aiheuttaisi heti raja-arvojen ylityksen.

Taulukko 23-2. Ilmanlaatuun kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	vähenevät hyvin paljon. Alueen ilmanlaatu paranee erittäin paljon. Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt loppuvat lähes kokonaan tai pienenevät erittäin paljon esim. hankkeen korvatessa päästöiltään haitallisempaa toimintaa. Vaikutus on pysyvä.
Suuri + + +	Alueen ilmanlaatu paranee merkittävästi. Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt pienenevät paljon esim. hankkeen korvatessa päästöiltään haitallisempaa toimintaa. Ohje- ja raja-arvot alittuvat selvästi. Vaikutus on usein toistuva tai pitkäkestoinen.
Keskisuuri + +	Alueen ilmanlaatu paranee kohtalaisesti. Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt pienenevät kohtalaisesti esim. hankkeen korvatessa päästöiltään haitallisempaa toimintaa. Ohje- ja raja-arvot alittuvat. Vaikutus on toistuva.
Pieni +	päästöt vähenevät vähän. Alueen ilmanlaatu paranee vähän. Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt pienenevät hieman esim. hankkeen korvatessa päästöiltään haitallisempaa toimintaa. Ohje- ja raja-arvot pääosin täyttyvät. Vaikutus on lyhytaikainen.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu ilmanlaadulle nykytilasta poikkeavaa vaikutusta. Päästömäärissä ei tapahdu oleellisia muutoksia.
Pieni -	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt nousevat vähän tai ovat pitoisuudeltaan pieniä. Päästöt tai pitoisuudet kasvavat vähän. Ohje- ja raja-arvot alittuvat. Vaikutus on lyhytaikainen.
Keskisuuri - -	Ilmanlaatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat kohtalaisesti tai ovat kohtalaisia. Ohje- ja raja-arvot pääosin alittuvat. Vaikutus on toistuva.
Suuri - - -	Ilmanlaatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat selvästi tai ovat melko korkeita. Ohje- ja raja-arvot voivat ylittyä. Vaikutus on usein toistuva tai pitkäkestoinen.
Erittäin suuri - - - -	Ilmanlaatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat hyvin selvästi tai ovat hyvin korkeita. Ohje- ja raja-arvot voivat ylittyä selvästi. Vaikutus on pysyvä.

23.4 Nykytila ja kehitys

Pohjois-Karjalan ilmanlaatua tutkittiin 2020 toteutetussa bioindikaattorien seurantatutkimuksessa, jonka mukaan Pohjois-Karjalan jäkälävauriot olivat pienimpiä ja ilmanpuhtausindeksi kaikkein suurin verrattuna muihin tutkittuihin alueisiin. Pohjois-Karjalan ilmanlaatu on Suomen puhtainta (Ruuth ym. 2021).

Lähimmän ison kaupungin, Varkauden, kaupunkialueen ilmanlaatuun vaikuttavat eniten Stora Enso Oyj:n tehtaat ja tieliikenne. Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien aiheuttajat ovat liikenne, energiantuotanto ja teollisuus. Paikallisten päästöjen lisäksi ilmanlaatuun vaikuttavat myös muualta kulkeutuvat epäpuhtaudet. Liikenteestä peräisin olevat merkittävimmät ilman epäpuhtaudet ovat

typen oksidit ja hiukkaset. Teollisuuden ja energiantuotannon merkittävimmät päästöt ovat rikkidioksidi ja hiukkaset. Pääosin ilmanlaatu on hyvä (Aeri Oy, 2023; Joensuun kaupunki, 2023).

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Paikallisesti ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja alueella ovat maantieliikenne ja vähäisissä määrin metsätalouden työkoneiden aiheuttamat päästöt.

23.4.1 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**.

23.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

23.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimahanketta ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy ennallaan. Vaihtoehdon VE0 toteutuminen **ei aiheuta muutosta nykytilaan**.

Välillisiä vaikutuksia voi muodostua, kun tuulivoimahankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla mahdollisesti joitain muita sähköntuotantomenetelmiä käyttäen. Tällöin sähkötuotannon vaikutukset ilmanlaatuun riippuvat tuotantomuodon valinnasta. Esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa voi vaikuttaa ilmanlaatuun heikentävästi sen tuotantoalueella.

23.5.2 Vaihtoehto VE1 ja vaihtoehto VE2

<u>Rakentamisen aikaiset vaikutukset</u>

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Liikenteen päästöjen arvioinnissa huomioitiin lähtötietona saatujen kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä. Niitä on vaihtoehdossa VE1 583 yhdensuuntaista kuljetusta, mikäli alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema, ja 1 573, mikäli betoni kuljetetaan hankealueelle valmiina. Vaihtoehdossa VE2 on 424 yhdensuuntaista kuljetusta, mikäli alueelle tuodaan betoniasema ja 1 144, jos ei tuoda.

Yhdensuuntaisena kuljetusmatkana päästölaskennassa on käytetty kaikille kuljetuksille 100 km. Kalustona käytettiin Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LIPASTO-tietokannan Euro-luokkien täysperävaunuyhdistelmän päästötason keskiarvoa (VTT 2017). Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2016 päästötasolla. Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla täysperävaunuyhdistelmän sijasta. Arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana, esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-3).

Taulukko 23-3. Arvio vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulipuistojen rakentamisesta aiheutuvista liikenteen päästöistä.

Liikenne päästöt (t)	VE1		VE2	
	betoniasema	valmisbetoni	betoniasema	valmisbetoni
CO_2 (hiilidioksidi)	116	312	84	227
NOx (typen oksidit)	0,65	1,75	0,47	1,28
PM (pienhiukkaset)	0,006	0,016	0,004	0,01
HC (hiilivedyt)	0,01	0,03	0,01	0,02
CO (hiilimonoksidi)	0,05	0,14	0,04	0,10

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2021 Heinäveden tieliikenteen hiilidioksidipäästöt (CO_2-päästöt) olivat 20 867 tonnia, typen oksidit (NOx) 31,4 t, pienhiukkaset (PM) 0,7 t, hiilivedyt (HC) 2,5 t ja hiilimonoksidi (CO) 28,7 t (VTT 2022).

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-4) on esitetty hankkeen vaihtoehtojen liikenteen suhteellinen osuus Heinäveden tieliikenteen päästöistä. Arvot kuvaavat tilannetta, jossa suoritettaisiin 100 km pituiset matkat. Todellisuudessa hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet voivat olla lyhyempiä. Laskelmassa on käytetty 100 km pituisten matkojen päästöarvoja yllä olevasta taulukosta (Taulukko 23-3). Hankkeen rakentamisen aikaiset päästöt ovat pienet verrattuna koko Heinäveden tieliikenteen päästöihin. Päästöt ovat väliaikaisia ja kestävät vain tuulipuiston rakentamisen ajan.

Taulukko 23-4. Hankkeen liikenteen arvioidut päästöt suhteutettuna Heinäveden liikenteen päästöihin.

Hankkeen liikenne / Heinäveden liikenne	VE1		VE2	
	Betoniasema	Valmisbetoni	Betoniasema	Valmisbetoni
CO_2 (hiilidioksidi)	0,6 %	1,5 %	0,4 %	1,1 %
NOx (typen oksidit)	2,1 %	5,6 %	1,5 %	4,1 %
PM (pienhiukkaset)	0,9 %	2,4 %	0,7 %	1,8 %
HC (hiilivedyt)	0,4 %	1,2 %	0,3 %	0,9 %
CO (hiilimonoksidi)	0,2 %	0,5 %	0,1 %	0,4 %

Edellä kuvatun perusteella Kilpimäen tuulivoimahankkeen laajalle alueelle leviävien päästöjen voidaan arvioida olevan suhteellisen pieniä. Kun huomioidaan rakentamisvaiheen lyhyt kesto ja hankkeen päästöjen määrä suhteutettuna Heinäveden liikenteen päästöihin, voidaan todeta, että hankkeen liikenteen päästöt nostavat eniten typen oksidipäästöjä, mutta kokonaisuudessaan päästöjen vaikutus on kuitenkin melko rajallinen. Rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta laajemmin kunnan ilmanlaatuun.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toimintavaiheen aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. 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 muun muassa öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien vaihdot sekä niihin liittyvät kuljetukset, kuten henkilöstöliikenne tai osien kuljetukset. Tämän perusteella hankkeen toimintavaiheen päästöjen aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin merkityksettömäksi.

Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin vaihtoehdot VE1 ja VE2 voivat toteutuessaan vähentää energian tuotannosta mahdollisesti muodostuvien päästöjen määrää alueella. Tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus on arvioitu osana ilmastovaikutusten arviointia luvussa 16. Sekä vaihtoehdon VE1 että VE2 toiminnan aikaiset ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan merkityksettömäksi.

Toiminnan päättymisen vaikutukset

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempi kuin rakentamisvaiheessa. On huomioitavaa, että tuulivoimalan purkamisvaiheessa työkoneiden polttoainepäästöt ovat todennäköisesti pienempiä, sillä alueelta poistettavat massat ovat rakennusvaihetta merkittävästi pienempiä, kun esim. kunnostettavat tiet jätetään 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.

23.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-5). Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan. Vaihtoehdon VE1 ja VE2 toteuttaminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä hankkeen rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Molempien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kuitenkin kunnan tasolla melko vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Heinäveden kunnan alueella. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**.

Taulukko 23-5. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE2	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

23.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, esimerkiksi työkoneiden sähköistäminen, biokaasun hyödyntäminen kuljetuksissa sekä tehokas kuljetuslogistiikka, vähentää toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä kuormia. Kuljetusten päästöjä on mahdollista vähentää huomattavasti, mikäli hankealueelle tuodaan siirrettävä betoniasema, eikä valmisbetonia kuljeteta erillisinä kuljetuksina.

Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla. Käytön aikaisessa tien kunnossapidossa ja huoltoliikenteessä käytettävien ajoneuvojen arvioidaan siirtyvän tulevaisuudessa joko uusiutuviin polttoaineisiin taikka sähköistymään, mikä vähentää ilmanlaatuvaikutuksia.

23.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin ja siihen, että käytetty liikennemäärä on suuntaa antava arvio. Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon, näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita. Epävarmuuksilla ei kuitenkaan arvioida olevan suurta merkitystä vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

24. MELU

24.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Hankkeen rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Toiminnan aikana melua aiheuttavat tuulivoimaloiden lapojen aerodynaaminen melu ja sähköntuotantokoneiston melu. Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB:n melualue ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalle lasketussa reseptoripisteessä vaihtoehdossa VE1 eikä vaihtoehdossa VE2. Tulosten perusteella ulkomelun vaikutus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna, vaikka melunohjearvo alittuukin. Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Pienitaajuiset melutasot jäävät asumisterveysasetuksessa (545/2015) mainittujen sisämelutasojen terssikohtaiset toimenpiderajojen alapuolelle, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot. Pienitaajuisen melun vaikutus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna, vaikka kummassakin vaihtoehdossa toimenpiderajat alittuvat. Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu Kilpimäen tuulivoimahankkeen rakentamisen tai toiminnan aikaisia tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia. Vaihtoehdosta VE0 **ei aiheudu muutosta nykytilaan.**

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.

Tuulipuiston 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 arviointimenetelmä

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 mukai-

silla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 9.0 – 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. Maastomalli on laadittu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistosta. Maastomallissa ei huomioitu rakennuksia. Mallissa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Kuitenkin ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut). Myöskään laskentamallien kyvystä huomioida luotettavasti puuston vaikutus melun etenemiseen oikein ei ole vielä riittävästi tutkittua tietoa.

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 (Taulukko 24-4). 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 Siemens Gamesa SG 6.6-170 -voimalaitoksesta käytössä olevia 1/3-oktaavikaistatietoja väliltä 20Hz – 10000 Hz laitoksen suurimmalle äänitehotasolle, johon on lisätty +2 dB epävarmuus, sekä ylimääräinen +2 dB hankekehittäjän ohjeistuksen mukaisesti. 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 kummastakin toteuttamisvaihtoehdosta. Toimintavaiheen meluvaikutusten arviointi perustuu siten pitkälti melumallinnuksen tulosten tulkintaan.

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 mahdollisista räjäytystöistä kaapeleiden asennusvaiheessa sekä tuulivoimaloiden perustamiseen liittyvistä kallioperätöistä. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin YVA-selostuksessa perustuen olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Hankkeen toiminnan päättämisen aikaiset meluvaikutukset ovat pitkälti rakentamisvaiheen mukaisia.

24.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 24-1. Ympäristön herkkyyskriteerit meluvaikutuksille.

Vähäinen	Alueella on paljon melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella, melutaso ylittää ohjearvon. Alueella ei ole melulle herkkiä kohteita kuten asutusta, loma-asuntoja, kouluja tai päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita eikä alue ole virkistyskäytössä.
Kohtalainen	Alueella on jonkin verran melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella. Alueella on jonkin verran asutusta, mutta ei melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkoteja eikä aluetta käytetä virkistäytymiseen.
Suuri	Alueella on vain vähän melua synnyttävää toimintaa eikä alue ole muualta tulevan melun vaikutusalueella. Alueella on melko paljon asutusta tai loma-asuntoja sekä melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja, ja päiväkoteja tai aluetta käytetään virkistäytymiseen.
Erittäin suuri	Alueella ei ole nykyisin melua synnyttävää toimintaa ja alue on melko hiljainen. Alueella on runsaasti asutusta ja loma-asuntoja sekä melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkoteja. Alue on tärkeä virkistyskäytössä.

Taulukko 24-2. Melutason muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Hankkeen aiheuttama alentuma melutasossa on erittäin suuri (>10 dB). Hanke pienentää merkittävästi melutasoja ympäristössä tai hankkeen ansiosta melutaso alenee häiriintyvissä kohteissa paljon ohje- tai raja-arvojen alle. Erittäin suuri määrä asukkaita saadaan suojattua ohjearvojen alle.
Suuri + + +	Hankkeen aiheuttama alentuma melutasossa on suuri. Hanke pienentää merkittävästi melutasoja ympäristössä tai hankkeen ansiosta melutaso alenee häiriintyvissä kohteissa ohje- tai raja-arvojen tasalle tai alle. Suuri määrä asukkaita saadaan suojattua melulta ohjearvojen alle.
Keskisuuri + +	Hanke alentaa melutasoja ympäristössä jonkin verran eli hankkeen aiheuttama myönteinen muutos melutasossa on kohtalainen. Jonkin verran asukkaita saadaan suojattua melulta ohjearvojen alle.
Pieni +	Hankkeen aiheuttama melutason aleneminen on vähäinen tai olematon.
Ei muutosta	Ei vaikutusta melutasoon.
Pieni -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on vähäinen tai olematon. Hanke ei aiheuta melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymistä.
Keskisuuri - -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on kohtalainen, eikä hanke aiheuta melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymistä tai hankkeen aiheuttama kasvu melutasossa on pieni. Hanke saattaa kuitenkin aiheuttaa melutason ohjearvojen ylittymisen lievästi. Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa jonkin verran.
Suuri - - -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on suuri. Hanke aiheuttaa melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymisen. Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa paljon.
Erittäin suuri - - - -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on erittäin suuri. Hanke aiheuttaa melutason ohje- tai raja-arvojen hyvin suuren ylittymisen (>10 dB). Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa erittäin paljon.

24.3.2 Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimamelun ohjearvot on kuvattu kokonaisuudessaan meluselvityksen yhteydessä YVA-selostuksen liitteessä 16. 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 24-3. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Valtioneuvoston 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 matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 24-4). Asetus on tullut voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne koskevat yöaikaa. Päivällä sallitaan yöaikaa 5 dB suuremmat arvot. Raja-arvot on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin.

Taulukko 24-4. 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 Leq, 1 h (dB)	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Ääneneristävyysarvot

Mallinnuksessa käytettiin rakennusten ääneneristävyysparametrejä, jotka perustuvat tutkimukseen suomalaisten pientalojen äänieristävyyden tasoista. Tutkimuksen mukaan suomalaiset pientalot ylittävät Tanskan ympäristöhallinnon asettamat ohjearvot äänieristävyydelle 84 %:n todennäköisyydellä, jolloin ne antavat konservatiivisen arvion rakennusten ääneneristävyydelle. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-5Taulukko 24-5) on esitetty sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa että mallinnuksessa esitetyt ääneneristävyyden arvot.

Taulukko 24-5. 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)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

24.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse nykytilanteessa olemassa olevia laitoksia, joista aiheutuisi melua Kilpimäen alueelle. Hankealue lähiympäristöineen on maa- ja metsätalouskäytössä. Suurin nykyiseen melutilanteeseen vaikuttava tekijä on hankealueella toteutettava metsätalous ja alueen liikenne (mm. ajoneuvo- ja rautatieliikenne).

24.4.1 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 tekijöitä voivat olla esimerkiksi

loma-asutus, matkailuun liittyvät toiminnat, retkeily ja ulkoilureitit ja koulujen tai päiväkotien läheisyys.

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 aiemmin tässä luvussa, kohdassa 24.3.1. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa.

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille olemassa oleville asuin- ja lomarakennusten osalta arvioitiin **kohtalaiseksi.**

24.5 Meluvaikutukset

24.5.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu Kilpimäen tuulivoimahankkeen rakentamisen tai toiminnan aikaisia tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia. Vaihtoehdosta VE0 **ei aiheudu muutosta nykytilaan.**

24.5.2 Vaihtoehto VE1

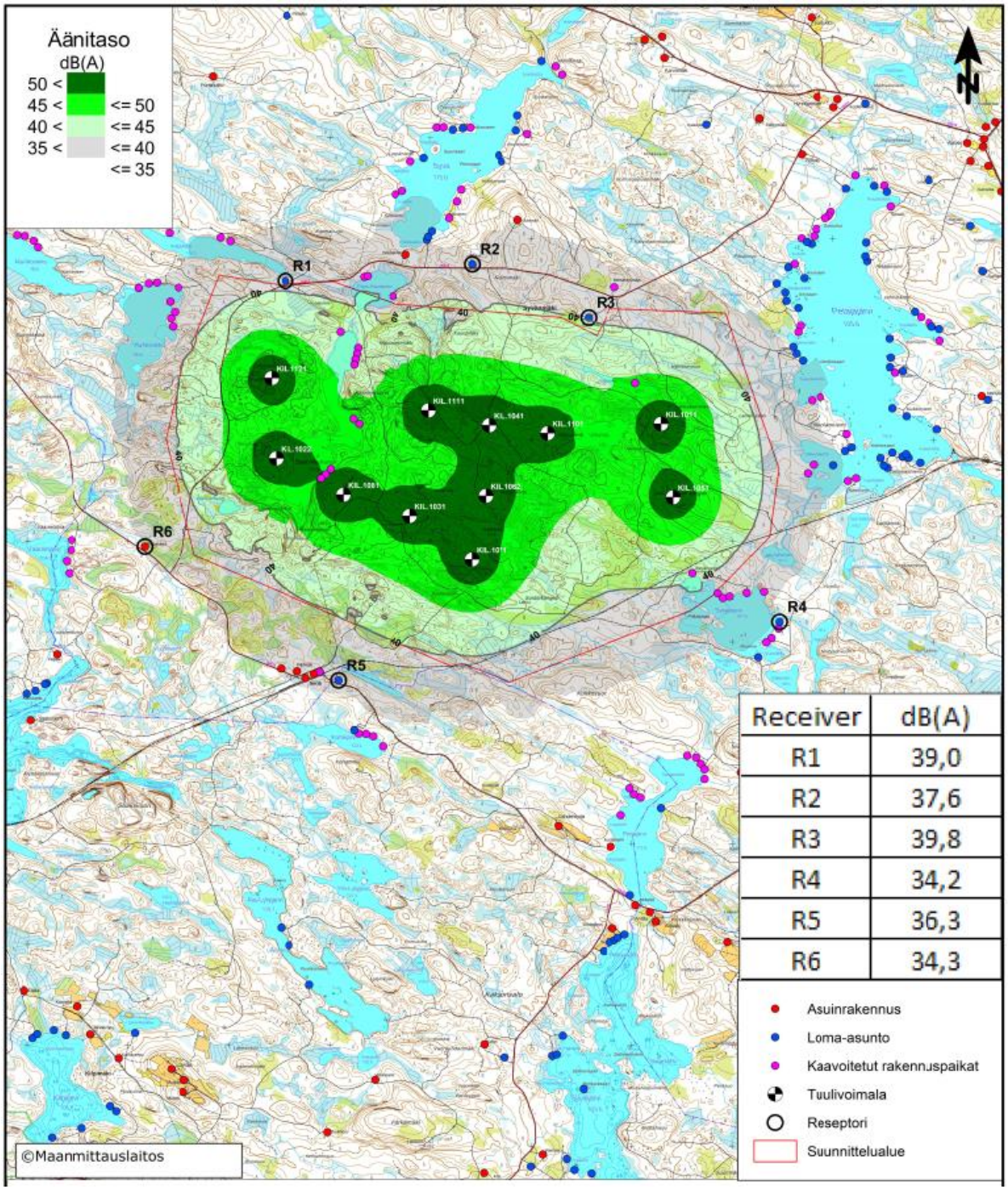
Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB:n melualue ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalle lasketussa reseptoripisteessä vaihtoehdossa VE1. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-6Taulukko 24-6) sekä karttakuvalla (Kuva 24-1). Karttakuvassa on esitetty kaavoitettuja rakennuspaikkoja. Hankealueelle sijoittuvat rakennuspaikat tullaan poistamaan hankkeen osayleiskaavoituksen yhteydessä rakennuspaikan omistajien kanssa sovitusti ja suostumuksella, eikä niille siksi sovelleta melun ohjearvoja.

Tulosten perusteella ulkomelun muutoksen suuruus asuin- ja lomarakennuksilla vaihtoehdolle VE1 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna, mutta melun 40 dB:n ohjearvo ei kuitenkaan ylity asuin- tai lomarakennuksilla.

Taulukko 24-6. Hankevaihtoehdon VE1 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	LAeq (dB)
R1	39,0
R2	37,6
R3	39,8
R4	34,2
R5	36,3
R6	34,3



Kuva 24-1. Melumallinnus vaihtoehdolle VE1. Mallinnuksen reseptoripisteet R1-R6 ympyröity ja numeroitu.

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE1 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-7 ja Taulukko 24-8). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Pienitaajuisen melun muutoksen suuruus vaihtoehdolle VE1 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Taulukko 24-7. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE1.

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	50	47	45	43	40	37	34	32	27	22	17
R2	49	46	44	41	38	35	32	29	23	17	11
R3	50	47	45	43	39	36	33	31	25	19	13
R4	46	43	41	38	35	32	29	26	20	14	8
R5	48	45	43	40	37	34	31	28	22	16	10
R6	47	44	42	39	36	33	30	27	21	15	9
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Taulukko 24-8. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin ulkotiloissa vaihtoehdossa VE1.

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	57	55	54	53	51	50	49	49	45	43	39
R2	56	54	53	52	50	48	46	46	42	39	34
R3	58	56	54	53	51	49	48	47	43	40	36
R4	54	52	50	49	47	45	43	43	39	35	31
R5	55	53	52	51	49	47	45	45	41	37	33
R6	55	53	51	50	48	46	44	44	40	36	32
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-16	-8	-2	4	7	8	9	11	9	9	7
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

24.5.3 Vaihtoehto VE2

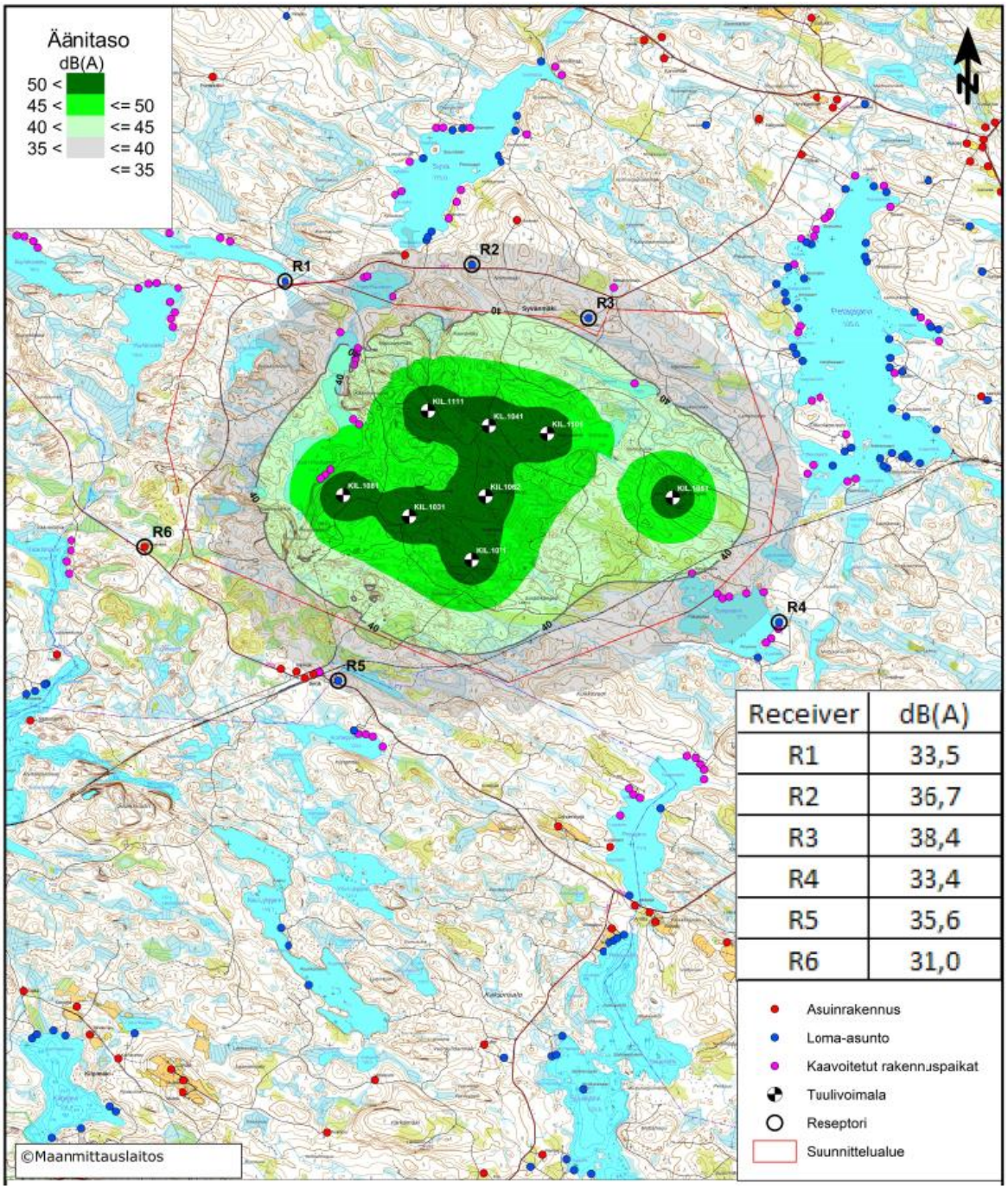
Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB:n melualue ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalle lasketussa reseptoripisteessä vaihtoehdossa VE2. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-9Taulukko 24-9) sekä karttakuvalla (Kuva 24-1). Karttakuvassa on esitetty kaavoitettuja rakennuspaikkoja. Hankealueelle sijoittuvat rakennuspaikat tullaan poistamaan hankkeen osayleiskaavoituksen yhteydessä, eikä niille sovelleta melun ohjearvoja.

Tulosten perusteella ulkomelun muutoksen suuruus asuin- ja lomarakennuksilla vaihtoehdolle VE2 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Taulukko 24-9. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	LAeq (dB)
R1	**33,5**
R2	**36,7**
R3	**38,4**
R4	**33,4**
R5	**35,6**
R6	**31,0**



Kuva 24-2. Melumallinnus vaihtoehdolle VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity R1-R6 ja numeroitu.

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE2 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-10). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Pienitaajuisen melun muutoksen suuruus vaihtoehdolle VE2 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Taulukko 24-10. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE1.

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	46	44	41	39	36	33	30	28	23	18	13
R2	48	45	43	40	37	34	31	28	22	16	10
R3	49	46	44	41	38	35	32	29	23	18	11
R4	45	42	40	37	34	31	28	25	19	13	7
R5	47	44	42	39	36	33	30	27	21	16	9
R6	44	42	39	37	34	30	27	25	18	13	6
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Taulukko 24-11. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin ulkotiloissa vaihtoehdossa VE1.

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	54	52	51	49	48	46	45	45	42	39	35
R2	55	53	52	51	49	47	45	45	41	38	33
R3	56	54	53	52	50	48	46	46	42	39	34
R4	53	50	49	48	46	44	42	42	38	34	30
R5	55	53	51	50	48	46	45	44	40	37	32
R6	52	50	48	47	45	43	42	41	37	34	29
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-16	-8	-2	4	7	8	9	11	9	9	7
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

24.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-12). Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja meluun **ei aiheudu vaikutusta.** Ulkomelun vaikutusten merkittävyys asuin- ja lomarakennuksiin arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 asuin- ja lomarakennusten osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen välillä on pieni ero meluvaikutusten osalta. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät, koska melu ei leviä niin laajalle alueelle.

Taulukko 24-12. Meluvaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
VE2	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

24.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Melumallinnusten tulokset osoittavat, että meluvaikutusten lieventämiselle ei ole tarvetta, sillä melun ohjearvot eivät ylity missään reseptoripisteessä. Tarvittaessa meluvaikutusten laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä lapatyypin valinnalla. Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointitiloja on yleensä erita-

soisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä. Melumallinnuksen perusteella tarvetta meluoptimointimoodin käytölle ei kuitenkaan ole.

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.

24.8 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 hankesuunnitelmasta.

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, impulssimaisuus 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
Mallinnustulosten perusteella välkkeen vaikutus vaihtoehdossa VE1 arvioitiin reseptoripisteen R1, R4 ja R12 osalta **suureksi kielteiseksi**, koska välkemäärä on yli 10 h / vuodessa. Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 h / vuodessa, jolloin vaikutus jää **vähäiseksi kielteiseksi**. Puusto huomioitaessa välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 h / vuodessa. Välkevaikutus vaihtoehdossa VE2 arvioitiin reseptoripisteen R4 osalta **suureksi kielteiseksi**, koska välkemäärä ylittää 10 h / vuodessa. Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 h / vuodessa, jolloin vaikutus jää **vähäiseksi kielteiseksi**. Puusto huomioitaessa välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 h / vuodessa.

25.2 Vaikutusmekanismi

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuoden- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisyys. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). 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 voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisyys ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

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.

Vilkkuva varjo voi olla joillekin herkille henkilöille se on häiritsevä, toisia henkilöitä se ei häiritse. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2019). Mahdollinen häiritsevyys riippuu luonnollisesti myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aikoina, jolloin välkettä voi esiintyä, ja onko kyseessä vakituinen asunto tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Kilpimäen tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen esiintymisalue ja esiintymistiheys laskettiin EMD WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla. Laskentaohjelma huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen lähiympäristön maastonmuodot sekä tuulivoimaloiden dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman liikkuvan varjon alaisena. Ohjelmalla voidaan tehdä kahdentyyppisiä laskentoja, ns. teoreettisen maksimivälkkeen tilanteen (Worst Case) ja todennäköisen tilanteen (Real Case) laskelmia:

- Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että päiväaikaan aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti, ja roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden.
- Todennäköisen tilanteen (Real case) mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta.

Välkevyöhykekartan lisäksi ohjelmalla voidaan laskea yksittäisiin reseptoripisteisiin kohdistuvaa välkevaikutusta. Reseptoripisteiksi valitaan lähimpänä voimaloita sijaitsevat välkkeelle herkät kohteet, kuten asuin- ja lomarakennukset.

Tarkasteltualueen maanpinnan korkeuserot on saatu käyttämällä Maanmittauslaitoksen korkeusmallin 2 m -aineistoa. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle. Välkemallinnuksessa on käytetty napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisijana 200 metriä, jotka muodostavat voimalan kokonaiskorkeudeksi 300 metriä. Voimalan lapaprofiilina käytettiin 200 m:n leveydelle ekstrapoloitua maksimileveyttä 5,1 metriä ja 90 % halkaisijan kohdan leveyttä 2,0 metriä. Laskennoissa on huomioitu alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytetään Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritetään Suomen Tuuliatlaksen tiedoista.

Välkemallinnusraportti sekä välkemallinnukset hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 ovat esitetty liitteessä 21. Välkemallinnus laadittiin vaihtoehdon VE1 mukaiselle 11 ja vaihtoehdon VE2 mukaiselle 8 voimalan tuulipuistoille (Real case), joka ei huomioi puuston suojaavaa vaikutusta. Lisäksi mallinnettiin tilanne, joka huomioi puuston. Suomen olosuhteissa puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta.

Tuulivoimaloista aiheutuvalle välkkeelle ei ole määritelty Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkistamassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Arvioinnissa välkeaikoja verrataan Ruotsin, Tanskan ja Saksan ohjearvoihin. Tanskassa on määritetty todennäköisen vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi (Real Case) 10 tuntia. Ruotsissa vastaava todennäköisen välkkeen suositusarvo on 8 tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä. Saksassa todennäköisen vuotuisen välkkeen raja-arvo on 8 tuntia. Välkkeen häiritsevyyttä on käsitelty elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa luvussa 27.

25.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 25-1. Ympäristön herkkyys välkevaikutuksille.

Vähäinen	Vaikutusalueella ei sijaitse varjoista tai välkkeestä häiriintyviä luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita. Alueella sijaitsee vähäisesti vakituista asutusta ja loma-asutusta, virkistyskäyttöä tai muita häiriöille herkkiä toimintoja. Vaikutusalueelle ei ole suunnitteilla uusia välkkeelle herkkiä kohteita. Vaikutusalueella ei sijaitse virkistysalueita.
Kohtalainen	Vaikutusalueella ei sijaitse tärkeitä varjoista tai välkkeestä häiriintyviä luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita. Alueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta. Virkistysarvot eivät ole herkkiä välkkeelle.
Suuri	Vaikutusalueella sijaitsee herkkiä välkkeestä häiriintyviä kohteita, kuten luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita. Alueella sijaitsee välkkeestä häiriintyviä vakituisia tai loma-asuntoja, kouluja ja virkistyskohteita jne. Vaikutusalueella sijaitsee virkistysalueita, joiden virkistysarvot ovat herkkiä välkkeelle.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella sijaitsee runsaasti herkkiä välkkeestä häiriintyviä kohteita, kuten luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita. Alueella sijaitsee myös välkkeestä häiriintyviä vakituisia tai loma-asuntoja, kouluja ja virkistyskohteita jne. Vaikutusalueella sijaitsee virkistysalueita, joiden virkistysarvot ovat erittäin herkkiä välkkeelle.

Taulukko 25-2. Välkevaikutushaittojen muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Hanke vähentää erittäin paljon alueen varjostus- ja välkevaikutuksia.
Suuri + + +	Hanke vähentää paljon alueen varjostus- ja välkevaikutuksia.
Keskisuuri + +	Hanke vähentää kohtalaisen paljon alueen varjostus- ja välkevaikutuksia.
Pieni +	Hanke vähentää vähän alueen varjostus- ja välkevaikutuksia.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa varjostus- tai välkevaikutusta.
Pieni -	Toiminnan aiheuttamat välkemäärät ovat vähäisiä. Välkettä ei esiinny lainkaan tai välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa alle 8 tuntia vuodessa (real Case).
Keskisuuri - -	Toiminnan aiheuttamat välkemäärät ovat kohtalaisia. Välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa noin 8–10 tuntia vuodessa (real case).
Suuri - - -	Toiminnan aiheuttamat välkemäärät ovat suuria. Välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa 10–20 tuntia vuodessa (real case).
Erittäin suuri - - - -	Toiminnan aiheuttamat välkemäärät ovat erittäin suuria. Välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa yli 20 tuntia vuodessa (real case).

25.4 Nykytila ja kehitys

Kilpimäen hankealueen lähiympäristössä ei ole nykytilassa tuulivoimaloita, joista aiheutuisi välkevaikutuksia alueelle, eikä tiedossa ole muita hankkeita, joista välkettä voisi aiheutua.

25.4.1 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.

Vaikutusalueen herkkyystaso välkevaikutuksille on arvioitu **kohtalaiseksi,** koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta.

25.5 Välkevaikutukset

25.5.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön **ei aiheudu** tuulivoimaloista johtuvia **välkevaikutuksia**.

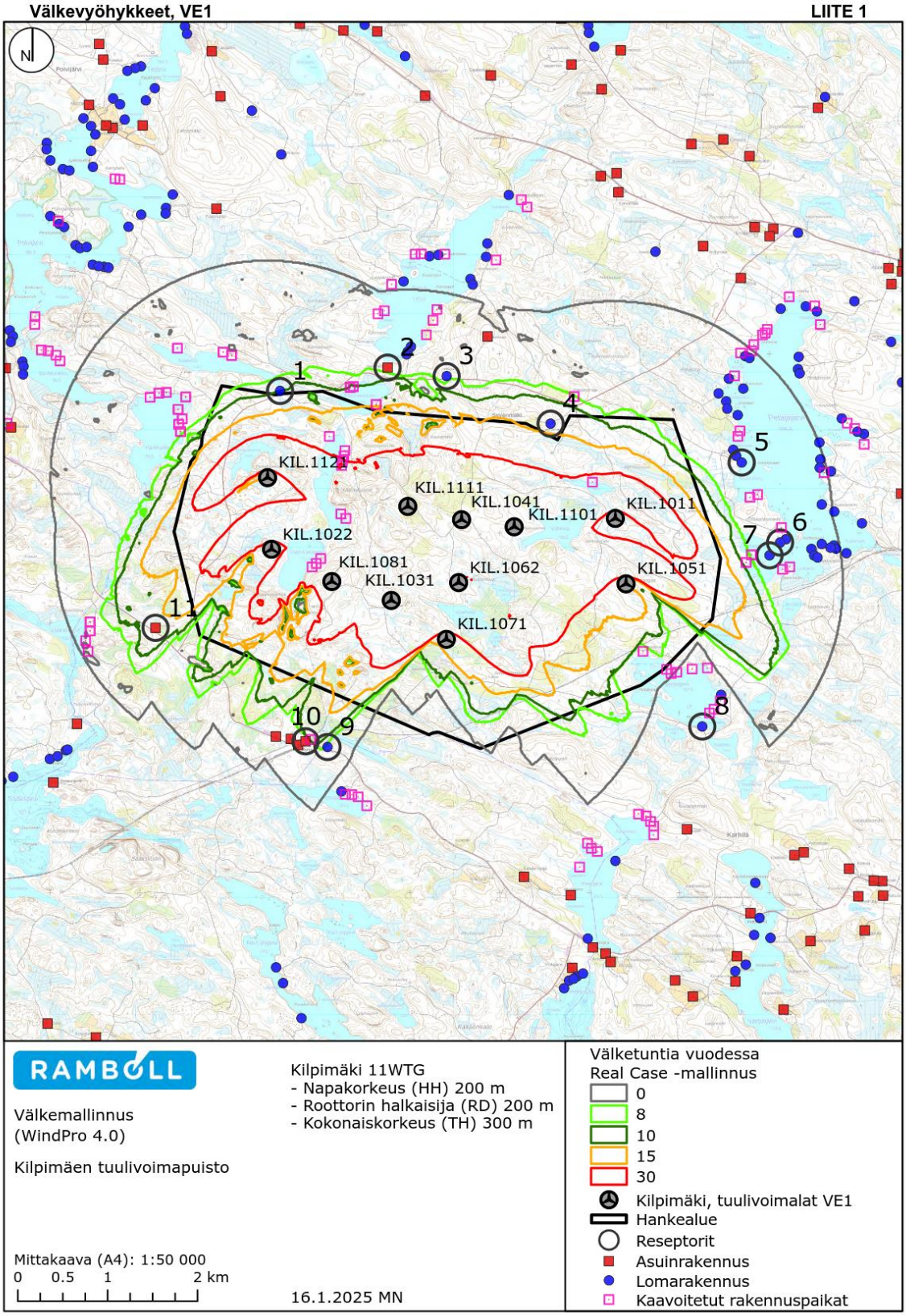
25.5.2 Vaihtoehto VE1

Mallinnusten perusteella reseptoripisteissä R1, R4 ja R11 muutoksen suuruus ilman lieventämistoimia arvioitiin **suureksi kielteiseksi**, koska välkemäärä ylittää 10 h vuodessa. Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 tuntiin vuodessa, jolloin muutokseen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Puusto huomioitaessa välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 tuntiin vuodessa (Taulukko 25-3), mutta arviointi perustuu tilanteeseen ilman puuston suojavaikutusta

Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE1 välkealueelle jää noin 7 asuinrakennusta ja 32 lomarakennusta. Suurimpaan osaan reseptoripisteistä välkettä muodostuu syksyn ja kevään välillä, loka-maaliskuun välisenä aikana, pois lukien reseptoripisteet R9, R10 ja R11, joille välkettä muodostuu keväällä ja kesällä, touko-syyskuun välillä. Hankealueelle sijoittuvat rakennuspaikat tullaan poistamaan hankkeen osayleiskaavoituksen yhteydessä kiinteistönomistajien kanssa sovitusti, eikä niitä ole huomioitu arvioinnissa.

Taulukko 25-3. Reseptoripistelaskentojen tulokset vaihtoehdossa VE1 sekä ilman puustoa että puuston huomioituna.

Reseptoripiste	Ilman puustoa, Real Case, h/a*	Puusto huomioitu, Real Case, h/a*
1	**10:05**	6:54
2	6:59	2:11
3	7:20	0:00
4	**13:14**	0:00
5	4:02	0:00
6	4:47	0:00
7	5:53	2:29
8	0:00	0:00
9	7:23	0:00
10	6:30	6:30
11	**12:53**	0:00



Kuva 25-1 Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE1. Mallinnuksen reseptoripisteet R1-R11 on ympyröity ja numeroitu.

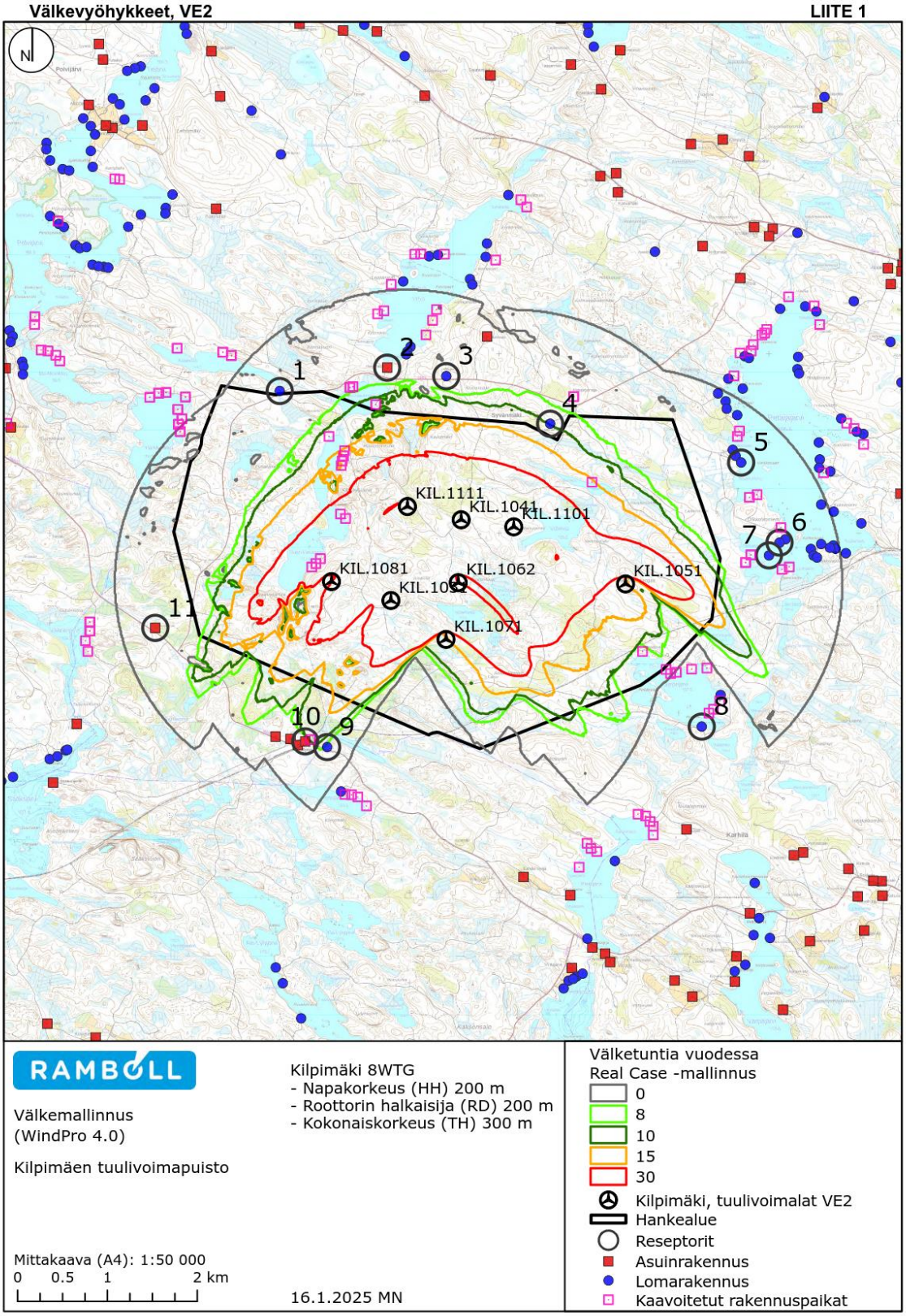
25.5.3 Vaihtoehto VE2

Mallinnusten perusteella välkkeen muutoksen suuruus ilman lieventämistoimenpiteitä vaihtoehdossa VE2 arvioitiin reseptoripisteen R4 osalta **suureksi kielteiseksi**, koska välkemäärä ylittää 10 h vuodessa. Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 tuntiin vuodessa, jolloin muutokseen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Puusto huomioitaessa välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 h vuodessa (Taulukko 25-3), mutta arviointi perustuu tilanteeseen ilman puuston suojavaikutusta

Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE2 välkealueelle jää 6 asuinrakennusta ja 25 lomarakennusta. Suurimpaan osaan reseptoripisteistä välkettä muodostuu syksyn ja kevään välillä, loka-maaliskuun välisenä aikana, pois lukien reseptoripisteet R9 ja R10, joille välkettä muodostuu keväällä ja kesällä, touko-syyskuun välillä, sekä reseptoripiste R11, jolle välkettä aiheutuu huhtikuussa ja elokuussa. Hankealueelle sijoittuvat rakennuspaikat tullaan poistamaan hankkeen osayleiskaavoituksen yhteydessä, eikä niitä ole huomioitu arvioinnissa.

Taulukko 25-4. Reseptoripistelaskentojen tulokset vaihtoehdossa VE2 sekä ilman puustoa että puuston huomioituna.

Reseptoripiste	Ilman puustoa, Real Case, h/a*	Puusto huomioitu, Real Case, h/a*
1	2:46	1:27
2	4:35	2:11
3	6:35	0:0
4	**10:02**	0:00
5	1:31	0:00
6	1:59	0:00
7	2:29	2:29
8	0:00	0:00
9	7:23	0:00
10	6:30	6:30
11	2:28	0:00



Kuva 25-2 Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet R1-R11 on ympyröity ja numeroitu.

25.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kolmen reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Välkevaikutukset arvioidaan ilman lieventämis- ja rajoitustoimenpiteitä reseptoripisteiden R1, R4 ja R11 osalta **suureksi kielteiseksi**, koska välkemäärä on yli 10 h/vuodessa. Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 h/vuodessa, jolloin vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Puusto huomioitaessa välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 h/vuodessa, jolloin vaikutus jää vähäiseksi. Arviointi perustuu tilanteeseen ilman puuston huomioon ottamista.

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia yhden reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa VE2. Välkevaikutukset arvioidaan ilman lieventämis- ja rajoitustoimenpiteitä reseptoripisteiden R4 osalta **suureksi kielteiseksi**, koska välkemäärä ylittää 10 h / vuodessa. Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 h / vuodessa, jolloin vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Puusto huomioitaessa välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 h / vuodessa, jolloin vaikutus jää vähäiseksi. Arviointi perustuu tilanteeseen ilman puuston huomioon ottamista.

Taulukko 25-5. Välkevaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Välke	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Välke, R1	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Välke, R4	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Välke, R11	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Välke, muut reseptoripisteet	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE2	Välke, R1	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Välke, R4	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Välke, R11	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Välke, muut reseptoripisteet	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

25.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

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 vuositasolla hyvin vähäinen.

Välkearvojen ylitysten vuoksi voimalat, jotka aiheuttavat eniten välkettä lähimmille asuin- ja lomarakennuksille suositellaan varustettavan tekniikalla, jolla välkettä voidaan rajoittaa, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi.

25.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen 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. Mallinnus voidaan tarvittaessa päivittää voimalatyypin varmistuttua ennen rakentamisen käynnistymistä.

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. Esimerkiksi puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa on käytetty ns. kasvihuoneoletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Mallinnuksen tuloksiin voi vaikuttaa myös käytettävien tausta-aineistojen tarkkuus.

26. TERVEYS

26.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Tuulivoimalla tapahtuvasta sähköntuotannosta voi yleisesti ottaen aiheutua vaikutuksia ihmisten terveyteen lähinnä meluvaikutusten osalta. Kilpimäen hankkeessa tuulivoimaloiden meluvaikutus lähialueen asukkaille ei ylitä asutukselle asetettuja ohjearvoja. Toteuttamatta jättäminen **VE0 ei** aiheuta **muutosta** nykytilaan. Hankkeesta syntyvien terveysvaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen **VE1-VE2** osalta vähäiseksi eli hankkeesta aiheutuu korkeintaan **vähäisiä kielteisiä** terveysvaikutuksia.

26.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua teiden ja sähkölinjojen rakentamisen yhteydessä, mutta ne päättyvät voimalan valmistumisen jälkeen. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua toiminnanaikaisia melu- ja välkevaikutuksia, joiden suuruutta ja määrää voidaan mitata ja aiheutunutta terveysvaikutusta arvioida käyttäen erilaisia tunnistettuja ja terveysperusteisia ohjearvoja ja suosituksia. Tuulivoimalan lapojen kulumisesta voi aiheutua ympäristöön vähäisiä mikromuovipäästöjä, joiden määrä riippuu useista eri tekijöistä, kuten voimalan koosta, lavoissa käytetyistä materiaaleista ja vallitsevista olosuhteista. Lisäksi hankkeesta voi äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 30 onnettomuus- ja poikkeustilanteet). Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 24 ja välkevaikutuksia luvussa 25.

Pienitaajuinen melu ja infraääni: Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20-200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokoyama ym. 2014, Maijala ym. 2020a ja 2020b). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen 2021a, Turunen ym. 2021b). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voi myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykinnän kasvaminen (Maijala ym. 2020a ja 2020b).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen koettu häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tietoa tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutuksesta uneen on rajallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt terveyshaitat infraääniin (Turunen ym. 2021b). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänen ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021a, Turunen ym. 2021c, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020a ja 2020b, Flemmer ja Flemmer 2023). Eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole myöskään voitu osoittaa todellisiksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänen tai tärinän mahdollisesti aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021a; WHO 2018; Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimasta aiheutuvista päästöistä (Hongisto ym. 2022, Radun ym. 2022).

Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 2020a ja 2020b). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänen esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Äänինäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusar-

tikkelit (esim. van Kamp & van den Berg, 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa. Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia (Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym. 2016; Turunen ym. 2021c). Koettu terveyshaitta voi olla todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisessa, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttäminä. Sen sijaan syy voi olla häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisessa huolessa (huoli vaikutuksesta asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer, 2023).

Välke: Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama välkevaikutus syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka syntyy auringon paistaessa ja tiettynä vuorokauden aikana. Vaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän tuulivoimalasta. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2019). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Mikromuovit: Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeus, sateen määrä ja olomuoto, ilmansaasteiden määrä, UV-säteily sekä lavoissa käytetty pinnoitusmateriaali. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyypistä ja -koosta, arvioiduista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Joka tapauksessa tuulivoimaloiden mikromuovipäästöjen arvioidaan olevan suhteellisen vähäisiä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri ko. mikromuovin lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP 2024). Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tämän takia komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP 2024). Näitten syitten takia tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäisiä ja hankalasti todennettavia, eikä sitä arvioida erikseen YVA-selostuksessa.

26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Kilpimäen terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin sekä suosituksiin, joiden ylittäminen lisää riskiä terveyshaittojen syntyyn. Raja- ja ohjearvot ovat tutkimuksiin perustuvia,

ja määrittävät altistumisrajan terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Arvioinnissa käytettäviä arvoja ovat Valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2025) 3 § ja Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) liite 2. Terveyshaittoja voi esiintyä myös raja- ja ohjearvot alittavilla päästöillä, koska ihmisten yksilöllinen herkkyys vaihtelee. Tarkastelussa on huomioitu tuulivoimalan tuottaman välkkeen vaikutus ihmisten terveyteen, vaikkakaan välkkeestä ei ole voitu toistaiseksi osoittaa tutkimuksellisesti selkeää syy-seuraussuhdetta terveysvaikutuksiin. Infraääntä on käsitelty edellä. Infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä, joten sitä ei ole tarkemmin huomioitu vaikutusten arvioinnissa.

Lähtöaineistoina ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita saatavilla olevia vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty melumallinnuksen tuloksia (Liite 16), sekä huomioitu alueellinen tilastotieto terveydestä (THL 2022 ja 2024).

26.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella (Taulukko 26-1 ja Taulukko 26-2).

Taulukko 26-1. Ihmisten terveyden herkkyys kohdealueella.

Vähäinen	Vähän potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähellä ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala). Alueella vähäisesti harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Alue ei ole olennainen osa viherverkkoa eikä luontoalueita. Alueella paljon ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne). Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky on suuri.
Kohtalainen	Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran. Jonkin verran herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala) tai tärkeitä julkisia palveluja. Alueella jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, osa viherverkkoa tai luontoalueita. Alueella jonkin verran ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne). Muutoksia ympäristössä ajoittain, alueen sopeutumiskyky on melko suuri.
Suuri	Melko runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on myös runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala) tai tärkeitä julkisia palveluja. Alueella suuri harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, liittyy tiiviisti viherverkkoon tai arvokkaisiin luontoalueisiin. Alueella vähän ympäristöhäiriöitä (kuten melu, pöly, haju, liikenne). Melko rauhallinen, jonkin aikaa muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky on kohtalainen.
Erittäin suuri	Runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on myös erittäin paljon herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala) tai tärkeitä julkisia palveluja. Alueella on merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo ja sillä on olennainen merkitys osana viherverkkoa tai arvokkaita luontoalueita. Alueella ei ole ympäristöhäiriöitä (kuten melu, pöly, haju, liikenne) tai häiriöitä on jo nykyisin niin runsaasti, ettei alueen kantokyky kestä lisärasitusta. Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky on vähäinen.

Taulukko 26-2. Ihmisten terveyteen kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Altistuminen haitoille vähenee erittäin paljon tai alittaa hankkeen ansiosta pysyvästi haitattomaksi arvioidun tason ja elinympäristön terveellisyys paranee huomattavasti. Vaikutusalueella esiintyneet oireet poistuvat täysin.
Suuri + + +	Altistuminen haitoille vähenee paljon tai alittaa hankkeen ansiosta pääosin haitattomaksi arvioidun tason ja elinympäristön terveellisyys paranee. Vaikutusalueella esiintyneet lievenevät tai poistuvat suurelta osin.
Keskisuuri + +	Altistuminen haitoille vähenee jonkin verran tai alittaa hankkeen ansiosta säännöllisesti haitattomaksi arvioidun tason. Vaikutusalueella esiintyneet oireet lievenevät tai niiden esiintyminen vähenee jonkin verran.
Pieni +	Altistuminen haitoille vähenee vähän tai alittaa hankkeen ansiosta välillä tai lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioidun tason, muttei suoranaisesti paranna elinympäristön terveellisyyttä. Vaikutusalueella esiintyneet oireet lievenevät tai niiden esiintyminen vähenee vähän.
Ei muutosta	Elinympäristön terveellisyys ja oireiden esiintyminen pysyvät ennallaan.
Pieni -	Altistuminen haitoille ei ylitä lyhytaikaisestikaan haitattomaksi arvioitua tasoa (ohjearvot ja suositukset). Vaikutusalueen ihmisten oireet pahenevat tai niiden esiintyminen lisääntyy vähäisesti.
Keskisuuri - -	Altistuminen haitoille voi ylittää välillä ja lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioidun tason, muttei suoranaisesti heikennä elinympäristön terveellisyyttä. Vaikutusalueen ihmisten oireet pahenevat tai niiden esiintyminen lisääntyy jonkin verran.
Suuri - - -	Altistuminen haitoille ylittää haitattomaksi arvioidun tason ja elinympäristön terveellisyys heikkenee. Vaikutusalueen ihmisten oireet pahenevat tai niiden esiintyminen lisääntyy suuresti.
Erittäin suuri - - - -	Altistuminen haitoille ylittää selvästi haitattomaksi arvioidun tason ja elinympäristön terveellisyys heikkenee huomattavasti. Vaikutusalueella esiintyneet oireet pahenevat hälyttävästi ja niitä esiintyy lähes kaikilla. Alueella ei ole terveellistä asua.

26.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijoittuu Heinäveden kunnan alueelle, Pohjois-Karjalan maakuntaan. Heinäveden THL:n ikävakioitu sairastavuusindeksi oli 126,0 vuonna 2022 (THL 2022). 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. Heinäveden suhteessa korkeampi indeksi ei ole poikkeava aiemmasta laajemmasta alueellisesta trendistä, missä Pohjois-Karjala on perinteisesti ollut korkeamman sairastavuusindeksin aluetta (THL 2022).

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, kuitenkin hankealueen pohjoisrajan välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaksi lomarakennusta. Lähin lomarakennus sijoittuu 1,2 km päähän lähimmästä VE1 tuulivoimalasta ja lähin asuinrakennus 1,6 km päähän lähimmästä VE1 tuulivoimalasta. Asukasmäärä 2 km etäisyydellä tuulivoimaloista oli alle 10 molemmissa toteuttamisvaihtoehdoissa (Tilastokeskus 2024). Hankealueen lähiympäristön asutusta on kuvattu tarkemmin maankäytön luvussa 17.

26.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen välittömään lähiympäristöön sekä rakentamisen aikaisten kuljetusreittien varrelle sijoittuu vähäisesti asutusta. Näin ollen vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähialueella ei ole herkkiä, häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala). Vaikutuskohteen herkkyys on terveyden näkökulmasta arvioitu **vähäiseksi**.

26.5 Vaikutukset terveyteen

26.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilaan **ei** kohdistu **muutosta**. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta vaikutuksia ihmisten terveyteen. Hankealueen käyttö jatkuu nykyisellään metsien monikäytön osalta metsätalouden ja virkistyskäytön hyödyntämiseen

26.5.2 Vaihtoehto VE1

Rakentamisen aikaiset mahdolliset vaikutukset ihmisten terveyteen voivat muodostua lisääntyvän liikenteen sekä rakentamispaikkojen maanrakennustöidenaiheuttamasta melusta ja pölyämisestä. Välillisiä vaikutuksia liikenteestä voi aiheutua myös hankealueen ulkopuolelle. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat paikallisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Alueella ei sijaitse pitkäaikaisessa käytössä olevia häiriintyviä kohteita. Rakentamisen aikaisista vaikutuksista voi olla lievää haittaa alueen virkistyskäytölle, mutta tällä ei ole suoraa vaikutusta ihmisten terveyteen. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus terveyteen arvioitiin *pieneksi kielteiseksi.*

Vaihtoehdon VE1 mukaisen melumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä (Liite 16). Suurin melutaso L_{Aeq} 39,8 dB on mallinnuksen mukaan reseptoripisteen R3 kohdalla, joka on lomarakennus. Myös pienitaajuisen melun tasot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun. Hanke-alueen melutaso kuitenkin kasvaa ja alueen äänimaisema muuttuu. Tuulivoimaloiden läheisyydessä **toimintavaiheen aikana** ei oleteta syntyvän terveysvaikutuksia, mutta osa voi kokea tuulivoimaloiden äänen häiritsevänä tai aiheuttavan terveysvaikutuksia.

Hankkeen välkemallinnuksen perusteella kahden lomarakennuksen ja yhden asuinrakennuksen kohdalla vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia VE1 vaihtoehdossa. Muiden lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla vuotuinen välkevaikutus jää alle 8 tuntiin. Tuulivoimaloista aiheutuvalla välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, mutta välke voidaan kokea häiritseväksi.

Toiminnan aikana tapahtuva tuulivoimaloiden huoltotöihin liittyvä liikenne voi aiheuttaa vähäistä melua, tärinää ja pölyämistä, joka vastaa normaalia henkilöautoliikenteen aiheuttamaa vaikutusta. Näin ollen sen vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen pohja- tai pintavesien välityksellä. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin perusteella merkittäviä vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään ei aiheudu. Hankealueella ei ole tiedossa talousvesikaivoja, joiden kautta vaikutusta voisi muodostua. Pintavesivaikutusten arvioinnin perusteella vedenlaatuun kohdistuu vähäisiä vaikutuksia, joista ei synny terveydellisiä vaikutuksia (luku 10 ja 11).

Hanke ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia, mutta hankkeen myötä hankealueen melutaso ja äänimaisema muuttuvat. Yhdellä lomarakennuksella melutaso on 39,8 dB, mikä on lähellä ohjearvoa. Välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset terveyteen arvioidaan korkeintaan *pieniksi kielteisiksi.*

26.5.3 Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset ihmisten terveyteen ovat vastaavia tai hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Suurin melutaso L_{Aeq} 38,4 dB on mallinnuksen mukaan reseptoripisteen R3 kohdalla, joka on lomarakennus. Vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia yhdellä lomarakennuksella vaihtoehdossa VE2. Vaikutukset terveyteen arvioidaan korkeintaan *pieniksi kielteisiksi.*

26.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-3). Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 **ei** aiheuta **vaikutusta** hankealueen nykytilanteeseen nähden.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 aiheutuu **korkeintaan vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia terveyteen, sillä tuulivoimahankkeen ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän melulle annettuja ohjearvoja (Taulukko 26-3). Kummassakin toteuttamisvaihtoehdossa melutaso kasvaa, vaikkeivat melun ohjearvot ylitykään. Tämä voidaan kokea häiritsevänä tai vaikuttavan terveyteen.

Taulukko 26-3. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE2	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

26.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoiman terveysvaikutukset voivat muodostua lähinnä meluvaikutusten kautta ja niiden lieventämiskeinoja on esitetty meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä. Kilpimäen hankkeessa melun ei arvioida vaikuttavan terveysvaikutuksia eikä meluvaikutusten lieventäminen terveysnäkökulmasta ole tarpeen. Avoin tiedottaminen hankkeen etenemisestä ja tiedon lisääminen tuulivoiman terveysvaikutuksista voi hälventää myös terveysvaikutuksiin liittyviä huolia, kuten myös vaikutusalueen asukkaiden osallistaminen hankkeen suunnitteluun.

26.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa kuvattuihin melun leviämismallinnukseen ja sen tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät pääosin mallinnuksessa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista.

27. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

27.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET
Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästykseen muodostu. Myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllistävä vaikutus ja vaikutus kunnan talouteen sekä alueen saavutettavuuden paraneminen, jäävät toteutumatta. Toteuttamisvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä, mutta toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä metsästykseen arvioitiin toteuttamisvaihtoehdoissa VE1–VE2 **kohtalaisiksi kielteisiksi.** Vaikutukset virkistyskäyttöön arviointiin **vähäisiksi kielteisiksi.** Vaikutukset jäävät hieman vaihtoehtoa VE1 pienemmiksi vaihtoehdossa VE2 pienemmän voimalamäärän vuoksi, mutta koska kummassakin vaihtoehdossa voimalat sijoittuvat tasaisesti hankealueelle, merkittävää eroa elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvissa vaikutuksissa ei muodostu.

27.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimahankkeiden ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti, voi syntyä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen esimerkiksi melu- tai välkevaikutusten kautta. 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 suoraa tai epäsuoraa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Terveysvaikutukset on arvioitu erikseen luvussa 26.

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 hankealueella ja liikennöintireiteillä. 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. Tuulipuistojen **toimintavaiheessa** ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Näistä melu- ja välkevaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön, kun taas maisemavaikutukset ulottuvat useiden kilometrien etäisyydelle. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia syntyy kunnalle kiinteistöverojen ja maanomistajille vuok-

ratuottojen muodossa. Toiminnan **päättymisvaiheessa** vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat puretaan ja kuljetetaan alueelta pois, ja ne kohdistuvat hankealueelle ja liikennöintireiteille. Rakentamisvaiheesta poiketen toiminnan päättymisvaiheessa puretun voimalan alue voidaan maisemoida, millä voi olla myönteinen vaikutus virkistyskäytölle.

27.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineistona ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty arvioinnin aikana laadittuja selvityksiä, kartta- ja tilastoaineistoja, YVA-ohjelmasta annettuja mielipiteitä ja lausuntoja sekä muita vaikutusarviointeja. Hankealueen nykyistä käyttöä ja tuulivoimahankkeen sosiaalisia vaikutuksia selvitettiin asukaskyselyllä. Myös YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa, seurantaryhmän kokouksissa, metsästäjätyöpajassa, kaavan viranomaisneuvotteluista ja muissa tilaisuuksissa saatu palaute on huomioitu.

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 18 maisemavaikutukset, 22 liikennevaikutukset, 24 meluvaikutukset ja 25 välkevaikutukset.

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä (noin 2–3 km etäisyydellä voimaloista), jonne kohdistuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu laajempi tarkastelualue maisemavaikutusten osalta keskittyen lähimpiin asuin- ja virkistysympäristöihin (noin 5 km etäisyydellä) sekä sosioekonomisien vaikutusten osalta kunnan, alueen ja valtakunnan tasolla.

Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty lähtöaineistojen asiantuntija-analyysiä. Arvioinnissa yhdistyvät kokemusperäisen, subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä on tarkasteltu suhteessa hankkeen muihin vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin.

Sosiaaliset vaikutukset ovat pääasiassa laadullisia, eivätkä ne ole siksi mitattavissa. Lisäksi niille on tyypillistä tietynlainen yksilökohtaisuus. Kokemukseen alueen käytöstä voivat vaikuttaa esimerkiksi yksilön arvot, tausta ja elämäntilanne. Alueita muuttaviin hankkeisiin kohdistuu usein sekä huolia että toiveita, jotka voivat liittyä niin hankkeiden suoriin kuin välillisiinkin vaikutuksiin. Nämä eri ulottuvuudet on huomioitu sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat hankkeen myötä tapahtuvat muutokset seuraavissa tekijöissä:

- asuin- ja elinympäristön viihtyisyydessä, turvallisuudessa ja terveellisyydessä (vakituiset ja loma-asukkaat)
- virkistyskäyttömahdollisuuksissa (esim. ulkoilu, hiihto, retkeily, marjastus, metsästys)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmissa
- yhteisöllisyydessä ja paikallisessa identiteetissä
- palveluissa ja elinkeinotoiminnassa (maa- ja metsätalous, matkailu jne.)

Muutoksia on arvioitu suhteessa nykytilaan sekä nykytilan mahdolliseen kehittymiseen ilman suunniteltua tuulivoimahanketta.

Seuraavassa on esitetty hankkeen aikana saatu palaute keskeisiltä osin. Huomioitavaa on, että suurin osa palautteesta on annettu YVA-ohjelmavaiheen aikaisiin suunnitelmiin. Lähtötietojen esittelyn yhteydessä on kerrottu, mitä hankesuunnitelmaa palaute on koskenut.

Asukaskysely

Yhden sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtötietoaineiston muodostavat alueen lähiasukkaille toteutetun **asukaskyselyn** tulokset. Kysely toteutettiin kesällä 2024, ja siihen pystyi vastaamaan sekä paperilomakkeella että sähköisesti Webropol-kyselyohjelmassa. Kysely lähetettiin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtolinjauksista sijaitseville kiinteistöille, joilla on asuin- tai lomarakennus, ja joiden osoitetiedot olivat saatavilla. Lisäksi kysely lähetettiin satunnaisotannalla valittuihin asuin- ja lomarakennuksiin 5–10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta niin, että kyselyn vastaanotti yhteensä noin 500 taloutta. Kyselyyn tuli yhteensä 166 vastausta, joista 97 paperilomakkeella ja 67 sähköisesti. Asukaskyselyssä esitettiin silloinen hankesuunnitelma, jossa vaihtoehdossa VE1 oli mukana 12 voimalaa. YVA-selostusvaiheen edetessä vaikutusten lieventämiseksi yksi voimala päätettiin jättää kokonaan arvioinnista pois ja voimaloiden paikkoja muutettiin tai tarkennettiin. Muutokset eivät vaikuta kyselyn tulkintaan tai kyselyn käyttöön lähdetietona (Liite 20).

Yleisötilaisuus, seurantaryhmä ja työpaja metsästäjille

Hankkeessa järjestettiin YVA-ohjelmavaiheen **yleisötilaisuus** 13.12.2023 Heinäveden kunnantalolla. Tilaisuuteen osallistui noin 17 henkilöä paikan päällä ja 20 etäyhteydellä. Tilaisuudessa keskustelua herättivät erityisesti vaikutukset meluun, pintavesiin, lähirakennusten käyttöön ja alueen asukkaisiin. Lisäksi hankkeessa järjestettiin **seurantaryhmän** kokous 5.10.2023 etäyhteydellä. Ensimmäinen kokous pidettiin Jouhtenisen tuulivoimahankkeen kanssa yhteisenä. Kokoukseen kutsuttiin 25 tahoa, joista osallistui 16 tahoa. Kokouksessa keskusteltiin muun muassa melu- ja luontovaikutuksista, tehtävistä mallinnuksista ja selvityksistä, asukaskyselystä ja osallistumisesta sekä metsästykseen kohdistuvista vaikutuksista. Seurantaryhmän kokoontuminen oli yhteinen Jouhtenisen tuulivoimahankkeen kanssa. YVA-selostusvaiheessa pidettiin toinen seurantaryhmän kokous 26.2.2025, joka koski Kilpimäen hanketta. Kokoukseen kutsuttiin 29 tahoa, joista osallistui 8 tahoa. Kokouksessa esiteltiin muuttunutta hankesuunnitelmaa ja keskeisiä vaikutusten arvioinnin tuloksia. Kokouksessa keskusteltiin muun muassa pohjavesialueiden huomioon ottamisesta, metsästyksestä ja maisemavaikutuksista. Seurantaryhmän kokoukseen kutsuttuja ja osallistuneita tahoja on käsitelty tarkemmin luvussa 7.5.2.

Kilpimäen ja Jouhtenisen hankkeiden lähialueen **metsästysseurojen** edustajille järjestettiin **työpaja** 13.6.2024. Työpajassa kerrottiin hankkeista ja tehtävistä selvityksistä, minkä lisäksi osallistujien oli mahdollista esittää kysymyksiä ja kommentteja, kertoa metsästyksestä ja havainnoista alueella sekä merkitä kartalle tärkeitä paikkoja ja alueita. Työpajaan osallistuivat yhteensä kahdeksan metsästysseuran edustajat, joista neljä metsästää Kilpimäen hankealueen läheisyydessä. Lisäksi kaikille työpajaan kutsutuille metsästysseuroille lähetettiin kesäkuussa 2024 **sähköpostikysely**, jolla tiedusteltiin perustietoja metsästysseuroista. Kysely toimitettiin tammikuussa 2025 uudelleen niille seuroille, joilta ei saatu vastausta kesäkuussa. Kyselyyn saatiin vastaukset neljältä Kilpimäen hankealueen läheisyydessä toimivalta metsästysseuralta; Kuittuan Erä ry:ltä, Syvän Samoojat ry:ltä, Sääksvuoren Hirvimiehet ry:ltä sekä Varkauden Metsästäjät ry:ltä.

YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet

YVA-ohjelmasta annettiin sen nähtävilläoloaikana yhteensä 34 lausuntoa ja 29 mielipidettä. Lausunnon antajien joukossa oli mm. Kuittuan Erä ry, Pelastetaan Keski-Savon Seutu ry, Syvän Samoojat ry ja Sääksvuoren Hirvimiehet ry. Mielipiteillä oli yhteensä 53 allekirjoittajaa, ja suuri osa

heistä oli vapaa-ajan asukkaita tai kiinteistönomistajia hankealueen läheltä. Lausuntoja ja mielipiteitä on käsitelty tarkemmin seuraavissa luvuissa vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

27.3.2 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien perusteella.

Taulukko 27-1. Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden herkkyys vaikutuskohdealueella.

Vähäinen	Hankealueen lähistöllä ei esiinny potentiaalisia haitankärsijöitä, eikä herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala). Lähistöllä ei esiinny harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, eikä alue ole olennainen osa viherverkkoa. Alueen ympärillä on tarjolla vaihtoehtoisia virkistysalueita. Alueella paljon ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne). Ympäristön muutostila on jatkuva. Hanke herättää vähän tai ei lainkaan ristiriitoja, huolta tai toiveita. Yhteisön sopeutumiskyky on hyvä. Alueella ei ole erityisiä kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämällä välttämättömiä ominaisuuksia. Hankkeella ei ole ristiriitaisia intressejä esim. matkailun tai muun elinkeinoelämän kanssa.
Kohtalainen	Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran. Lähellä jonkin verran häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala). Jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, liittyy tiiviisti viherverkkoon. Vaihtoehtoisille virkistysalueille on jonkin verran matkaa. Alueella vähän ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja. Ympäristön muutostila on ajoittaista. Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja, huolta tai toiveita. Yhteisön sopeutumiskyky on kohtuullinen. Alueella on joitakin kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle hyödyllisiä ominaisuuksia. Hankkeella ei ole merkittävästi ristiriitaisia intressejä matkailun tai muun elinkeinoelämän kanssa.
Suuri	Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähellä on runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala). Merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, olennainen osa viherverkkoa. Vaihtoehtoisille virkistysalueille on hankala päästä. Alueella ei lainkaan ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja. Ympäristö on melko rauhallinen ja säilynyt pitkään muuttumattomana. Hanke herättää ristiriitoja, yleistä huolta tai toiveita. Yhteisön sopeutumiskyky on kohtalainen. Alueella on ainutkertaisia kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia. Hankkeella on esim. matkailun tai muun elinkeinoelämän kanssa ristiriitaisia intressejä.
Erittäin suuri	Erittäin paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähellä on runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala). Merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, olennainen osa viherverkkoa. Lähialueelle ei ole vaihtoehtoisia virkistysalueita. Alueella ei lainkaan ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja. Ympäristö on rauhallinen ja säilynyt pitkään muuttumattomana. Hanke herättää paljon ristiriitoja, yleistä huolta tai toiveita. Yhteisön sopeutumiskyky on heikko. Alueella on ainutkertaisia kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia. Hankkeella on esim. matkailun tai muun elinkeinoelämän kanssa ristiriitaisia intressejä.

Taulukko 27-2. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat erittäin paljon asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat hyvin tärkeäksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai erittäin pitkäaikaisia tai pysyviä, palautumattomia. Muutokset tuovat alueelle kokonaan uusia toimintoja, edistävät totuttuja tapoja tai poistavat huomattavia esteitä. Muutokset lisäävät selvästi yhteisöllisyyttä tai vähentävät eriarvoistumista.
Suuri + + +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat selvästi asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset tuovat alueelle uutta toimintaa, edistävät jonkin verran totuttuja toimintoja tai poistavat esteitä. Muutokset lisäävät yhteisöllisyyttä tai vähentävät eriarvoistumista.
Keskisuuri + +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat kohtalaisesti asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pidempikestoisiakin muutoksia. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Muutokset edistävät vähän totuttuja toimintoja alueella tai mahdollistavat uusia tapoja tai toimintoja. Muutokset lisäävät yhteisöllisyyttä tai vähentävät eriarvoistumista jonkin verran.
Pieni +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat vähäisesti asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat vähemmän tärkeäksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. Muutokset eivät heikennä totuttuja tapoja tai toimintoja. Muutokset eivät lisää yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.
Ei muutosta	Asuin- ja elinympäristö sekä virkistyskäyttömahdollisuudet pysyvät ennallaan.
Pieni -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat vähäisesti asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat vähemmän tärkeäksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. Vähäisiä kielteisiä muutoksia totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Hanke herättää vähäisesti ristiriitoja tai huolia. Muutokset eivät vielä vähennä yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.
Keskisuuri - -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat jonkin verran asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pitkäkestoisiakin muutoksia. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Totutut tavat tai reitit voivat muuttua tai pidentyä, mutta muutokset eivät estä toimintoja. Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja tai huolia. Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä jonkin verran tai aiheuttavat vähän eriarvoistumista.
Suuri - - -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat selvästi asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin. Kielteiset muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset haittaavat totuttuja toimintoja tai aiheuttavat estevaikutusta. Hanke herättää paljon ristiriitoja ja yleistä huolta. Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.
Erittäin suuri - - - -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat erittäin paljon asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat hyvin tärkeäksi koettuihin asioihin. Kielteiset muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai erittäin pitkäaikaisia tai pysyviä, palautumattomia. Muutokset estävät totuttuja toimintoja tai aiheuttavat huomattavaa estevaikutusta. Hanke herättää erittäin paljon ristiriitoja ja yleistä huolta. Muutokset vähentävät selvästi yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat selvästi eriarvoistumista.

Taulukko 27-3. Vaikutuskohteen herkkyyskriteerit metsästyksen osalta.

Vähäinen	Aluetta käytetään metsästykseen yksittäisten yksityisten henkilöiden toimesta. Metsästysseuran metsästysalueista sijoittuu pieniä osia tuulivoima-alueelle. Alueella on vähäinen merkitys riistaelinympäristönä ja metsästysmaastona.
Kohtalainen	Metsästysseuran metsästysalueita sijoittuu pieni osuus koko metsästysalueesta tuulivoima-alueelle. Kohtalainen osuus metsästysseuran metsästysalueista sijoittuu tuulivoima-alueelle. Alueella on kohtalainen merkitys riistaelinympäristönä ja metsästysmaastona.
Suuri	Metsästysseuran metsästysalueita sijoittuu kohtalainen osuus koko metsästysalueesta tuulivoima-alueelle. Suuri osa metsästysseuran metsästysalueista sijoittuu tuulivoima-alueelle. Alueella on suuri merkitys riistaelinympäristönä ja metsästysmaastona.
Erittäin suuri	Metsästysseuran metsästysalueita sijoittuu merkittävä osuus koko metsästysalueesta tuulivoima-alueelle. Erittäin suuri osa metsästysseuran metsästysalueista sijoittuu tuulivoima-alueelle. Alueella on erittäin suuri merkitys riistaelinympäristönä ja metsästysmaastona.

Taulukko 27-4. Metsästykseen kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Muutokset helpottavat erittäin paljon metsästyksen järjestämistä esimerkiksi alueen tieverkon parantumisen myötä. Vaikutus on pysyvä.
Suuri + + +	Muutokset helpottavat paljon metsästyksen järjestämistä esimerkiksi alueen tieverkon parantumisen myötä. Vaikutus on pitkäaikainen, mutta ei pysyvä.
Keskisuuri + +	Muutokset helpottavat kohtalaisesti metsästyksen järjestämistä esimerkiksi alueen tieverkon parantumisen myötä. Vaikutus on toistuva.
Pieni +	Muutokset helpottavat vähäisessä määrin metsästyksen järjestämistä esimerkiksi alueen tieverkon parantumisen myötä. Vaikutus on lyhytaikainen.
Ei muutosta	Hankkeesta ei aiheudu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta metsästykseen.
Pieni -	Hanke aiheuttaa vähäisiä tai väliaikaisia muutoksia metsästysjärjestelyihin. Hanke voi heikentää metsästys- tai virkistyskokemusta (mm. melu- tai maisemahaitan vuoksi) paikallisesti. Vaikutusalueelta häviää pieniä aloja riistan käyttämiä elinympäristöjä ja metsästysmaastoja.
Keskisuuri - -	Hanke aiheuttaa kohtalaisia väliaikaisia muutoksia metsästysjärjestelyihin. Muutokset ovat pitkäaikaisia, mutta ei pysyviä. Hanke heikentää metsästys- tai virkistyskokemusta (mm. melu- tai maisemahaitan vuoksi) alueellisesti. Vaikutusalueelta häviää kohtalaisia aloja riistan käyttämiä elinympäristöjä ja metsästysmaastoja.
Suuri - - -	Hanke aiheuttaa suuria tai pysyviä muutoksia metsästysjärjestelyihin. Hanke voi estää metsästystoiminnan joiltain osin hankealueella. Hanke heikentää metsästys- tai virkistyskokemusta (mm. melu- tai maisemahaitan vuoksi) laajoilta alueilta. Vaikutusalueelta häviää laajoja aloja riistan käyttämiä elinympäristöjä ja metsästysmaastoja.
Erittäin suuri - - - -	Metsästys estyy tai loppuu hankealueella kokonaan ja pysyvästi. Vaikutusalueelta häviää erittäin laajoja aloja riistan käyttämiä elinympäristöjä ja metsästysmaastoja.

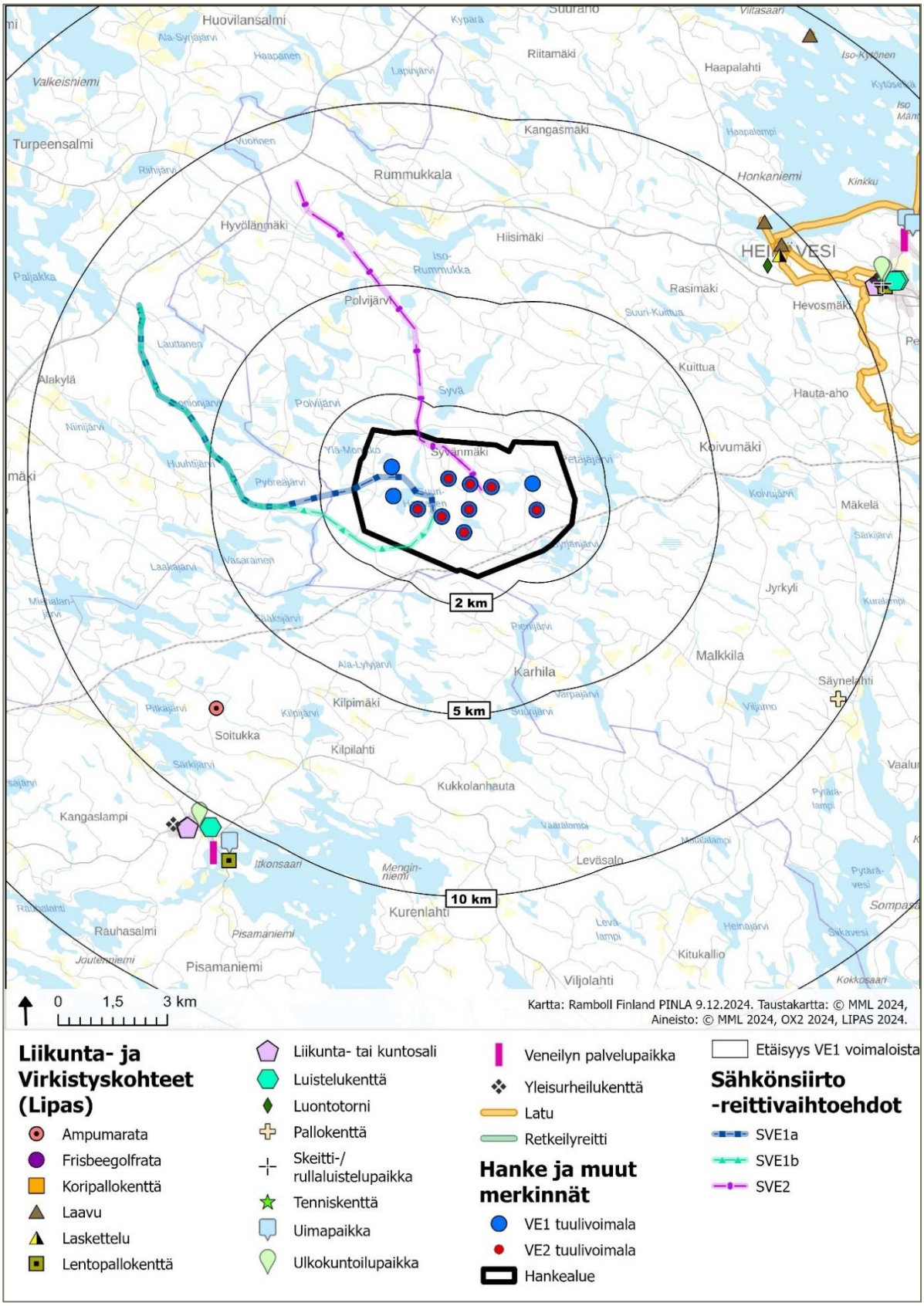
27.4 Nykytila ja kehitys

27.4.1 Hankealue

Kilpimäen hankealue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta. Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen ulkopuolella pohjoisessa on tämän hetken tietojen mukaan kaksi loma-asunnoksi luokiteltavaa rakennusta. Lisäksi lähellä hankealueen pohjoisrajaa sijaitsee yksi muuksi rakennukseksi luokiteltu rakennus, joka saadun palautteen perusteella on käytännössä vapaa-ajan asunto. Hankealueen ympäristössä alle kahden kilometrin etäisyydellä on vapaa-ajan asuntoja, joista valtaosa keskittyy hankkeen itäpuolelle Petäjäjärven rannalle. Kyseisellä alueella on myös jonkun verran vakituisia asuinrakennuksia, jotka pääosin sijoittuvat pohjois-, länsi- ja

eteläpuolelle. Hankealueella ja sen lähiympäristössä Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty kartalla luvussa 17.

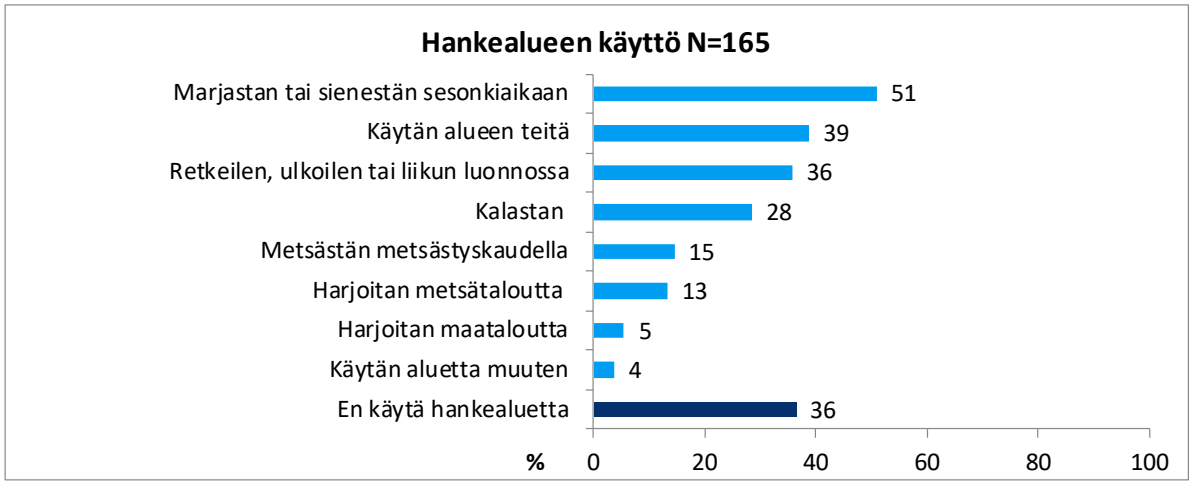
Hankealueella ei ole virallisia liikunta- tai retkeilypalveluita. Kelkkareitti.fi -palvelun mukaan hankealueen läpi kulkee moottorikelkkareitti, mutta kyse ei ole virallisesta reitistä. Lähimmät LIPAS-tietokannan mukaiset liikunta- ja virkistyskohteet sijoittuvat Varkauden Kangaslammin ja Heinäveden alueelle (Kuva 27-1). Saadun palautteen perusteella hankealueella ja sen lähiympäristöllä on silti virkistysarvoa. Aluetta käytetään metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja retkeilyyn. Lisäksi alueen lammilla ja pienillä järvillä kalastetaan.



Kuva 27-1. Liikunta- ja virkistyskohteet 10 km etäisyydeltä hankealueesta (LIPAS 2024).

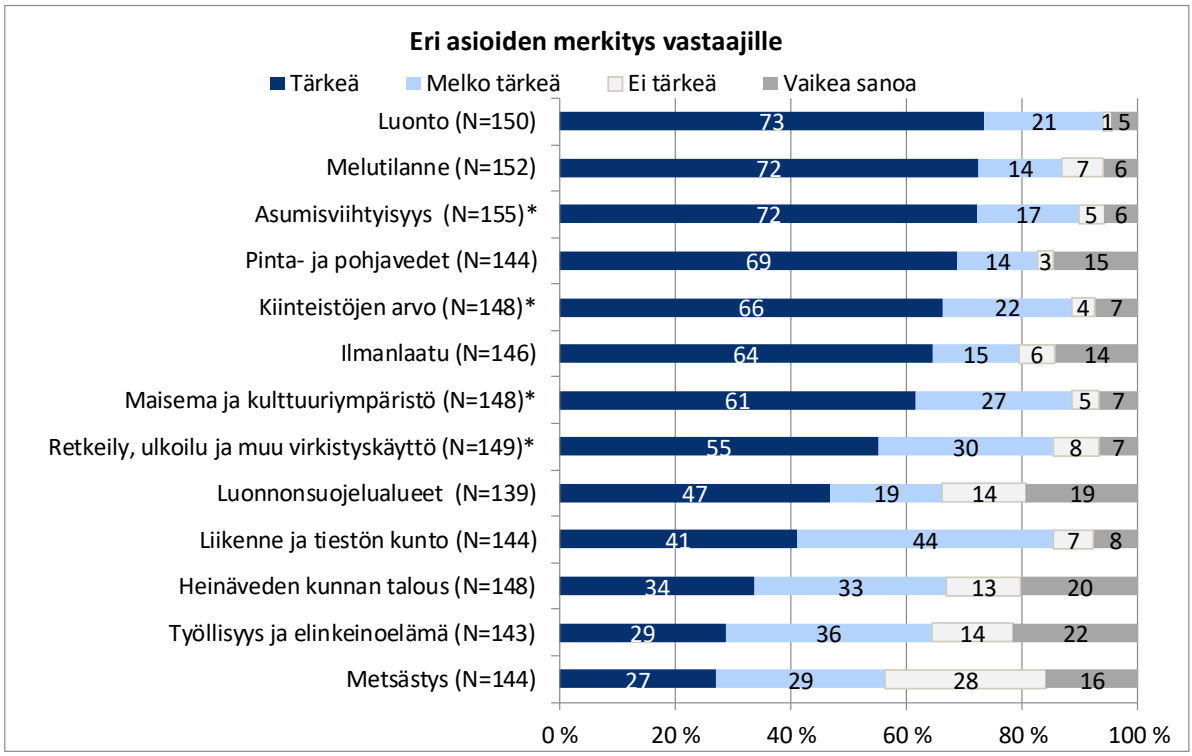
YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä hankealuetta ja sen lähiympäristöä kuvataan erämaiseksi, hiljaiseksi ja luonnonkauniiksi. Asukaskyselyn vastaajien mukaan erityisesti ilmanlaadun ja melutilanteen nykytila on hankealueella ja sen läheisyydessä erittäin hyvä.

Asukaskyselyn vastaajista hieman yli puolet kertoi käyttävänsä hankealuetta marjastukseen tai sienestykseen, ja hieman yli kolmannes retkeilevänsä, ulkoilevansa tai liikkuvansa luonnossa. Vastaajista 28 % kertoi kalastavansa alueella. Hankealueen käyttö ja sen käyttötapojen yleisyys on esitetty alla olevassa kuvassa.



Kuva 27-2. Asukaskyselyn vastaajien hankealueen käyttö.

Asukaskyselyn vastaajat pitivät hankealueen ja sen lähiympäristön nykytilassa tärkeimpinä seikkoina luontoa, melutilannetta ja asumisviihtyvyyttä. Myös pinta- ja pohjavedet, kiinteistöjen arvo, ilmanlaatu sekä maisema ja kulttuuriympäristö nousivat vahvasti esille.



Kuva 27-3. Asukaskyselyn vastaajille tärkeät asiat hankealueella ja sen läheisyydessä.

Hankealueella ja sen läheisyydessä metsästetään hirviä, pienriistaa ja suurpetoja. Suurin osa hankealueesta sijoittuu Varkauden metsästäjät ry:n alueelle. Seuralla on 65 jäsentä, ja seura pyytää aktiivisesti kaikkea riistaa, erityisesti hirviä. Seura järjestää myös vierasjahteja. Lisäksi osa hankealueen koillisosasta on Hiismäen Erä ry:n ja Syvän Samoojat ry:n käytössä. Koillisosassa metsästyksessä käytetään koiria, sillä alue on kaukana teistä. Alueella myös latvalinnustetaan. Hankealueen läheisyyteen, sen etelä- ja lounaispuolelle, sijoittuu Sääksvuoren Hirvimiehet ry:n ja Varkauden kala- ja erämiehet ry:n metsästysalueita. Kaikki alueen metsästysseurat järjestävät myös koirakokeita.

Varkauden metsästäjillä on laavu Soidinkankaalla hankealueen eteläosassa. Seuran käytössä on myös metsästysmaja, Kapeisen kämppä, joka sijaitsee aivan hankealueen pohjoisrajan ulkopuolella. Kämppä on seuran jäsenten aktiivisessa käytössä ja toimii myös juhlapaikkana, ja sitä on kunnostettu erityisesti vierasjahteja varten.

Sääksvuoren Hirvimiehillä on nuotiopaikkoja metsästysalueillaan sekä lahtivaja Sääksjärven rannalla. Moottorikelkkailijoilla on kota lähellä hankealueen luoteisosaa Kapeisen ja Ylä-Monikon välissä, sekä laavu Ala-Lylyjärven rannalla, noin 2,7 kilometrin päässä hankealueesta etelään.

Lisäksi hankealueen ulkopuolella Kuittuan kylällä sijaitsee kylätalo, ja Petäjäjärven rannalla hankealueen itäpuolella kyläyhdistyksen tulipaikka.

Varkauden puolella noin 2,8 kilometrin päässä hankealueesta, entisellä Sääksvuoren louhoksella, sijaitsee luontokohde Syrjän laguuni, jonka ympärillä kulkee 1,2 kilometrin mittainen retkeilypolku. Reitti on merkitsemätön, mutta laguuni on saadun palautteen mukaan melko suosittu retkeily- ja sukelluskohde.

Lähimmillään 9,8 kilometrin päässä hankealueesta sijaitsee Heinäveden reitti, joka on tärkeä erityisesti matkailun näkökulmasta. Vaikutuksia matkailuun on arvioitu luvussa 21.

Lisäksi hankealueen vaikutusalueella sijaitsee kaksi kansallispuistoa: eteläpuolella, Haukivedellä, Linnansaaren kansallispuisto (lähimmillään noin 13 kilometrin päässä hankealueesta) ja kaakkoispuolella Koloveden kansallispuisto (lähimmillään noin 15 kilometrin päässä hankealueesta). Molemmat ovat suosittuja retkeily- ja virkistysalueita. Kansallispuistoja on kuvattu tarkemmin maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 18.

Hankkeesta annetun mielipiteen mukaan hankealueen lähistöllä sijaitsee ratsastustalli, joka järjestää ratsastusvaelluksia islanninhevosilla. Talli sijaitsee reilun kolmen kilometrin päässä hankealueesta.

Heinäveden kuntakeskuksen läheisyydessä, noin 8 kilometrin päässä hankealueelta, sijaitsee lisäksi Pääskyvuoren laskettelukeskus.

27.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso määräytyy asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten alueen asutuksen, palveluiden, väestörakenteen ja ympäristön palautuvuuden ja 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 yhteisöllisyydellä ja yhteisön kyvyllä sopeutua muutoksiin, voi olla merkitystä esimerkiksi ihmisten suhtautumiselle koettuihin huoliin tai odotuksiin ja kielteisistä vaikutuksista palautumisessa tai myönteisten vaikutusten vahvistamisessa.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti hankealueella ja hankkeen lähialueella noin 2–3 km etäisyydellä voimaloista. Vaikutusalue käsittää suorat maankäytön muutoksen alueet (rakentamisalueet), lähimmät liikennereitit sekä melun ja välkkeen vaikutusalueet. Laajempi vaikutusalue on määrittynyt mm. näkymäalueen ja maisemavaikutusten perusteella keskittyen lähimpiin asuin- ja virkistysympäristöihin (noin 5 km etäisyydellä). Keskeisinä alueina on tarkasteltu vaikutuksia lähiasutukseen ja vapaa-ajanasutukseen, joita on esimerkiksi hankealuetta ympäröivien järvien rannoilla. Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu pääasiassa hankealueella ja hankkeen lähialueella noin 2–3 km etäisyydellä voimaloista.

Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä, mutta alueella ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja, palvelutaloja tai sairaaloita. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole virallisia liikunta- ja virkistyskäyttöalueita tai -reittejä yhtä moottorikelkkauraa lukuun ottamatta, mutta kyselytulosten ja muun palautteen perusteella alueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Hankealueen ja sen ympärillä on tarjolla myös muita, vaihtoehtoisia virkistysalueita. Ympäristön muutostila on ajoittaista. Saatujen palautteiden sekä julkisen keskustelun perusteella hanke herättää kuntalaisten ja vapaa-ajan asukkaiden osalta jonkin verran ristiriitoja, huolta tai toiveita. Alueella ei ole erityisiä kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia, eikä hankkeella ole ristiriitaisia intressejä matkailun tai muun elinkeinoelämän kanssa.

Hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään myös monipuolisesti metsästykseen, ja erityisesti Varkauden metsästäjien metsästysalueista kohtalainen osuus sijoittuu hankealueelle. Alueella on merkitystä riistaelinympäristönä ja metsästysmaastona.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys on arvioitu elinolojen ja viihtyvyyden ja metsästyksen kannalta **kohtalaiseksi**. Virkistyskäytön näkökulmasta vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

27.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen

27.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutosta nykytilaan ei muodostu elinolojen ja viihtyvyyden eikä virkistyskäytön ja metsästyksen osalta. Hanke on kuitenkin herättänyt paikallisissa asukkaissa ja muissa sidosryhmissä sekä huolia että toiveita. Hankkeen kielteiset ja myönteiset vaikutukset jäävät toteutumatta. Alueen käyttö jatkuu entisenlaisena.

27.5.2 Vaihtoehto VE1

Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin ja maankäytön muutokseen hankealueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla.

Saaduissa palautteissa nousi esille muun muassa huoli liikenteen määrän rakennusaikaisesta kasvusta ja siitä aiheutuvasta melusta, sekä vaikutuksista turvallisuuteen ja virkistyskäyttöön, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Metsästäjiltä saaduissa palautteissa nousi esille huoli rakentamisen vaikutuksista metsästykseen ja esimerkiksi kasvavan liikennemäärän vaikutuksesta metsästyskoirien käyttöön.

Asukaskyselyn vastaajat arvioivat rakentamisvaiheen vaikutusten olevan pääasiassa neutraaleja tai kielteisiä. Kielteisimmin vastaajat arvioivat vaikutusten kohdistuvan virkistyskäyttöön, asumisviihtyvyyteen ja metsästykseen. Lähiasukkaiden näkemys rakentamisajan vaikutuksista oli kielteisempi kauempana asuviin verrattuna.

Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen painottuvat hankkeen rakentamisvaiheeseen, jolloin alueelle kuljetetaan sekä suuria tuulivoimaloiden komponentteja että muuta rakentamiseen tarvittavaa materiaalia. Tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset pyritään hankkimaan alueen sisältä, joten niistä ei aiheudu kuljetuksia alueen ulkopuolelle. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa melua, pölyä ja tärinää kuljetusreittien lähialueiden asutukseen Kuittuan-, Syrjän- ja Syvänmäentien varrella, riippuen toteutuvasta kuljetusreittivaihtoehdosta. Vaikka liikennemäärät kasvavat hankealueen läheisillä teillä, vaikutus on väliaikainen ja lyhytkestoinen, eikä esimerkiksi ajoittainen pölyäminen heikennä ilmanlaatua laajemmin. Joissakin rakentamisvaiheissa voi yksittäisinä päivinä aiheutua enemmän kuljetuksia.

Hankkeen rakentamisen aikana **melua** syntyy lähinnä tuulivoimaloiden perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Nämä vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia, joten vaikutukset ovat elinolojen ja viihtyvyyden kannalta vähäisiä.

Rakentamisvaiheessa hankealueella voidaan joutua **rajoittamaan liikkumista** hetkellisesti turvallisuussyistä, mikä voi vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön kuten marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen. Vaikutus kohdistuu kuitenkin vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Alueen tiestön parantaminen voi myös helpottaa pääsyä joillekin alueille ja täten parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien **riistaeläinten** siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Rakentamisen aikana alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat karttaa hankealuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Esimerkiksi hirvieläinten oleskelu hankealueella ja sen lähiympäristössä tulee todennäköisesti vähenemään tuulipuiston rakentamisen aikana melun sekä ihmistoiminnan lisääntymisen seurauksena. Tällä on vaikutuksensa myös metsästykseen. Hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin, ja niiden oletetaan palaavan hankealueelle ja sen lähiympäristöön pian rakennusaikaisen häiriön päätyttyä. Tilanne palautuu osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Alueella saatetaan havaita jopa aiempaa enemmän riistaa, kun rakennetut alueet kasvittuvat ja tarjoavat ravintoa esimerkiksi hirville. Suurin osa hankealueesta sijoittuu Varkauden Metsästäjät ry:n käyttämälle alueelle, jolloin vaikutuksia kohdistuu etenkin kyseisen seuran toimintaan.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön arvioitiin kokonaisuudessaan *pieneksi kielteiseksi* ja metsästykseen *keskisuureksi kielteiseksi*.

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat maisema-, melu- ja välkevaikutuksiin. Esimerkiksi liikenteen aiheuttamat vaikutukset vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi. Myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus vähenee voimaloiden valmistuttua.

Yli puolet asukaskyselyn vastaajista arvioi voimaloiden näkymisen ja niistä aiheutuvan melun ja välkkeen vaikuttavan melko tai erittäin kielteisesti asumisviihtyvyyteen. Noin puolet arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti kiinteistönsä arvoon.

Asukaskyselyssä tiedusteltiin myös vastaajien näkemyksiä hankkeen vaikutuksista virkistyskäyttöön. Noin kaksi kolmannesta vastaajista arvioi, että tuulivoimahanke vaikuttaa kielteisesti mah-

dollisuuksiin nauttia luonnonrauhasta, maiseman muutoksiin virkistyskäyttökohteissa, sekä luonnonympäristön moninaisuuteen. Eniten myönteisiä vaikutuksia vastaajat näkivät tiestön parantumisen myötä virkistyskäyttö- ja metsästysmahdollisuuksiin.

Kilpimäen tuulivoimahankkeen asukaskyselyn tulosten perusteella lähiasukkaiden näkemys vaikutuksista asumisviihtyvyyteen ja virkistykseen oli kielteisempi kauempana asuviin verrattuna. Tulos on samansuuntainen kuin esimerkiksi Luonnonvarakeskuksessa (LUKE 2024c, Pouta ym. 2023) tehdyn tutkimuksen tulos, jossa tarkasteltiin tuulivoimaloiden sijaintietäisyyden vaikutusta siihen, kuinka hyväksyttävänä tuulivoimaa pidetään. Tulosten mukaan tuulivoimapuistojen etäinen sijainti lisää myönteistä suhtautumista niihin ja tuulivoimaan. Luonnonvarakeskuksen tutkimuksen mukaan tuulivoimalat koettiin hyväksyttävämpinä vakituisen asunnon kuin loma-asunnon läheisyydessä. Lisäksi käytössä olevat voimalat koettiin hyväksyttävämpinä kuin vasta suunnitteilla olevat. Tämä viittaa siihen, että asenteet voivat muuttua myönteisempään suuntaan, kun tuulivoimaloihin ja ajatukseen niistä totutaan. Kyse voi olla siitä, että toteutuksen myötä asia konkretisoituu ja osa suunnitteluvaiheessa ilmenneistä huolista saattaa väistyä (LUKE 2024c, Pouta ym. 2023).

Hankkeessa annetuissa mielipiteissä ja lausunnoissa korostuivat maisema-, melu- ja välkevaikutuksiin liittyvät huolet. Moni oli huolissaan myös luontovaikutuksista ja ylipäätään luonnonrauhaisena pidetyn alueen muuttumisesta ja sen vaikutuksista esimerkiksi vapaa-ajan asumiseen ja yleiseen viihtyvyyteen alueella. Lähialueen järvien rannoilla mökkeillään yleisesti maisema- ja luontoarvojen takia, ja muutos niissä voi vaikuttaa elinoloihin ja viihtyvyyteen. Esimerkiksi voimaloiden lentoestevaloista muuten valosaasteettomassa ympäristössä oltiin huolissaan. Palautteista nousi esille myös huoli vaikutuksista kunnan imagoon, jota on markkinoitu luonnonrauhalla.

Maisemavaikutukset on arvioitu hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km) merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Maiseman muutoksella voi olla vaikutusta alueen virkistyskäyttöön, kun alue muuttuu teollisemmaksi tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän infran rakentamisen myötä. Maisemakuva on suurilta osin metsäistä, jolloin näkymät maiseman muutoksiin jäävät varsin vähäisiksi, mutta muutos voi vaikuttaa äänimaisemaan ja kokemukseen alueesta ja sen käyttömahdollisuuksista. Niin ikään Heinäveden reitille sekä Linnansaaren ja Koloveden kansallispuistoon kohdistuvat maisemavaikutukset on arvioitu enintään kohtalaisiksi kielteisiksi; niiltä ei joko muodostu lainkaan näkymiä tuulivoimaloihin, tai näkymät ovat hyvin pienialaisia. Lähivaikutusalueen (alle 8 km) asuin- ja virkistysympäristöjen osalta maisemavaikutusten merkittävyys on puolestaan arvioitu suureksi kielteiseksi. Vaikutuksia kohdistuu erityisesti lähivaikutusalueen järvien selille ja rannoille.

Meluvaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB:n melu ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla. Melutaso kuitenkin kasvaa nykytilaan verrattuna. Yhdellä lomarakennuksella vaihtoehdossa VE1 melutaso on 39,8 dB, mikä on lähellä ohjearvoa.

Välkevaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa suureksi kielteiseksi reseptoripisteiden R1, R4 ja R11 kohdalla, koska välkemäärä ylittää niiden osalta 10 h vuorokaudessa ilman puuston suojaavaa vaikutusta. Reseptoripiste R1 on hankealueen luoteispuolelle sijoittuva lomarakennus, joka on metsästysmajakäytössä. Välkemallinnuksen mukaan välkevaikutusta voi kohdistua pisteeseen marras-maaliskuun välisenä aikana, ajoittuen noin klo 9–14 välille. Teoreettisen näkymäalueanalyysin (luku 18, maisema) mukaan voimalat eivät näkyisi rakennukselle, joten välkevaikutus jää todennäköisesti vähäisemmäksi. Välkettä ei aiheudu, mikäli voimala ei näy katselupisteeseen. Reseptoripiste R4 sijoittuu hankealueen pohjois-koillispuolelle ja se on statukseltaan lomarakennus. Välkemallinnuksen mukaan välkevaikutusta voi kohdistua pisteeseen lokakuun puolivälistä noin maaliskuun loppuun asti, ajoittuen noin klo 9–12 ja 14–16.30 välille. Näkymäalueanalyysin perusteella on teoreettisesti mahdollista, että voimalat tai osia niistä näkyy rakennukselle.

Reseptoripiste R11 on hankealueen lounaispuolelle sijoittuva asuinrakennus. Mallinnuksen mukaan välkevaikutusta voi kohdistua pisteeseen arviolta huhtikuun puolivälistä syyskuun loppuun saakka. Ajallisesti välkettä aiheutuu aikaisin aamulla klo 5–7 välillä. Näkymäalueanalyysin perusteella on teoreettisesti mahdollista, että voimalat tai osia niistä näkyy rakennukselle. Karttatarkastelujen perusteella asuinrakennus kuitenkin sijaitsee umpimetsittyneessä pihapiirissä (Kuva 28-20. SVE1b reitin läheisyyteen sijoittuva kiinteistö ilmakuvassa.).

Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 h/vuodessa, joten vaikutus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Kokonaisuudessaan välkealueelle jää arviolta 7 asuinrakennusta ja 32 lomarakennusta. Kun puusto huomioidaan, välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 h/vuodessa, jolloin vaikutus jää vähäiseksi.

Saaduissa palautteissa nousi esille huoli hankkeen terveysvaikutuksista mm. melun, välkkeen ja voimaloiden lavoista irtoavan mikromuovin vuoksi. Hankkeesta aiheutuvat **terveysvaikutukset** on arvioitu vaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Hanke ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia, eikä voimaloista aiheutuvalla välkkeellä ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Välkkeen määrää voidaan myös säädellä teknisin keinoin. Tuulivoimaloista irtoavan mikromuovin määrä on yleisesti arvioituna vähäinen, ja sen vaikutus ihmisten terveyteen on myös vähäinen. Myös huoli infraäänistä nousi esille saaduissa palautteissa. Infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä, joten sitä ei ole tarkemmin huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Jo huoli aiheutuvista vaikutuksista voi kuitenkin vaikuttaa alueella oleskeluun ja viihtyvyyteen.

Vaikutukset elinkeinoelämään on arvioitu vähäisiksi myönteisiksi. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää, vaikuttaa myönteisesti elinkeinoihin ja kasvattaa kunnan aluetaloutta. Hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta, mutta maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulonmenetyksiä. Sen sijaan matkailuelinkeinon näkökulmasta vaikutus on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi. Voimaloista aiheutuvat maisemavaikutukset saattavat vaikuttaa alueen matkailupalveluihin. Alueella toimiva ratsastustalliyrittäjä on tuonut mielipiteessään esille huolen hankkeen vaikutuksista hevosiin ja tätä kautta yritystoimintaan, mutta ratsastustallin alueelle ei kohdistu melu-, eikä välkevaikutuksia, eikä hankkeen siten arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia hevosiin tai yritystoimintaan. Tallin alueelle tai ratsastusmaastoihin voi aiheutua maisemavaikutusta.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on yksittäisten vaikutusten lisäksi merkitystä ns. **kumulatiivisilla vaikutuksilla** eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. Kapeisen rannalla sijaitsevalle metsästysmajalle sekä Marjamäen ja Tervaluhdan alueilla sijaitseville kiinteistöille aiheutuu sekä melu- että välkevaikutuksia. Lisäksi näkymäalueanalyysin perusteella Marjamäen ja Tervaluhdan alueelle aiheutuu näkymiä tuulivoimaloihin.

Melun tai välkkeen viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun 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, mikä puolestaan voi vaikuttaa myönteisesti virkistyskäyttöön.

Toiminnan aikana hankealue on käytettävissä virkistyskäyttöön, mutta melu ja välke sekä muutos maisemassa voivat häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja vaikuttaa alueella syntyvään luontokokemukseen. Toisaalta esimerkiksi maisemamuutokseen suhtautuminen on subjektiivista, ja siinä missä osa pitää muutosta kielteisenä, voi osa puolestaan yhdistää tuulivoimaloihin myönteisiä mielleyhtymiä.

Saadun palautteen perusteella hankealueella moottorikelkkaillaan. Moottorikelkkailu ei itsessään ole kovin herkkää esimerkiksi melu- tai välkevaikutuksille. Koska kyse on talviaikaan tapahtuvasta harrastuksesta, jäänheittoriski on kuitenkin olemassa, vaikkakin riski on hyvin pieni. Jäänheittoriskiä on arvioitu tarkemmin luvussa 30.

Suurin osa hankealueesta sijoittuu Varkauden Metsästäjät ry:n käyttämälle alueelle, jolloin vaikutuksia kohdistuu kyseisen seuran toimintaan enemmän kuin muiden alueella toimivien seurojen. Alueen muutos voi vaikuttaa myös seuran omistaman, Kapeisen rannalla sijaitsevan, metsästysmajan käyttöön sekä seuran järjestämään vierasjahtitoimintaan. Myös muiden lähialueella toimivien metsästysseurojen toiminta-alueelle kohdistuu muutoksia. Toisaalta tosiasialliset muutokset metsästysmahdollisuuksiin ovat vähäisiä ja metsästys alueella voi jatkua tuulivoimaloiden toiminnan aikanakin, elleivät maanomistajat erikseen kiellä sitä omilla maillaan.

Ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Latvalinnustuksessa ampumasuunnan osoittaessa ylös ja kantaman ollessa yli 500 metriä voi metsästäjä aiheuttaa vahinkoa tuulivoimalan rakenteille. Riski on vähäinen, mutta metsästäjien tulee kiinnittää ampumasektoriin enemmän huomiota, kuin siinä tapauksessa, että metsässä ei olisi voimaloita. Voimaloiden läheisyys ja niiden vaatima suuri alue voivat vaikeuttaa turvallisen ampumasektorin hahmottamista. Hirveä metsästäessä ampumalinja on matalalla ja aseen kantama lyhyempi, jolloin riski tuulivoimalaan osumiseen on lähes olematon. Ilmattaren ja Suomen Tuulivoimayhdistyksen (FCG 2024) julkaisussa nostetaan lisäksi esiin, että pitkäaikaista oleilua ja taukopaikkoja on syytä välttää tuulivoimaloiden läheisyydessä talviaikaan jääriskin takia.

Saadun palautteen perusteella osa asukkaista on huolissaan vaikutuksista **kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin** tulevaisuudessa. Kiinteän omaisuuden arvoon kohdistuvaa vaikutusta ei lueta YVA-menettelyssä tarkasteltavaksi ympäristövaikutukseksi, mutta sitä on käsitelty seuraavassa yleisellä tasolla. Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta esimerkiksi asuinkiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät.

Aiemmissa kansainvälisissä selvityksissä on tutkittu tuulivoimahankkeiden mahdollista kiinteistöjen arvoon eri näkökulmista, kuten voimaloiden etäisyys kiinteistöistä ja sijainti suhteessa niihin. Ruotsissa tehdyssä selvityksessä todetaan, että hankkeiden lähellä olevat asunnot olivat lähtöhinnaltaan muuta maata edullisempia esimerkiksi syrjäisen sijainnin vuoksi jo ennen voimaloiden suunnittelua. (Svensk Vindenergi 2010) Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (Berkeley National Laboratory 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon.

Tanskassa laaditussa tutkimuksessa (Land Economics 2014) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon 12 640 omakotitalon osalta. Talot sijaitsivat enintään 2 500 metrin etäisyydellä voimalasta. Tutkimuksen mukaan maisemalliset vaikutukset (näkyvyys) vähentävät talojen myyntihintaa enintään noin 3 %, jos näkyvissä on vähintään yksi voimala. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset talojen myyntihintaan vähenivät. Melu laski tutkimuksen mukaan myyntihintaa noin 3–7 %.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm ym. 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin

toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulipuisto. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Tutkimusaineisto ei sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnosta tai ”laadusta”, joten vaikutusta ei ole selvitetty. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan (vuosikirjaratkaisu 184/2013) pelkästään sitä, että voimalat näkyvät kiinteistölle, tai sitä, että voimaloiden maisemavaikutukset yleisemminkin voivat vaikuttaa kiinteistöjen arvoon tuulivoimapuiston ulkopuolisella alueella, ei voida pitää MRL 39 § 4 momentissa tarkoitettuna kohtuuttomana haittana. Kyseisessä korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussa voimalat sijoittuivat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle valittajan kiinteistöstä.

Alueen tieverkon perusparannus, uusien huoltoteiden rakentaminen ja tiestön pitäminen ympärivuoden ajettavassa kunnossa lisäävät hakkuista saatavia tuloja, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisen metsätulojen lisäksi. Mahdollisesti lisääntyvät hakkuut hyödyttävät maanomistajia, mutta voivat lisätä metsien pirstoutumista ja siten vaikutuksia alueella liikkuvien virkistyskäyttäjien virkistyskokemukseen.

Tarkemmin vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen, kuten asuin- ja lomarakennusten käyttöön sekä maa- ja metsätalousalueisiin, on arvioitu maankäytön vaikutusarvioinnin yhteydessä luvussa 17.

Hankkeesta annetuissa mielipiteissä nousi esille huoli voimaloiden purkamisesta syntyvistä jätteistä ja siihen liittyvistä vastuukysymyksistä. **Toiminnan päättyessä** purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois (melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia sekä liikennevaikutuksia). Rakennetut ja perusparannetut tiet jäävät käyttöön. Purkamisen jälkeen alue voidaan maisemoida, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi virkistyskäytölle. Toiminnan päättymistä, purkamista on kuvattu tarkemmin luvussa 6.3. Purkamisvaiheen vaikutukset arvioidaan *pieniksi kielteisiksi*.

Kokonaisuudessaan elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 arvioidaan *keskisuureksi kielteiseksi*.

27.5.3 Vaihtoehto VE2

Maisemavaikutukset ovat vaihtoehdossa VE2 suurilta osin samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1, sillä voimalamäärän ero eri vaihtoehdoissa on suhteellisen pieni. Vaihtoehdon VE2 maisemavaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan hieman vähäisemmät lähivaikutusalueen asuinympäristöjen suhteen.

Meluvaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi. Myöskään vaihtoehdossa VE2 valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla, mutta alueen melutaso kasvaa nykyisestä.

Mallinnusten perusteella vuotuinen **välkevaikutus** ylittää 8 tuntia yhden reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa VE2. Välkevaikutukset arvioidaan ilman lieventämis- ja rajoitustoimenpiteitä reseptoripisteen R4 osalta suureksi kielteiseksi, koska välkemäärä ylittää 10 h / vuodessa. Muiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla välkemäärä jää alle 8 h / vuodessa, jolloin vaikutus

arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Puusto huomioitaessa välkemäärät jäävät jokaisen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla alle 8 h / vuodessa, jolloin vaikutus jää vähäiseksi.

Vaihtoehdossa VE2 Suuri-Hautasen länsipuolelle ei sijoitu voimaloita, jolloin Kapeisen rannan metsästysmajalle tulee enemmän etäisyyttä voimaloihin. Näin ollen metsästysmajaan kohdistuva melu- ja välkevaikutus on vähäisempi.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ihmisten **terveyteen** ovat vastaavia tai hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaikutukset **elinkeinoihin ja palveluihin** on arvioitu myös vaihtoehdossa VE2 vähäisiksi myönteisiksi. Vaihtoehtojen välillä on pieniä eroja voimalamäärän eron vuoksi; vaihtoehdossa VE2 syntyy vähemmän kiinteistöverotuloja kuin vaihtoehdossa VE1.

Kokonaisuudessaan elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE2 arvioidaan *keskisuureksi kielteiseksi*.

27.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutosta nykytilaan ei aiheudu. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö voi jatkua entisellään, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostu. Myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi vaikutukset työllisyyteen, kunnan talouteen sekä alueen saavutettavuuteen, jäävät toteutumatta.

Ympäristön herkkyys arvioitiin elinolojen, viihtyvyyden ja metsästyksen osalta *kohtalaiseksi* ja virkistyskäytönosalta *vähäiseksi*. Muutoksen suuruus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioitiin sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 *keskisuureksi kielteiseksi*. Rakentamisvaiheessa kielteisiä vaikutuksia aiheutuu erityisesti liikenteestä, ja toiminnan aikana melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Alueen käyttö voi jatkua rakentamisvaiheen jälkeen, mutta kokemus alueesta voi muuttua niin elinolojen kuin virkistyskäytönkin suhteen. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät kuitenkaan estä virkistyskäyttöä tai metsästystä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Taulukko 27-5. Elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Elinolot ja viihtyvyys	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Virkistyskäyttö	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Metsästys	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Elinolot ja viihtyvyys	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Virkistyskäyttö	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Metsästys	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
VE2	Elinolot ja viihtyvyys	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Virkistyskäyttö	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Metsästys	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

27.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Myös turvallisuutta koskeviin huoliin ja kokemukseen etujen ja haittojen epätasaisesta jakautumisesta voidaan vastata hyvällä tiedottamisella ja avoimella keskustelulla. Asukaskyselyn vastaajat toivoivat avoimien vastauksien perusteella enemmän tutkimustietoa tuulivoimasta. Noin puolet (49 %) asukaskyselyyn vastanneista oli sitä mieltä, että hankekehittäjä on tiedottanut Kilpimäen tuulivoimahankkeesta riittävästi tai jokseenkin riittävästi. Kyselyssä tiedusteltiin myös, miten vastaajat haluaisivat saada lisää tietoa hankkeesta. Yli puolet (56 %) vastaajista toivoi lisätietoa kotiin lähetettävällä tiedotteella. Sähköpostilla tiedottamista toivoi 18 % vastaajista.

Tiedottamalla rakentamisen vaiheista voidaan vähentää vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen. Alueen käyttäjät voivat suunnata omaa toimintaansa sellaisille alueille ja ajoille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Lisäksi vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Toimintojen yhteensovittamiseksi tuulivoimaloiden rakentamisen aikana metsästysjärjestelyistä rakentamisalueella voidaan sopia etukäteen työmaan valvojan kanssa, jolloin metsästäminen on mahdollista alueella myös rakennusaikana. Hanketoimijalla on kokemusta aiemmista hankkeista, joissa metsästyksen ja tuulipuiston rakentamisen yhteensovittaminen on sujunut hyvin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä. Esimerkiksi liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla kuljetuksista, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin. Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan pitää näköesteenä.

27.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia, vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yksittäisten ihmisten mielipiteet eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen, mikä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa. Usein hankkeeseen neutraalisti tai myönteisesti suhtautuvat eivät anna palautetta yhtä aktiivisesti kuin hankkeeseen kielteisesti suhtautuvat, joten saatua palautetta ei voida yleistää koskemaan koko kohdejoukkoa. Tässä hankkeessa palautetta on kuitenkin saatu sen verran paljon, että sen perusteella voidaan muodostaa yleispiirteinen näkemys hankkeeseen suhtautumisesta ja asukkaiden huolista ja näkemyksistä.

Useissa mielipiteissä pyydettiin arvioimaan vaikutuksia tietyille kiinteistöille, mutta YVA-menettely ei mahdollista kiinteistökohtaista tarkastelua. Kaikkiin saatuihin palautteisiin on kuitenkin tutustuttu huolellisesti ja esille nousseisiin huolenaiheisiin on vastattu arvioinnissa yleisellä tasolla.

28. SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET

28.1 Arvioinnin päätulokset

ARVIOINNIN PÄÄTULOKSET

Suurin osa sähkönsiirron vaikutuksista ajoittuu voimajohtolinjojen rakentamisvaiheeseen. Rakennettaessa uutta voimajohtolinjaa, tulee alueelle tehdä ensin tarvittavat metsän raivaustyöt sekä tieverkoston parannustyöt. Tarvittaessa alueelle voidaan joutua rakentamaan uusiakin teitä. Merkittävimmät vaikutukset rakennusvaiheessa kohdistuvat maa- ja kallioperään, pohjavesiin, luonnonympäristöön, maisemaan sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Tuulivoimaloiden käyttövaiheessa sähkönsiirron vaikutukset keskittyvät mm. liikenteeseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Käyttövaiheessa 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. Sähkönsiirron käytöstä poistamisen vaikutukset ovat verrattavissa voimajohdon rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Pylväiden purkamistyöt ja voimajohtojen poistaminen voivat aiheuttaa katkoksia liikenteelle teitä ylitettäessä. Purettavien komponenttien kerääminen ja niiden lajittelu sekä toimittaminen kierrätykseen aiheuttaa liikennettä. Vaikutukset liikenteeseen ovat tilapäisiä ja hajautuvat laajalle alueelle.

Maa- ja kallioperän vaikutusten merkittävyys SVE1a-b ja SVE2 osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset ovat hieman pienemmät verrattuna vaihtoehtoon SVE1 pienemmän muokattavan alan takia.

Vaikutusten merkittävyys arvioitiin pohjavesiin vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaikutukset ovat vähäisemmät vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE2 kuin vaihtoehdossa SVE1a, sillä niiden alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesivaikutuksia. Vaikutukset ovat vähäisimmät vaihtoehdossa SVE2 pienimmän muokattavan alan takia.

Sähkönsiirtoreittien SVE1a ja SVE1b varrella on kaksi herkkyydeltään suureksi arvioitua vesistöä, joihin hankkeesta voi kohdistua rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Siten reitin SVE1 vaikutukset pintavesiin arvioitiin muuten **vähäiseksi kielteiseksi**, mutta vaikutukset Vääränjokeen ja Juonionjokeen arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitillä SVE2 on vähemmän vesistöjen ylityksiä kuin vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b, ja reitin SVE2 vesistöt on arvioitu herkkyydeltään vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Reitin SVE2 vaikutukset pintavesiin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta reittivaihtoehdon SVE1 herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi,** aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi** ja vaikutuksen merkittävyys **suureksi kielteiseksi.** SVE1:lle sijoittuu useita huomionarvoisia kohteita ja lajeja. Reittivaihtoehdon SVE2 herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi** ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi.** Näin ollen suositellaan sähkönsiirron reittivaihtoehtoa SVE2 kasvillisuuden ja luontotyyppien monimuotoisuuden osalta paremmaksi vaihtoehdoksi.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien ja muu huomionarvoisen eläimistössä nousi sähkönsiirronreittien varrelta esille vaikutukset liito-oravaan, viitasammakkoon, kirjoverkkoperhoseen ja suurpetoihin. Vaihtoehdolla SVE1 **ei** arvioida olevan **vaikutusta** liito-oravaan. Sekä sähköasemien että vaihtoehdon SVE2 vaikutusten merkittävyydeksi liito-oravalle saadaan **vähäinen kielteinen**

nen. Viitasammakoihin vaihtoehdon SVE1 vaikutusten merkittävyydeksi arvioitiin **suuri kielteinen**. Vaihtoehdon SVE2 merkittävyydeksi viitasammakoille saatiin **kohtalainen kielteinen. Kirjoverkkoperhoseen** sekä vaihtoehdon SVE1 että vaihtoehdon SVE2 vaikutusten merkittävyydeksi saatiin **vähäinen kielteinen**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen **SVE1** arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisen** vaikutuksen ahmaan sekä karhuun. Sähkönsiirron vaihtoehdolla **SVE2** ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia ahmaan taikka karhuun. Sähkönsiirtoreiteillä **SVE1** ja **SVE2 ei** arvioida olevan **vaikutuksia** aluetta mahdollisesti kauttakulku- ja saalistusympäristöinään käyttäviin ilvekseen ja suteen.

Vaikutusmekanismien piirissä ei ole Natura-alueita, METSO-kohteita tai muita luonnonsuojelualueita. Lähinnä sähkönsiirtoreittejä on Valkeisnevan-Polvijoensuon luonnonsuojelualue ESA302503, jonka kohteisiin on lähimmillään 1,6 km vaihtoehdosta SVE1 ja 2,2 km vaihtoehdosta SVE2. Pitkän etäisyyden lisäksi sähkönsiirtoreitit eristyvät suojelualueesta pinnanmuotojen avulla – välissä on useita suuria järviä. Kummallakaan sähkönsiirron vaihtoehdolla **ei ole vaikutusta** suojelualueisiin.

Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat alueelle, joka on metsäkuvioiden ja pienialaisten kosteikkojen ja vesistöjen mosaiikkia. Alueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä, minkä vuoksi myös alueen lajisto ilmentää pääasiassa yleistä talousmetsän tyyppilajistoa. Sähkönsiirtojen vaikutusten merkittävyys alueen pesimälinnustoon arvioidaan molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 yleisesti pesimälinnustoon **vähäiseksi kielteiseksi** ja SVE2 vaihtoehdossa metson soitimeen **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron molempien vaihtoehtojen merkittävyys alueen muuttolinnustoon arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirrosta aiheutuvat ilmastovaikutukset ovat vähäiset verrattuna koko hankkeen aiheuttamiin ilmastovaikutuksiin. Lisäksi hankkeella on toteutuessaan positiivisia ilmastovaikutuksia, joten sähkönsiirron vaihtoehtojen aiheuttama muutos arvioitiin pieneksi kielteiseksi. Ilmastoon ja ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sähkönsiirron molempien vaihtoehtojen merkittävyydeksi arvioitiin **vähäinen kielteinen.** Hieman pidemmissä sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b ovat päästöt isommat kuin SVE2.

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kannalta herkkyys sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta arvioitiin nykytilan perusteella kohtalaiseksi. Vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdon SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin kokonaisuutena pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan myös **vähäinen kielteinen**.

Hankkeen mittakaavassa ja tuulivoimaloiden maisemavaikutukseen verrattuna sähkönsiirron vaihtoehtojen **SVE1** ja **SVE2** maisemavaikutukset jäävät kokonaiskuvassa **vähäiseksi kielteiseksi.** Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisia tai maakunnallisia maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön alueita tai kohteita. Muu kulttuuriympäristön kohde Väärän torppa sijoittuu Vääränjoen kohdalla 250 metrin etäisyydelle SVE1 reitistä. Vaihtoehtojen maisemavaikutuksilla ei juurikaan ole eroavaisuuksia, SVE2 on vajaa kaksi kilometriä lyhyempi kuin SVE1 reitti. Pinta-alallisen tarkastelun näkökulmasta SVE2 maisemavaikutukset ovat vaihtoehtoa SVE1 pienemmät.

Sähkönsiirto vaihtoehdon SVE1a läheisyyteen sijoittuu yksi arkeologisen kulttuuriympäristön kohde, joten ympäristön herkkyys on arvioitu *suureksi*. Muutoksen suuruus on kuitenkin arvioitu *pieneksi*, joten vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi**. Sähkösiirtovaihtoehdon SVE1b kohdalla ympäristön herkkyys on arvioitu *kohtalaiseksi*, sillä vaihtoehdon reitille sijoittuu

yksi muu kulttuuriperinnönkohde. Muutoksen suuruus on arvioitu *keskisuureksi*, joten vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 läheisyyteen ei sijoitu arkeologisen kulttuuriympäristönkohteita. Kohteille **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.**

Merkittävyys luonnonvaroihin arvioitiin maakaapelin ja vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaikutukset ovat vähäisemmät vaihtoehdossa SVE2 kuin vaihtoehdossa SVE1, koska muokattava ala ja tarvittavien raaka-aineiden määrä ovat pienempiä.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi.** SVE1 vaihtoehdossa vaikutukset jakautuvat Heinäveden ja Leppävirran kunnan alueille, kun taas vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset jäävät Heinäveden kunnan alueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla saattaa rakentamisen aikana olla pieniä kielteisiä vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, mutta vaikutukset ovat väliaikaisia ja lyhytkestoisia. Vaihtoehtojen liikenteelliset vaikutukset ovat keskenään hyvin samankaltaisia. Liikenteen vaikutusten merkittävyydeksi molempien vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron toteuttaminen millä tahansa vaihtoehdolla aiheuttaa liikennepäästöjä rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kunnan tasolla melko vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Heinäveden kunnan alueella. Sähkönsiirron kummankaan vaihtoehdon SVE1 tai SVE2 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta ilmanlaadun nykytilaan**.

Sähkönsiirron osalta melu vaikutusten arvioitiin jäävän alle päivä- ja yöajan ohjearvojen niin johtoalueella kuin sähköaseman vieressä toiminnan aikana. Toiminnan ja toiminnan päättämisen meluvaikutukset arvioitiin merkityksettömäksi. Tämän perusteella molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteisiksi.**

Molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa **muutosta** ihmisten terveyden nykytilanteeseen **ei** arvioida aiheutuvan. Tässä hankkeessa lähimpien asuinrakennusten alueella voimajohtojen magneetti- ja sähkökentistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen. Kun voimajohtorakentamisessa huomioidaan rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia pohjavesialueeseen hyvällä suunnittelulla ja sijoittamalla pylväät pohjavesialueen ulkopuolelle mahdollisuuksien mukaan, ei terveyteen arvioida pohjaveden kautta kohdistuvan vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat molemmissa vaihtoehdoissa suurilta osin samanlaiset, mutta vaihtoehdossa SVE2 ne jäävät hieman vähäisemmiksi lyhyemmän reitin vuoksi. Sähkönsiirtolinjauksen herkkyys elinolojen ja viihtyvyyden kannalta arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi, joten kokonaisuudessaan vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2 vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

28.2 Sähkönsiirron vaikutusmekanismi

Suurin osa sähkönsiirron vaikutuksista ajoittuu voimajohtolinjojen rakentamisvaiheeseen. Rakennettaessa uutta voimajohtolinjaa, tulee alueelle tehdä ensin tarvittavat metsän raivaustyöt sekä tieverkoston parannustyöt. Tarvittaessa alueelle voidaan joutua rakentamaan uusiakin teitä. Merkittävimmät vaikutukset rakennusvaiheessa kohdistuvat maa- ja kallioperään, pohjavesiin, luonnonympäristöön, maisemaan sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Vaikutuksia **maa- ja kallioperään** syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisen kallioperän louhinnan ja maaperän massanvaihdon yhteydessä. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Myös sähkönsiirron osalta pyritään yleisesti maanrakennustöiden osalta massatasapainoon ja poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankkeen muussa rakentamisessa, jolloin alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä olisi mahdollisimman vähäinen. **Pohjavesien** osalta vaikutusmekanismi sähkönsiirron rakentamisvaiheessa vastaa osin tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia **luonnonympäristölle** pylväspaikoilla perustusten rakentamisen aiheuttamasta maanmuokkauksesta, raskailla työkoneilla kulkemisesta aiheutuvasta maanmuokkautumisesta sekä rakentamisen ja ylläpidon yhteydessä tapahtuvan muun kulkemisen aikaansaamasta tallausvaikutuksesta. Pitkäaikaisia vaikutuksia aiheutuu pylväspaikoille, avoimena pidettävälle johtoaukealle sekä säännöllisesti käsiteltävän johtoaukean reuna-vyöhykkeelle.

Vaikutuksia **kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin** syntyy rakentamisen aikana kasvillisuuden poistosta, luontotyyppien mahdollisesta pirstoutumisesta, puuston poiston aiheuttamasta reunavaikutuksesta, ja maanmuokkaustoimien aiheuttamasta pintavesivaikutuksesta. Toiminnan aikana kasvillisuuteen syntyy vaikutuksia, kun johtoaukean kasvillisuus pidetään matalana. Toiminnan päättyessä, mikäli rakennelmat puretaan, kasvillisuus palautuu hitaasti ennalleen.

Sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset **linnustoon** muodostuisivat sähkölinjoja varten raivattavista aukeista, rakennustyöaikaisista häiriövaikutuksista ja lintujen mahdollisista sähköiskuista tai tömäyksistä sähkölinjoihin. Maakaapeloinnin kohdalla lintujen kannalta vaikutuksia voi lähinnä syntyä rakennusaikaisista häiriövaikutuksista.

Tuulivoimahankkeiden **ilmastovaikutuksiin** liittyy myös tuulipuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa maakaapelin tai voimajohdon 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. Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat maakaapeleiden ja voimajohdon rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä.

Sähkönsiirron vaikutukset **luonnonvarojen hyödyntämiseen** painottuu voimajohtokomponenttien valmistamiseen sekä maankäytön rajoituksiin voimajohtojen välittömässä läheisyydessä. Sähkönsiirron vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä maisemaan muodostuu, jos mahdollista ilmajohtoa varten joudutaan raivaamaan johtokäytävä. Voimajohdon käytävältä puusto tullaan raivaamaan kokonaan ja reuna-alueelta puusto pidetään lyhyempänä. Voimalinja ei kuitenkaan estä muuta luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys ym.) sen läheisyydessä, mutta muuttaa voimajohdon rakentamisen myötä alueen maisemaa. Luonnonvaroihin voi aiheutua myös vaikutuksia, mikäli rakentamiseen tarvitaan ylimääräisiä neitseellisiä maa-aineksia.

Sähkönsiirron vaikutukset **ilmanlaatuun** muodostuvat maakaapeleiden ja voimajohdon rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä.

Suurin osa sähkönsiirtoreitin **liikennevaikutuksista** ajoittuu voimajohtolinjan rakentamisvaiheeseen. Rakennettaessa uutta voimajohtolinjaa, tulee alueelle tehdä ensin tarvittavat metsän raivaus- sekä tieverkoston parannustyöt. Tarvittaessa alueelle voidaan rakentaa uusiakin teitä. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana, jolloin voimajohtoalueella tarvitaan

erilaisia työkoneita perustusten rakentamiseen ja pylväiden nostamiseen. Vedettäessä voimajohtoa maanteiden ylitse saatetaan liikenne hetkellisesti pysäyttää.

Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden rakentaminen voi vaikuttaa kielteisesti **arkeologiseen** kulttuuriperintöön. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi myös kohdistua väliaikaisia vaikutuksia varastointi, kokoamis-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden vuoksi tai myöhemmin sähkönsiirron huolto- ja kunnostustöissä. Kielteisiä vaikutuksia voidaan kuitenkin estää tai lieventää huolellisella suunnittelulla. Sähkönsiirron välittömät ja välilliset vaikutukset arkeologisen kulttuuriperintöön muodostuvat pääasiassa kaapeliojien kaivamiseen, sähköaseman rakentamiseen ja voimajohtoaukean raivaamiseen liittyvästä puuston poistossa ja ympäröivän maiseman muutoksesta.

Sähkönsiirron vaikutukset **ilmanlaatuun** muodostuvat sähköaseman rakentamisesta, maakaapeleiden ja voimajohdon valmistamisesta sekä rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.

Sähkönsiirrolla on käytännössä **meluvaikutuksia** ainoastaan rakentamisvaiheessa, ja ne vastaavat tai ovat vähäisempiä kuin tuulivoimaloiden rakentamisaikaiset meluvaikutukset 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 2020). Koronamelu arvioitiin sanallisesti asiantuntija-arviona.

Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät ovat tutkimusten mukaan niin pieniä, etteivät ne aiheuta **terveysvaikutuksia**. Magneettikentillä tunnettuja akuutteja terveysvaikutuksia, kuten hermoston tai lihasten ärsytystä, ei esiinny nykyisten altistustasojen yhteydessä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus määrittää magneettikentän toimenpidetason 200 mikroteslaksi, joka on suunniteltu ehkäisemään tunnetut akuutit vaikutukset.

Voimajohtojen läheisyydessä esiintyy sähkö- ja magneettikenttiä. Fingridin (2020) mukaan STM:n vuonna 2018 päivittämässä asetuksessa (1045/2018) ionisoimattoman säteilyn raja-arvoa pienitaajuisille magneettikentille nostettiin 100 mikroteslasta 200 mikroteslaan. Tämä raja-arvo ei ylity edes suoraan voimajohtojen alapuolella. Säteilyturvakeskuksen (2011) suosituksen mukaan 110 kV sähkönsiirron voimajohtojen etäisyyden asunnoista, päiväkodeista, kouluista ja muille lapsille tarkoitetuista tiloista tulee olla noin 40 metriä, jolloin muodostunut *magneettikenttä* ei todennäköisesti ylitä 0,4 mikroteslaa. STUK ilmoittaa sähköturvallisuussyistä, ettei asuinrakennusta saa rakentaa johtoalueelle, joka ulottuu 20–30 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Lisäksi STUK suosittaa, että asuinrakennuksia tai muita pitkäaikaiseen oleskeluun tarkoitettuja tiloja ei sijoitettaisi voimajohtolinjan magneettikentälle sen ylittäessä 0,4 mikroteslaa (µT). Suositus on annettu, koska magneettikentän pitkäaikaisvaikutuksista ei ole täyttä varmuutta. 110 kV voimajohtolinjalle suositeltu etäisyys on noin 40 metriä ja 400 kV voimajohdolle suositeltu etäisyys on noin 100 metriä. Voimajohdon magneettikenttä kuitenkin vaimenee nopeasti johdosta poispäin siirryttäessä ja usein 0,4 µT voi alittua selvästi näitä etäisyyksiä lähempänä (STUK 2022).

Tuulivoimaloiden käyttövaiheessa sähkönsiirron vaikutukset keskittyvät mm. liikenteeseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Käyttövaiheessa 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. Voimajohtokäytävän sekä reunavyöhykkeiden puuston kasvun rajoittamisen myötä vaikutuksia aiheutuu luonnonympäristöön ja maisemaan sekä luonnonvarojen käyttöön. Voimajohtolinjasta ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään käyttövaiheessa, eikä esimerkiksi merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.

Sähkönsiirron käytöstä poistamisen vaikutukset ovat verrattavissa voimajohdon rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Pylväiden purkamistyöt ja voimajohtojen poistaminen voivat aiheuttaa katkoksia liikenteelle teitä ylitettäessä. Purettavien komponenttien kerääminen ja niiden lajittelu sekä toimittaminen kierrätykseen aiheuttaa liikennettä. Vaikutukset liikenteeseen ovat tilapäisiä ja hajautuvat laajalle alueelle.

28.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin sähkönsiirron vaihtoehtojen suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkastelun perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa voimajohtolinjausten sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Sähkönsiirron osalta huomioitiin myös maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään.

Suunnitellun sähkönsiirron vaihtoehtojen reiteiltä selvitettiin alueen vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella. Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä sähkönsiirron rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös sähkönsiirron rakentamisen aiheuttama kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin.

Sähkönsiirron ilmanlaatuvaikutukset arvioitiin sanallisena arviona, sillä arvioita sähkönsiirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ollut saatavilla. Maakaapeleiden ja voimajohtojen raaka-aineiden hankinta ja osien valmistaminen voivat sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta eivätkä ne näin ollen vaikuta hankealueen ilmanlaatuun.

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin voimajohdon sähkö- ja magneettikentät. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Arvioinnissa huomioitiin myös pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Arviointi tehtiin asiantuntija-arviona.

Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa maakaapelin, voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kaapelin ja voimajohdon toteutukseen liittyvien rakenteiden kuljetuksista hankealueelle, voimajohtoreitin rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, sähkönsiirtohäviöistä sekä kaapelien ja voimajohdonrakenteiden käytöstä poistosta.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon muodostuvat sähkönsiirron tuottamista hiilidioksidipäästöistä sekä sähkönsiirtoreitin kohdalta poistettavan hiilinielun ja -varaston, eli puuston ja kasvillisuuden sekä muokattavan maaperän, määrästä. Poistuvan hiilinielun ja -varaston määrä määritettiin laskennallisesti ottaen huomioon voimajohtolinjojen rajoittava vaikutus metsän kasvuun.

Sähkönsiirron käytön aikana ei synny ilmastoa heikentäviä päästöjä. Voimajohtoreitin materiaalihankintojen päästöistä on esitetty laskennallinen arvio, jonka lähtötiedot perustuvat Fingridin julkaisemaan raporttiin (Fingrid 2023). Arvioinnissa ei huomioitu maakaapelin tai voimajohtojen kierrätyksen päästöjä. Tuulivoimaan liittyen ilmastonmuutosta, sen vaikutuksia ja siihen sopeutumista on kuvattu osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita luvussa 30.8.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön sekä muinaisjäännöksiin kohdistuvia arvioitiin lähtöaineistoihin pohjautuvan maisema-analyysin, kartta- ja ilmakuvatarkastelujen sekä olemassa olevan tiedon ja tehtyjen selvityksien avulla asiantuntija arviona. Sähkönsiirtoreittien muinaisjäännöksiä on selvitetty kesällä 2023 (Liite 17).

Sähkönsiirron vaikutuksissa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on huomioitu muut tehdyt arvioinnit sekä hankkeen aikana saatu palaute esimerkiksi asukaskyselyn, seurantaryhmän tai yleisötilaisuuksien kautta. Keskeisiä muita arviointeja ovat olleet mm. maankäytön ja maiseman vaikutukset.

Sähkönsiirron reitin linjauksille tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys maastokaudella 2024. Hankkeen lähtötietoina hyödynnettiin avoimia aineistoja (Metsäkeskus, Syke, MML). Uhanalaisten lajien tiedot pyydettiin Suomen lajitietokeskuksen rekisteristä (Laji.fi). Aineistopyynnön aluerajauksena käytettiin noin kilometrin etäisyyttä suunnitelluista sähkönsiirtolinjoista. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen pohjatiedoiksi haettiin lisäksi Suomen lajitietokeskuksen tietokannasta lista alueelta aiemmin havaituista arvokkaista eliölajeista, kuten uhanalaisluokitelluista, rauhoitetuista ja Euroopan unionin luontodirektiiviin sisältyvistä lajeista (Suomen lajitietokeskus 2024). Näihin lukeutuivat muun muassa Euroopan luontodirektiivin II ja IV (b) liitteissä mainittu hajuheinä *(Cinna latifolia)*, ja luonnonsuojelulain (9/2023) nojalla rauhoitettu valkolehdokki *(Platanthera bifolia)*. Tietoa alueella esiintyvistä lajeista, sekä ilmakuvatarkastelua käytettiin määrittelemään alueelta mahdollisesti löytyviä, ja erityisesti sieltä etsittäviä luontoarvoja. Ennakkorajauksia selvitysalueelle ei kuitenkaan tehty, sillä koko sähkönsiirtoreitti kuljettiin maastossa läpi, jotta vältyttäisiin epävarmuudelta pienimuotoisten luontotyyppien sekä lajien esiintymien löytymisen suhteen.

Luontoselvityksen maastokäynnit suoritettiin yhteensä seitsemänä selvityspäivänä aikavälillä 8.–26.7.2024. Maastokäynnit kohdennettiin lähtötietojen ja ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaalisesti huomionarvoisille alueille ja erityistä huomiota kiinnitettiin johtoreitillä sijaitseviin mahdollisiin arvokkaisiin luontokohteisiin ja huomionarvoiseen lajistoon. Selvästi vähäarvoisiin kasvillisuus- ja luontotyyppikohteisiin kuten pelloille, asutusalueille, hakkuille, taimikoille ja nuoriin talousmetsiin ei kohdistettu maastokäyntejä. Selvitysalue kattaa noin 50 metriä johtokäytävän keskilinjan molemmin puolin. Linja kuljettiin em. tavalla yhden kerran läpi, keskittyen etukäteen tunnistettuihin potentiaalisiin kohteisiin. YVA-selostuksen liitteenä on sähkönsiirron kasvillisuudesta ja luontotyypeistä erillinen raportti (Liite 22).

Sähkönsiirtoreittien linjauksille SVE1 ja SVE2 toteutettiin pesimälinnustoselvitys ja metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys maastokaudella 2024 (Liite 22) seuraavan taulukon (Taulukko 28-1) mukaisesti. Pesimälinnustoselvityksen maastokäynnit kohdennettiin lähtötietojen ja ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaalisesti huomionarvoisille alueille ja erityistä huomiota kiinnitettiin johtoreitillä sijaitseviin huomionarvoisten lajien elinympäristöihin, sekä mahdollisiin arvokkaisiin luontokohteisiin ja huomionarvoiseen lajistoon. Lähtötietoina käytettiin Lajitietokeskuksen ylläpitämän Laji.fi-tietojärjestelmästä haettuja lajien sijaintitietoja (Lajitietokeskus 2024) sekä avoimesti saatavilla olevia metsävaratietoja, metsälakikohteita ja muita arvokohteita. Sähkönsiirron pesimälinnustoselvitys toteutettiin käyttäen linja- ja kartoituslaskentamenetelmiä. Selvitysalue kattaa noin 50 metriä suunnitellun johtokäytävän keskilinjan molemmin puolin.

Selvitysalueelle ei ole tiedettävästi laadittu aikaisempaa metsäkanalintuselvitystä. Maastokartoitusta varten metsojen potentiaaliset soidinpaikat arvioitiin ilmakuvatarkastelun ja peruskartta-aineistojen perusteella. Metsojen soidinpaikkaselvitys kohdennettiin potentiaalisesti huomionarvoisille alueille. Teerien soidinpaikoiksi soveltuvat järvet, lammet ja hakkuuaukeat paikallistettiin karttatarkastelun avulla ja sisällytettiin selvityskerroilla kuljettuun reittiin, mikäli ne osuivat sähkösiirtolinjalle tai sen välittömään läheisyyteen.

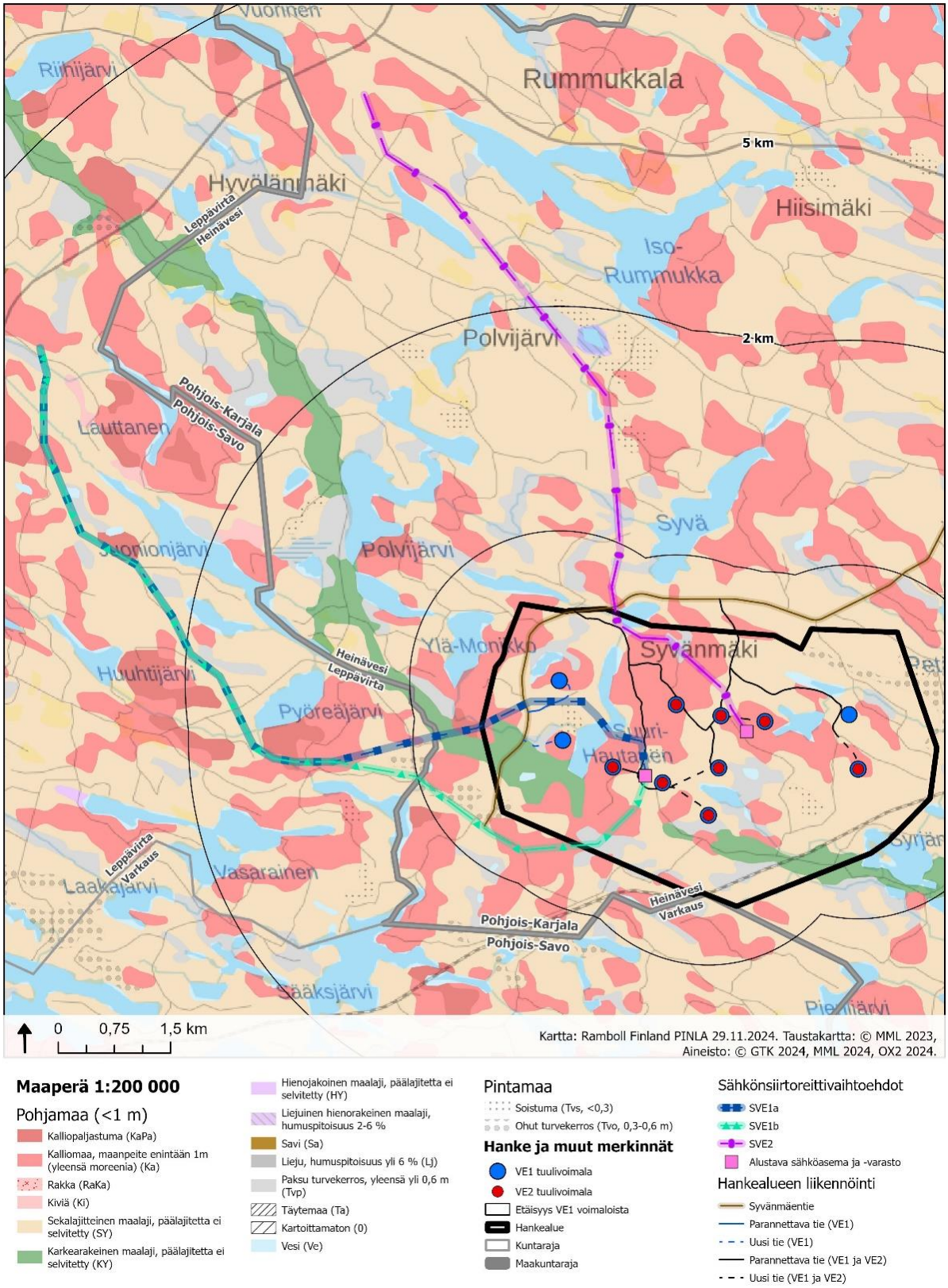
Taulukko 28-1. Pesimälinnustoon liittyvät selvitykset sähkönsiirtojen alueilla vuonna 2024 sekä niiden ajankohdat.

Menetelmä	Ajanjakso	Kuvaus
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	18.-25.4.2024 ja 30.4.2024 (4 pvä).	Soidinpaikkaselvitys 2024 kahdella kierroksella.
Pesimälinnustoselvitys	20.-23.5.2024 (4 pvä) ja 2.-7.6.2024 (6 pvä)	Piste- ja kartoituslaskenta.

28.4 Maa- ja kallioperä

Nykytila

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1a reitillä maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia (Kuva 28-1). Vaihtoehdon SVE1a reitillä on myös kalliomaata, kalliopaljastumia, karkearakeista maalajia, turvekerrostumia sekä vesistöjä. Vaalunsärkän pohjavesialueen kohdalla alavaihtoehto SVE1a ylittää harjumuodostelman. Vaihtoehdon SVE1a alueella kallioperä on biotiittiparaliusketta tai granodioriittia (Kuva 9-2). Vaihtoehdon SVE1a läheisyyteen sijoittuu useita potentiaalisia kiviainesvarantojen alueita (Kuva 9-5) sekä valtakunnallisesti arvokkaista geologisista muodostumista Syvävuoren kallioalue ja Juonijoen kivikot (Kuva 9-4).



Kuva 28-1. Sähkönsiirron alueen maaperä.

Sähkönsiirtoreitin SVE1b maa- ja kallioperäolosuhteet ovat muilta osin vastaavanlaiset kuin vaihtoehdossa SVE1a, mutta vaihtoehto SVE1b kiertää Vaalunsärkän alueen harjumuodostuman.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 reitillä maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia. Vaihtoehdon SVE2 alueella esiintyy myös kalliomaata ja turvekerrostumia. Kallioperä on biotiittiparaliusketta tai granodioriittia vaihtoehdon SVE2 alueella. Reitin välittömään läheisyyteen ei sijoitu geologisesti arvokkaita muodostumia tai potentiaalisia maa-aineksen ottoalueita.

Vaikutuskohteen herkkyys sähkönsiirron osalta arvioitiin **kohtalaiseksi** samoin perustein kuin hankealueen osalta (ks. Luku 9). Sähkönsiirron osalta vaikutusten arvioinnissa huomioitiin maakaapelin ja voimajohdon rakentamisen vaikutukset maaperään.

Toteuttamatta jättäminen

Sähkönsiirron toteuttamatta jättämisestä ei aiheudu muutoksia alueen maa- ja kallioperään. Maa- ja kallioperä säilyvät muuttumattomina, ellei niitä muokata muun maankäytön rakennustoimien yhteydessä.

Maakaapeli

Maakaapelit rakennetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen tieluiskiin, jolloin niistä ei aiheudu enempää vaikutuksia maaperään teiden rakentamisesta tai parantamisesta aiheutuvien vaikutuksien lisäksi (ks. Luku 9). Mikäli kaapelia ei voida sijoittaa huoltotien yhteyteen, lisää kaapeliojan kaivaminen hankkeen maaperävaikutuksia. Vaikutukset ovat kuitenkin pienialaisia ja rajautuvat kaapeliojaan. Maakaapelin rakentamisesta ei yleensä aiheudu vaikutuksia kallioperään. Muutoksen suuruus maakaapelin osalta arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Sähköasema ja -varasto

Sähköaseman ja -varaston vaikutukset maa- ja kallioperään on huomioitu hankealueen arvioinnin yhteydessä luvussa 9 muokattavan alan yhteydessä. Sähköaseman rakentaminen ei merkittävästi lisää maa- ja kallioperävaikutuksia hankealueella.

SVE1a-b

Sähkönsiirron SVE1 alavaihtoehtojen SVE1a ja b välillä ei ole merkittävää eroa. Vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b muokattava ala on enimmillään noin 57 ha (Taulukko 28-2). Muokattavalta alueelta tullaan poistamaan puusto. Varsinaiset maaperävaikutukset rajoittuvat huoltoteiden sekä pylväsrakenteiden alueelle. Maanrakentamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia hankealueen rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten kanssa (ks. Luku 9). Maankaivua joudutaan tekemään yleensä enimmillään noin 200 m^2 alueella per pylväs ja kaivua joudutaan ulottamaan noin 2–3 m syvyydelle. Pylväät sijoitetaan yleensä 300–400 m välein, jolloin pylväitä tulee vaihtoehdoissa SVE1a ja b noin 31–41 kappaletta. Muokattava ala tulee siten olemaan n. 0,6–0,8 ha. Huoltoteiden rakentaminen kasvattaa jonkin verran muokattavaa alaa. Vaikutukset ovat pienialaisia ja paikallisia, mutta pysyviä. Vaikutuksia kallioperään ei muodostu, mikäli pylväät pystytään sijoittamaan siten, ettei kalliota tarvitse louhia. Rakentamiseen tarvittavien massojen määrään sekä louhinnan tarpeeseen voidaan vaikuttaa pylvässijoittelulla.

Sähkönsiirrosta ei toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Onnettomuus- tai poikkeustilanteessa rakentamisen ja huoltokäyntien aikana alueella liikkuvien ajoneuvojen mahdollisen rikkoutumisen yhteydessä maaperään voi päästä haitallisia aineita. Huolellisella työskentelyllä ja varautumisella ennakkoon, merkittäviltä vaikutuksilta voidaan kuitenkin välttyä. Sähkönsiirrossa käytettävät rakenteet eivät sisällä maaperälle haitallisia aineita.

Muutoksen suuruus vaihtoehtojen SVE1a ja b osalta arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Taulukko 28-2. Sähkönsiirtoreittien muokattavat enimmäispinta-alat vaihtoehdoittain.

	SVE1a	SVE1b	SVE2
Käytävän leveys (m)	46*	46*	46*
Käytävän pituus (m)	12 351	12 428	10 630
Yhteensä (ha)	**56,8**	**57,2**	**48,9**

*Sisältää reunavyöhykkeen 10 m johtoaukean molemmin puolin.

SVE2

Vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa SVE1, mutta vähäisemmät. Vaihtoehdossa SVE2 muokattava ala on enimmillään noin 49 hehtaaria. Pylväitä tulee arvion perusteella olemaan noin 27–35 ja muokattava ala siten noin 0,5–0,7 ha. Muutoksen suuruus vaihtoehdossa SVE2 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa SVE1.

Vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyys maakaapelien sekä ilmajohtovaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2 osalta arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi.** Vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset ovat hieman pienemmät verrattuna vaihtoehtoon SVE1 pienemmän muokattavan alan takia.

28.5 Pohjavedet

Nykytila

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 alavaihtoehdon SVE1a reitille sijoittuu Vaalunsärkän luokiteltu pohjavesialue (Kuva 10-1). Vaalunsärkän pohjavesialue on vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (luokka 2E). Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1b ja SVE2 reiteille ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita.

Sähkönsiirtoreittien pohjavesien tilasta ei ole tarkkaa tietoa luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolella. Sähkönsiirtoreittien alueen maaperäolosuhteet huomioiden, pohjaveden luontaisen muodostumisen arvioidaan olevan vähäistä. Maaperä on myös paikoin ohutta eikä reittien varrella arvioida esiintyvän yhtenäistä vedestä kyllästynyttä kerrosta. Sähkönsiirtoreiteillä ei tiettävästi sijaitse lähteitä.

Toteuttamatta jättäminen

Sähkönsiirron toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutusta alueen pohjaveden tilaan.

Maakaapeli

Maakaapelin aiheuttamat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat rakentamisen aikana. Koska maakaapeli sijoitetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen, ei kaapeliojan kaivaminen lisää hankkeen rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia pohjavesiin. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samankaltaisia hankealueen rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten kanssa (ks. Luku 10). Muutoksen suuruus maakaapelin osalta pohjavesiin arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Sähköasema ja -varasto

Sähköaseman ja -varaston rakentamisesta ei aiheudu merkittäviä pohjavesivaikutuksia hankkeen muun infran rakentamisen lisäksi.

SVE1a-b

Mahdolliset vaikutukset pohjavesiin aiheutuisivat pääosin ilmajohdon rakentamisesta. Vaikutuksia muodostuu kasvillisuuden raivaamisen, maanmuokkauksen sekä mahdollisen kallionlouhinnan yhteydessä. Kasvillisuuden raivaamisella johtoaukean alueelta voi olla vähäinen vaikutus pohjavesien määrään ja laatuun – kasvillisuuden poisto voi hieman lisätä sadeveden imeytymistä ja pohjaveden pinnan korkeus voi nousta imeytymisolosuhteiden muutoksen seurauksena. Puuston poiston yhteydessä maata ei kuitenkaan kaiveta, joten sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta pohjaveden tilaan.

Rakentamisen aikainen maankaivu rajautuu pylväiden perustuksien alueelle. Perustuksien vaatima ala on enimmillään noin 200 m^2/pylväs, ja perustukset kaivetaan yleensä routimattomaan syvyyteen (noin 2–3 m). Yleensä maankaivua ei jouduta ulottamaan pohjaveden esiintymissyvyydelle asti, mutta tässä voi esiintyä paikallista vaihtelua. Pylväiden rakentamisen aiheuttamat vaikutukset ovat vastaavia kuin voimaloiden perustusten rakentamisen aiheuttamat vaikutukset (ks. Luku 10).

Vaihtoehto SVE1a ylittää Vaalunsärkän luokitellun pohjavesialueen. Pohjavesialueen leveys on suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueella enimmillään noin 400 m ja varsinainen pohjaveden muodostumisalue on tätä kapeampi. Sähkönsiirtoreitin SVE1a rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla ja sijoittamalla pylväät pohjavesialueen ulkopuolelle mahdollisuuksien mukaan.

Vaihtoehdon SVE1b alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita.

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset pohjavesiin rajautuvat rakentamisen aikaan. Vaikutukset ovat pienialaisia ja paikallisia eivätkä merkittävästi poikkea luontaisesta vaihtelusta. Rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla pohjaolosuhteet pylvässijoittelussa. Sähkönsiirron toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin. Muutoksen suuruus vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

SVE2

Vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa SVE1, mutta vähäisemmät hieman pienemmän muokattavan alan takia. Vaihtoehdon SVE2 alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Vaihtoehtojen vertailu

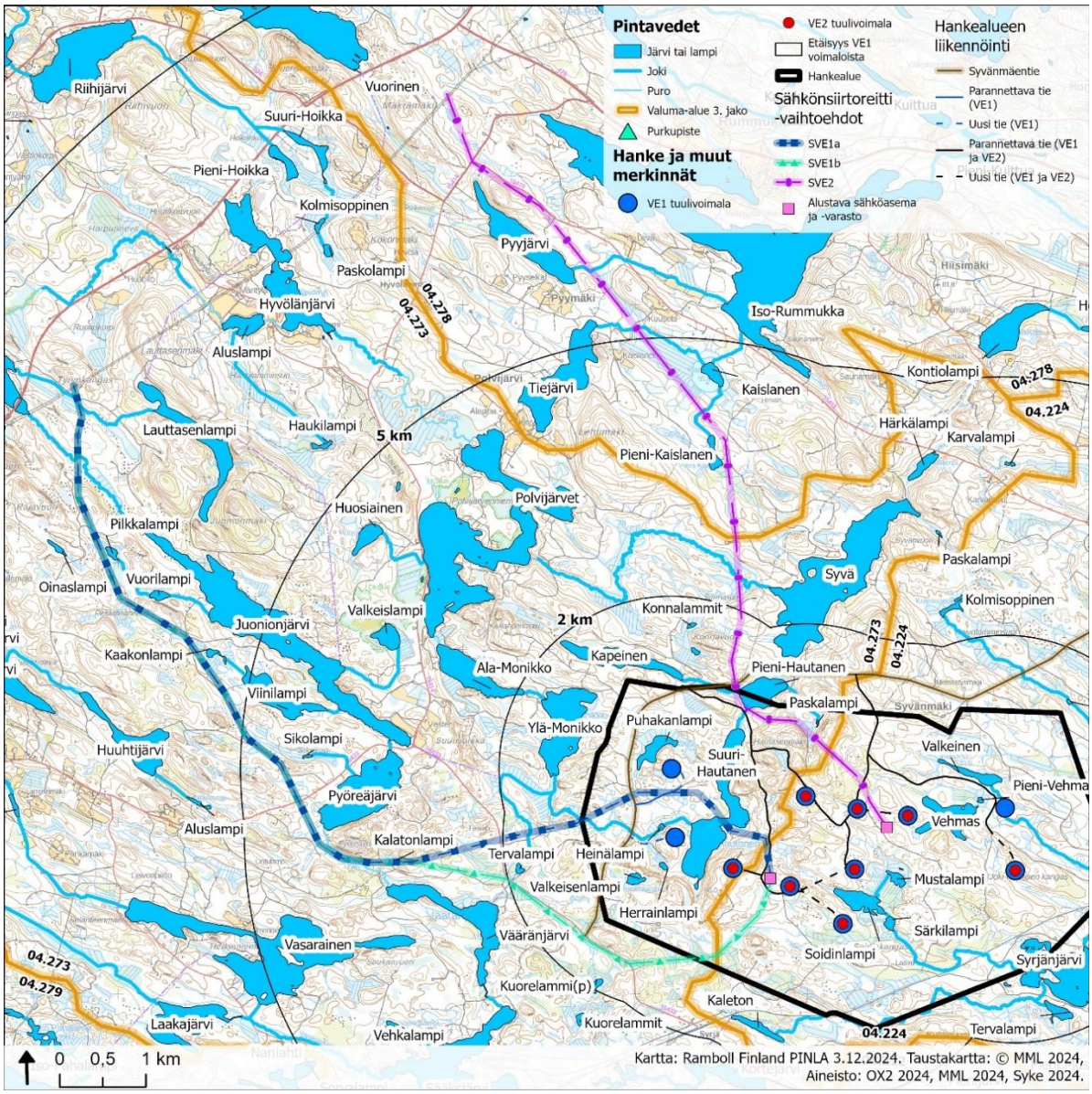
Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin sähkönsiirron osalta kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus maakaapelin ja ilmajohtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin maakaapelin ja vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaikutukset ovat vähäisemmät vaihtoehdoissa SVE1b ja SVE2 kuin vaihtoehdossa SVE1a, sillä niiden alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesivaikutuksia. Vaikutukset ovat vähäisimmät vaihtoehdossa SVE2 pienimmän muokattavan alan takia.

28.6 Pintavedet

Nykytila

Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu Jyrkylinjoen (04.224) ja Suvasveden valuma-alueelle (04.278). Sähkönsiirtoreitin SVE1 sähköasema on suunniteltu sijoitettavaksi Suuri-Hautasen ja Soidinlammen väliin. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 alavaihtoehto SVE1a ylittää hankealueella Suuri-Hautasen, kun taas alavaihtoehto SVE1b kiertää järven sen eteläpuolelta (Kuva 28-2). Yhteiseltä osaltaan linjaus SVE1 ylittää Kalatonlammen ja Vääränjoen Pyöreävuoren eteläpuolella.

Reitti SVE2 sijoittuu Jyrkylinjoen, Suvasveden ja Vaahtomajoen (04.278) valuma-alueille (Kuva 28-2). Sähkönsiirtoreitin SVE2 sähköasema sijoittuu Vehmasjärven länsipuolelle, josta reitti kulkee pohjoiseen ja luoteeseen. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 ylittää Pieni-Hautasen järven sen eteläosassa sekä Syvänjoen ja Pyyjoen. Sähkönsiirtoreittien lähivaikutusalueelle sijoittuvat vesistöt on listattu seuraavassa taulukossa (). Näiden lisäksi sähkönsiirtolinjat ylittävät useita pieniä nimettömiä ojia. Paikkatietotarkastelun perusteella sähkönsiirtoreittien lähivaikutusalueella (100 m etäisyydellä) ei esiinny lähteitä.



Kuva 28-2. Vesistöt sähkönsiirtoreiteillä.

Taulukko 28-3. Alle 100 m etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä sijaitsevat vesistöt, joihin hankkeen sähkönsiirrosta voi kohdistua vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreitti	Vesistö	Suhde sähkönsiirtoreittiin
SVE1a	Suuri-Hautanen	ylitys 107 m matkalla
	Kalatonlampi	ylitys
	Vääränjoki	ylitys
	Kaakonlampi	sivuaa 80 m etäisyydeltä
	Pilkkalampi	sivuaa 53 m etäisyydeltä
	Juonionjoki	ylitys
	Lauttasesta Paljakkaan laskeva puro	ylitys
SVE1b	Valkeisenlampi	ylitys
	Kalatonlampi	ylitys
	Vääränjoki	ylitys
	Kaakonlampi	sivuaa 80 m etäisyydeltä
	Pilkkalampi	sivuaa 53 m etäisyydeltä
	Juonionjoki	ylitys
	Lauttasesta Paljakkaan laskeva puro	ylitys
SVE2	Pieni-Hautanen	ylitys 50 m matkalla
	Syvänjoki	ylitys
	Pieni-Kaislanen	sivuaa 60 m etäisyydeltä
	Pieni-Kaislasesta Kaislaseen laskeva puro	ylitys
	Pyyjoki	ylitys

Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueen vesistöt eivät ole luokiteltuja, mutta PUROHELMI-aineiston mukaan reitin SVE1 kanssa risteävät Juonionjoki ja Lauttasesta Paljakkaan laskeva puro ovat luonnontilaisuudeltaan heikentyneitä ja niiden pohjaeläinyhteisöt ovat 50–70 % luonnontilaisia (Taulukko 28-4) Sähkönsiirtoreitillä SVE2 olevan Syväjoen purohabitaatit tilaa ei ole arvioitu, mutta pohjaeläinyhteisöt ovat 70–90 % luonnontilaisia.

Taulukko 28-4. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsevat virtavedet ja niiden luonnontilaisuus (PUROHELMI-aineisto). Lauttasesta Paljakkaan laskevan puron luonnontilaa tai Pyyjoen purohabitaatin luonnontilaisuutta ei ole arvioitu.

Puro	Purohabitaatin luonnontilaisuus		Pohjaeläinyhteisöjen luonnontilaisuus	
Vääränjoki	4	vain hieman heikentynyt	5	> 90 % luonnontilaisia
Juonionjoki	3–4	heikentynyt- vain hieman heikentynyt	5	> 90 % luonnontilaisia
Lauttasesta Paljakkaan laskeva puro	-	-	-	-
Syvänjoki	2	voimakkaasti heikentynyt	5	> 90 % luonnontilaisia
Pieni-Kaislasesta Kaislaseen laskeva puro	3	heikentynyt	5	> 90 % luonnontilaisia
Pyyjoki	-	-	3	50–70 % luonnontilaisia

Sähkönsiirtoreittien lähivaikutusalueella ei esiinny luokiteltuja vesimuodostumia. Lähimmät luokitellut vesistöt ovat reitillä SVE1 Juonionjärvi ja Paljakka, ja reitillä SVE2 Syvä, Polvijärvi ja Iso-Rummukkaan, joiden ekologinen tila on arvioitu hyväksi tai erinomaiseksi, ja kuvattu edellä luvussa 11.4.4.

Sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 vaikutusalueella sijaitsevat järvet ja lammet arvioidaan herkkyydeltään **vähäisiksi.** Vääränjoki ja Juonionjoki arvioidaan herkkyydeltään **suuriksi** perustuen niiden luonnontilaisuuteen. Muut sähkönsiirtoreittien varrella olevat virtavedet arvioidaan herkkyydeltään **kohtalaisiksi.**

Toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin sähkönsiirrosta ei muodostu pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia.

Maakaapeli

Hankealueella sähkönsiirtoa varten kaivetaan maakaapelia tienreunaojiin. Nämä rakennustoimenpiteet voivat nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta ja vaikuttaa hankealueen pintavesien valuntaan ja vedenlaatuun. Vaikutukset ovat rakentamisen aikaisia ja vastaavat luvuissa 11.5.2 ja 11.5.3 kuvattuja tiestön rakentamisen vaikutuksia. Vaikutukset myös kohdistuvat luvuissa 11.5.2 ja 11.5.3 esitettyihin hankealueen vesistöihin.

Sähköasema ja -varasto

Sähkönsiirtoreitin SVE1 sähköasema ja -varasto sijoittuu Jyrkylinjoen valuma-alueelle (04.224). Sähköaseman rakentaminen edellyttää puuston poistoa, mikä saattaa vähäisesti lisätä pintavaluntaa ja kiintoainekuormitusta läheisiin vesistöihin. Sähköaseman ympärille jää laaja kasvillisuuden muodostama suojavyöhyke. Sähköaseman SVE1 rakentamisesta voi kohdistua vähäistä kiintoainekuormitusta Soidinsuolle laskevaan ojaan (Kuva 28-2).

Myös sähkönsiirtoreitin SVE2 sähköasema ja -varasto sijoittuu Jyrkylinjoen valuma-alueelle. Sähköasema sijoittuu vedenjakajalle ja paikalta voi valua vesiä sekä Vehmaaseen että Mustalampeen laskeviin ojiin (Kuva 28-2). Sähköaseman rakentaminen voi väliaikaisesti vähäisesti lisätä kiintoainekuormitusta ojiin. Sähköaseman ympärille jää kuitenkin kasvillisuuden muodostama laaja suojavyöhyke, johon valtaosan kiintoaineesta arvioidaan pidättyvän. Kuormitus on erittäin vähäistä ja rakentamisen aikaista eikä sähköasemalla arvioida olevan merkittävää vaikutusta Mustalampeen tai Vehmaaseen laskevien ojien vedenlaatuun tai virtaamiin.

SVE1a-b

Sähkönsiirtoreittien osalta vaikutukset pintavesiin arvioitiin reitin lähivaikutusalueella noin 100 metrin etäisyydellä. Hankealueelta kantaverkkoon yhdistyvän sähkönsiirtolinjan rakentamisen yhteydessä poistetaan myös pintamaata, mikä saattaa lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Tämä voi näkyä mahdollisena samentumisena vedessä voimajohtoreitin lähiojissa. Sähkönsiirtoreitit SVE1a ja SVE1b ylittävät useita vesistöjä; Suuri-Hautasen, Kalatonlammen, Vääränjoen, Juonionjoen ja Lauttasesta Paljakkaan laskevan puron (Taulukko 28-3). Vesistöihin ei ole tarpeen sijoittaa pylväitä. Tarvittaessa reitin varrelle tehdään ojien vähäisiä siirtoja tai ranta-alueiden pengerryksiä, mikäli sähkönsiirtolinjan pylväsrakenteet sitä edellyttävät.

Voimajohdon ylittäessä vesistöjä poistetaan vesistön rantapuusto, mikä voi vaikuttaa elinympäristöön paikallisesti. Rantapuuston poisto lisää rannan eroosiota ja voi altistaa vesistöt lisääntyneelle

kiintoaine- ja ravinnekuormitukselle. Maaperän eroosion lisääntyminen voi myös johtaa veden sameutumiseen, joka haittaa pohjaeläinten tai kalojen ravinnon löytämistä ja muun elinympäristön käyttöä. Liiallinen sedimentaatio voi heikentää etenkin ympäristömuutoksille herkkien päivänkorentojen, koskikorentojen ja vesiperhosten runsautta, kun taas surviaissääsket saattavat hyötyä sedimentaatiosta (Turunen ym. 2019). Runsas kiintoainekuormitus voi myös edistää vastaanottavan vesistön rehevöitymistä.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisaikana hankealueen ojia ja muita pieniä vesiuomia ylitetään työkoneilla, mikä lisää ylityskohdan eroosiota ja kiintoainekuormitusta vesistöön, ja aiheuttaa riskin öljypäästöihin liittyen.

Sähkönsiirtolinjan rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytkestoisia. Niitä voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla ja pylvässijoitteluilla. Puuston poisto heikentää virtaveden ranta-alueen elinympäristöjä paikallisesti. Sähkönsiirrosta ei muodostu toiminnan aikaisia vaikutuksia pintavesiin. Kaikkiin reitin SVE1a ja SVE1b vesistöihin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

SVE2

Sähkönsiirtoreitin SVE2 kantaverkkoon yhdistyvän sähkönsiirtolinjan rakentamisen ja toiminnan vaikutukset vastaavat edellä kuvattuja vaihtoehdon SVE1 vaikutuksia, mutta vaikutukset kohdistuvat eri vesistöihin. Reitin SVE2 osalta vaikutuksia voi kohdistua Pieni-Hautaseen, Syvänjokeen, Pieni-Kaislaseen, Pieni-Kaislasesta Kaislaseen laskevaan puroon ja Pyyjokeen (Taulukko 28-3). Sähkönsiirtoreitin SVE2 vaikutukset kaikkiin reitin vesistöihin arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset pintavesiin vastaavat toisiaan, mutta kohdistuvat eri vesistöihin. Sähkönsiirtoreittien SVE1a ja SVE1b varrella on kaksi herkkyydeltään suureksi arvioitua vesistöä, joihin hankkeesta voi kohdistua rakentamisen aikaista kiintoainekuormitusta. Siten reitin SVE1 vaikutukset pintavesiin arvioitiin muuten vähäiseksi kielteiseksi, mutta vaikutukset Vääränjokeen ja Juonionjokeen arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi johtuen niiden suuresta herkkyydestä.

Sähkönsiirtoreitillä SVE2 on vähemmän vesistöjen ylityksiä kuin vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b, ja reitin SVE2 vesistöt on arvioitu herkkyydeltään vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Reitin SVE2 vaikutukset pintavesiin arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksista vesistöihin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 28-5).

Taulukko 28-5. Yhteenveto sähköasemien ja sähkönsiirron vaikutuksista vesistöihin.

Sähkönsiirto-reitti	Vesistö	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
SVE1a	Suuri-Hautanen	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	Kalatonlampi	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	Vääränjoki	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
	Kaakonlampi	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	Pilkkalampi	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	Juonionjoki	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
	Lauttasesta Paljakkaan laskeva puro	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen
SVE1b	Valkeisenlampi	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	Kalatonlampi	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	Vääränjoki	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
	Kaakonlampi	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	Pilkkalampi	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	Juonionjoki	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen
	Lauttasesta Paljakkaan laskeva puro	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen
SVE2	Vehmas	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Mustalampi	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Pieni-Hautanen	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	Syvänjoki	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	Pieni-Kaislanen	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	Pieni-Kaislasesta Kaislaseen laskeva puro	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	Pyyjoki	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen

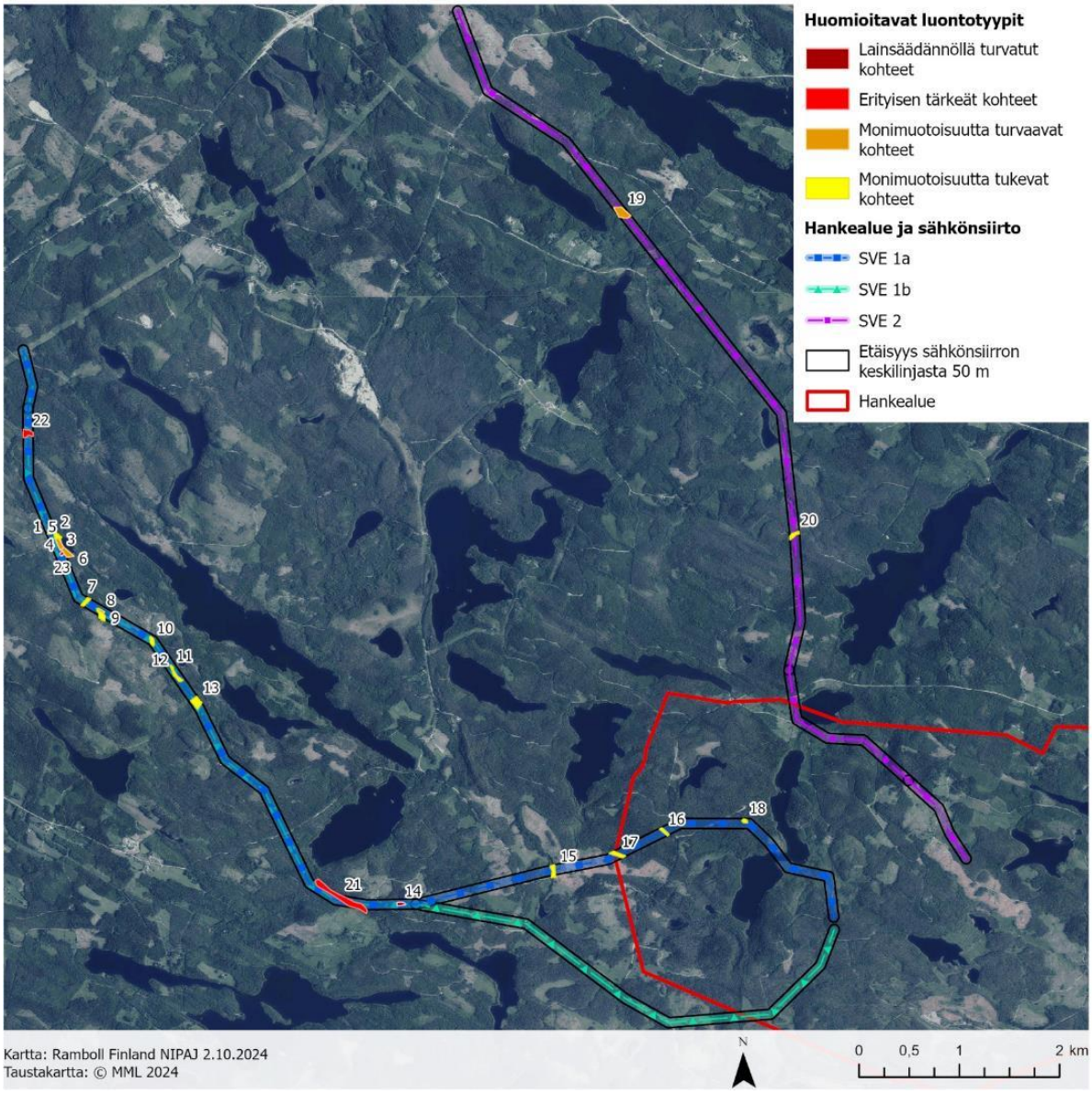
28.7 Kasvillisuus ja luontotyypit

Nykytila

Maantieteellisesti Heinäveden Kilpimäki ja sille suunnitellun hankealueen sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Itä-Suomeen, Järvi-Suomen eli Eteläboreaaliselle kasvillisuusvyöhykkeelle. Järvi-Suomelle tyypillistä maastoa luonnehtivat useat järvet ja lammet, ja lisäksi mäkisellä alueella esiintyy paljon luonnonkivikoita. Alue on enimmäkseen metsätalouskäytössä, ja osin kivennäismaalle, osin ojitetulle turvekankaalle sijoittuvat mänty- ja kuusivaltaiset talousmetsät muodostavat suurimman osan alueen pinta-alasta. Näiden lisäksi avohakkuita, sekä nuoria taimikoita on runsaasti.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2 kulkevat seka- ja havupuustoisten metsätalousalueiden poikki. Vaihtoehto SVE1 kulkee pääosin tuoreiden kangasmetsien, osin myös kuivien ja lehtomaisten kangasmetsin alueella. Vaihtoehto SVE1 kulkee valtaosin tuoreiden ja lehtomaisten kangasmetsien alueella. Molemmilla sähkönsiirtoreiteillä puusto on pääasiassa nuorta, alle 50-vuotiasta. Ihmisasutusta on niukalti. Sähkönsiirron reittivaihtoehdolla SVE2 kenttäkerros on perusilmeeltään tuoretta ja kuivahkoa, mustikka ja puolukkatyypin kangasta, ja metsätalouden vaikutukset alueeseen ovat huomattavat. SVE2 alueella kenttäkerroksen kasvillisuus on vähemmän peittävää, ja

maaperä heikompiravinteista kuin sähkönsiirron reittivaihtoehdolla SVE1a tai SVE1b. SVE1:llä monin paikoin valoisemmilla alueilla kenttäkerroksen valtalajina on peittävä metsäkastikka, ja ojien varsilla havaitaan usein lehtomaisen kankaan piirteitä, vaikka pääluontotyypit SVE1:lläkin ovat tuoretta ja kuivaa kangasta. Lisäksi joitain virtaavia ojia, kivikon lomassa virtaavia noroja sekä pieniä jokia ja näihin liittyviä kosteikoita esiintyy alueella. Yleispiirteiltään SVE1 varrelle vaikuttaa sijoittuvan enemmän monimuotoisia elinympäristöjä ja monipuolisempaa lajistoa kuin yksitoikkoisemmalle SVE2:lle. Löydetyt huomionarvoiset luontotyypit esitettynä alla (Kuva 28-3).



Kuva 28-3. Huomionarvoisten, arvoluokiteltujen luontotyyppikohteiden sijoittuminen sähkönsiirron toteutusvaihtoehdoille.

Huomionarvoiset, selvitysalueelta löydetyt kasvilajit olivat hajuheinä *(Cinna latifolia)* ja valkolehdokki *(Platanthera bifolia)*. Hajuheinälle soveltuvaa elinympäristöä on huomattavasti enemmän SVE1:n varrella, kun taas SVE2 alueella potentiaalisia kohteita ei juuri tunnistettu. Hajuheinää löydettiin vain yksi esiintymä SVE1:n suunnittelualueelta, kun taas valkolehdokkiesiintymät sijoittuivat pistemäisinä ympäri hankealuetta. Hajuheinä sekä sen elinympäristö on luonnonsuojelulailla suo-

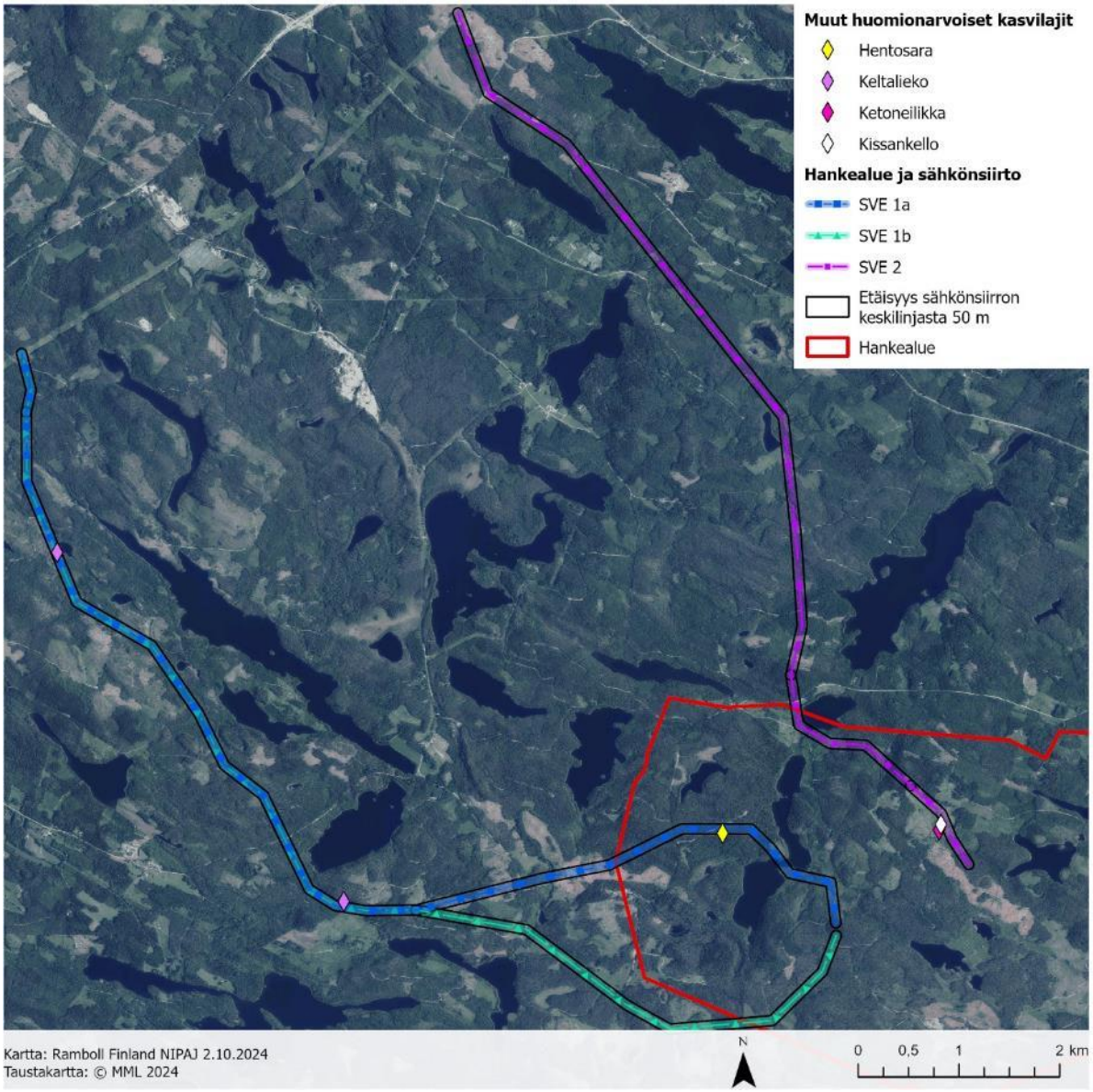
jattu, kuten valkolehdokkiyksilötkin. Hajuheinähavainnot puoltavat suunnitellun SVE1:n hylkäämistä. Valkolehdokkihavaintojen vuoksi poikkeuslupaa on todennäköisesti haettava riippumatta toteutettavasta sähkönsiirtovaihtoehdosta.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 28-6) on esitetty selvitetyltä alueelta havaitut huomionarvoiset kasvilajit. Lajit on sisällytetty listaan joko niiden uhanalaisuusluokituksen tai hallinnollisten tietojen, kuten suojelustatuksen perusteella. Muiden huomionarvoisten kasvilajien havaintopisteet on esitetty kuvassa taulukon jälkeen (Kuva 28-3).

Taulukko 28-6. Selvitysalueelta havaitut huomionarvoiset kasvilajit. LSA 2023/1066 liite 3 lajit ovat koko maassa rauhoitettuja kasvilajeja ja liitteen 7 lajit ovat Suomessa esiintyviä, Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttäviä eliölajeja. SUMI-lajit eivät edellytä suojelua, mutta ne on mainittu Suotuisa suojelu Muuttuvassa Ilmastossa -hankkeen lajistolistassa. CITES-lajien kaupallista käyttöä ja keräämistä on rajoitettu. EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeja suojellaan Natura 2000 -alueilla, liitteen IV lajeja edellyttämällä kansallista tiukkaa suojelua ja liitteen V lajeja suojellaan säännöstelemällä lajien keräämistä.

Laji	Uhanalaisuusluokka	Hallinnolliset tiedot
Hajuheinä, *Cinna latifolia*	NT	LSA 2023/1066 liite 3 ja 7, EU Luontodirektiivin liite II ja IV, SUMI
Valkolehdokki, *Platanthera bifolia*	LC, RT (3c, 4a)	LSA 2023/1066 liite 3, CITES, SUMI
Ketoneilikka, *Dianthus deltoides*	NT, RT (3a, 3b)	SUMI
Keltalieko, *Diphasiastrum complanatum*	LC	EU luontodirektiivin liite V, SUMI
Hentosara, *Carex disperma*	NT, RT (1b, 2a, 3a, 4c, 4d)	SUMI
Kissankello, *Campanula rotundifolia*	NT	

LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, RT = alueellisesti uhanalainen (hankealue sijaitsee alueella 2b).



Kuva 28-4. Kilpimäen sähkönsiirron suunnittelualueella esiintyvien muiden huomionarvoisten kasvilajien, hentosaran, keltaliekon, ketoneilikan ja kissankellon havaintopisteet.

Huomionarvoisten luontotyyppien (Taulukko 28-7) sijainti on esitetty kuvassa Kuva 28-4. Taulukossa on esitetty myös huomionarvoisten kohteiden herkkyys. Herkkyys on arvioitu hankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppiosiossa esitettyjen kriteerien mukaisesti (Taulukko 12-1).

Reittivaihtoehdon SVE1a ja SVE1b huomionarvoiset luontotyypit olivat herkkyydeltään pääosin vähäisiä, koska alueet olivat suurimmalta osin luontoarvoiltaan heikentyneessä tilassa. SVE1 reitillä sijaitsee yksi herkkyydeltään kohtalainen lehtokuvio, jossa kulkee noro sekä kaksi herkkyydeltään suurta kasvillisuuskohdetta. SVE2 reittivaihtoehdon huomionarvoiset luontokohteet olivat kaikki luonnontilaltaan heikentyneitä ja herkkyydeltään vähäisiä.

Taulukko 28-7. Sähkönsiirtoreittien varrelta havaitut huomionarvoiset kohteet. Tietoina taulukossa on ilmoitettu sähkönsiirtoreittivaihtoehto (SVE) jolle kohde sijoittuu, kohteen tunniste, kyseisen luontotyypin suojelun lainsäädännölliset ja hallinnolliset tiedot sekä LUOPAS-oppaan (Mäkelä ja Salo 2024) mukaan määritelty arvoluokka (1–4). Taulukkoon ei ole sisällytetty hyvin tavallisia, mutta uhanalaisiksi määriteltyjä luontotyyppejä kuten tuoreita tai kuivia kankaita silloin, kun alue ei ole edustava tai on heikentynyt esimerkiksi metsätalouskäytön seurauksena.

SVE	Kohde	Luontotyypit	Huom. hallinnolliset tiedot	Arvoluokka	Luonnontila	Herkkyys
1	1	Kostea keskiravinteinen lehto (NT)		4	Heikentynyt	Vähäinen
1	2	Kostea keskiravinteinen lehto (NT)		4	Heikentynyt	Vähäinen
1	3	Ruohokorpi (EN)		4	Heikentynyt	Vähäinen
1	4	Tervaleppäluhta (EN)		3	Kohtalainen	Vähäinen
1	5	Isovarpuräme (VU), koivuluhta (DD)		3	Kohtalainen	Vähäinen
1	6	Tervaleppäluhta (EN), kostea keskiravinteinen lehto (NT)		3	Kohtalainen	Vähäinen
1	23	Noro, Kostea keskiravinteinen lehto (NT)	Noro: Vesilaki 11 §	1	Kohtalainen	Erittäin suuri
1	7	Noro, kostea keskiravinteinen lehto (NT)		4	Heikentynyt	Vähäinen
1	8	Ruohokorpi (EN)		3	Heikentynyt	Kohtalainen
1	9	Mustikkakorpi (EN)		4	Heikentynyt	Vähäinen
1	10	Metsäkortekorpi (EN)		4	Heikentynyt	Vähäinen
1	11	Ruohokorpi (EN)		4	Heikentynyt	Vähäinen
1	12	Ruohokorpi (EN)		4	Heikentynyt	Vähäinen
1	13	Aitokorpi (EN), kangaskorpi (CR), isovarpuräme (VU), kangasräme (EN)		4	Heikentynyt	Vähäinen
1	14	Suolammet (VU), Rahkaräme (LC), Isovarpuräme (VU)	Suolampi: Vesilaki 11 §	1	Kohtalainen	Erittäin suuri
1a	15	Noro		4	Heikentynyt	Vähäinen
1a	16	Ruohokorpi (EN)		4	Heikentynyt	Vähäinen
1a	17	Oja, kostea keskiravinteinen lehto (NT)		4	Heikko	Vähäinen
1a	18	Metsäkortekorpi (CR)		4	Heikentynyt	Vähäinen
2	19	Metsäkortekorpi (EN), Saniaiskorpi (EN), Kangaskorpi (CR)		3	Heikentynyt	Kohtalainen
2	20	Metsäkortekorpi (CR)		4	Heikentynyt	Vähäinen
1	21	Järvien ja jokien suursaraikot (DD), havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN)		2	Hyvä	Suuri
1	22	Järvien ja jokien suursaraikot (DD), havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN)		2	Hyvä	Suuri

CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, DD = ei arvioitu.

Toteuttamatta jättäminen

Mikäli sähkönsiirtoreittiä ei toteuteta, kasvillisuuteen ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta. Alueen luonnonympäristö ja siihen vaikuttava ihmistoiminta säilyy nykytilan kaltaisena. Muut maankäytön muutokset ja niistä merkittävimpänä alueella toteutettavat metsätaloustoimet vaikuttavat alueen luontoarvojen säilymiseen ja niiden kehittymiseen. Kasvillisuuden ja puuston palautumiseen sekä kehityssuuntaan vaikuttavat luontaiset prosessit sekä alueelle toteutettavat metsänkäsittelytoimet. Tällöin hankkeesta tai sähkönsiirrosta **ei** aiheudu **muutosta** kasvillisuuden **nykytilaan**.

Sähköasemat

Sähköasemavaihtoehto 1 (SVE1) sijoittuu lehtomaiseen kangasmetsään. Sähköasema 1 alueelle sijoittuu huomionarvoinen luontotyyppikuvio 56. **Kuvio 56** on lehtomaista kangasmetsää (OMT, VU), jonka herkkyys arviointiin suureksi. Vaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa VE1, eli sähköaseman toteuttaminen aiheuttaa pienen kielteisen muutoksen kuvioon. Kuvioon kohdistuu voimalan nostoalueen lisääntynyt reunavaikutus ja myös kuvion kytkeytyneisyys heikkenee. Tiestö ei vaikuta kohteen nykytilaan. Sähköaseman 1 arvioidaan aiheuttavan merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus kasvillisuuden nykytilaan.

Sähköasemavaihtoehto 2 (SVE2) sijoittuu varttuneeseen kasvatusmännikköön kuivahkoon kangasmetsään (VT). Sähköaseman 2 aiheuttaa suuruudeltaan **pienen kielteisen** muutoksen. Alueelta raivataan puustoa ja kasvillisuutta sekä maaperä tasoitetaan.

SVE1a-b

Vaikutukset reitille sijoittuviin huomionarvoisiin kohteisiin on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 28-8). Voimajohdon rakentamisessa raivataan puustoa johtoaukealta 36–42 metrin leveydeltä ja johtoaukean molemmin puolin sijoittuvat 10 m leveät reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua. Puuston poistosta aiheutuvan muutoksen suuruus riippuu vastaanottavan ympäristön ominaisuuksista. Vaikutus on vähäisempi avoimissa ympäristöissä, kuten avosoilla, ja kuivissa ympäristöissä, kuten kuivilla kankailla. Vastaavasti vaikutus on suurempi puustoisissa ja kosteissa ympäristöissä, joissa varjostusolosuhteet ovat tärkeät, kuten korvissa ja puroilla. Voimajohdon rakentamisen suorat maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia rajoittuen pylväspaikkojen perustamispaikoille. Rakentamistoimenpiteet ovat vähäisiä, paikallisia ja lyhytkestoisia. Vaikutus pintavesien laatuun on vähäinen (kts. luku 11).

Kaikki huomionarvoiset kasvillisuuskohteet sijoittuvat osittain sähkönsiirtoreitille SVE1 tai SVE2. SVE1 reitin varrelle sijoittuu kaksi luokkaan 1 kuuluvaa (Mäkelä & Salo 2024) ja kaksi luokkaan 2 kuuluvaa kohdetta. Johtoaukean ollessa 36–42 m leveä ja reunavyöhykkeiden 10 m molemmin puolin. Muiden kohteiden luonnontila on pääosin heikentynyttä ja kasvillisuus on pääsääntöisesti tavanomaista. Puuston poiston ja paikallisen maaperän muokkauksen aiheuttamalla muutoksella metsätaloustoimenpiteiden seurauksena jo muuttuneisiin luontotyyppeihin arvioidaan kohdistuvan suuruudeltaan **pieni kielteinen** vaikutus.

Molempien sähkönsiirtoreittien alueelta havaittiin rauhoitettua valkolehdokkia ja vaihtoehdon SVE1 alueelta lisäksi rauhoitettua hajuheinää (NT). Hajuheinä on uhanalaisuusluokitukseltaan silmälläpidettävä (NT). Kasvin tai sen osien ja leviäinten kerääminen tai vahingoittaminen on kielletty, ja kasvin kasvupaikkoja ei saa heikentää tai hävittää. Muutoksen suuruus molempien kasvien esiintymiin arvioitiin merkittävyydeltään **suureksi kielteisiksi,** mikäli johtopylväs asennetaan esiintymän kohdalle. Esiintymän sijainti voidaan kuitenkin huomioida suunnittelussa, jolloin **muutosta ei** synny **nykytilaan.**

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 kasvillisuuskuvioihin 1, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22 ja 23 kohdistuu vaihtoehdossa SVE1 suuruudeltaan **suuri kielteinen** vaikutus. Kuviot ovat osittain sähkönsiirtoreitillä, niiltä poistetaan puustoa ja maaperää muokataan. Kuvioihin 2, 3, 4, 5, 6, 9 ja 18 kohdistuu suuruudeltaan **keskisuuri kielteinen** vaikutus. Kuviot ovat osittain sähkönsiirtoreitillä, niiltä poistetaan puustoa ja maaperää muokataan. Yhteen kuvioon (14) kohdistuu vaihtoehdossa SVE1, merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus. Reittivaihtoehdon SVE1 herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi,** aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi** ja vaikutuksen merkittävyys **suureksi kielteiseksi.**

SVE2

Vaikutukset reitille sijoittuviin huomionarvoisiin kohteisiin on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 28-8). Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 kasvillisuuskuvioihin 19 ja 20 kohdistuu suuruudeltaan **suuri kielteinen** vaikutus. SVE2 alueelta havaittiin myös rauhoitettua valkolehdokkia, vaikutukset vastaavia kuin SVE1. Reittivaihtoehdon SVE2 herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi** ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi.**

Taulukko 28-8. Sähkönsiirron alueella sijaitsevat huomionarvoiset kasvillisuuskuviot ja kohteiden herkkyys, muutoksen suuruus sekä vaikutuksen merkittävyys. Kaikki kuviot sijaitsevat osittain reitillä.

SVE	Kohde	Luontotyypit	Vaikutus-mekanismi	Herkkyys	Vaikutuksen suuruus	Vaikutuksen Merkittävyys
1	1	Kostea keskiravinteinen lehto (NT)	Puuston poisto, reunavaikutus	Vähäinen	Suuri Kielteinen	Suuri
1	2	Kostea keskiravinteinen lehto (NT)	Puuston poisto, reunavaikutus	Vähäinen	Keskisuuri Kielteinen	Vähäinen
1	3	Ruohokorpi (EN)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Keskisuuri Kielteinen	Vähäinen
1	4	Tervaleppäluhta (EN)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Keskisuuri Kielteinen	Vähäinen
1	5	Isovarpuräme (VU), koivuluhta (DD)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Keskisuuri Kielteinen	Vähäinen
1	6	Tervaleppäluhta (EN), kostea keskiravinteinen lehto (NT)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Keskisuuri Kielteinen	Vähäinen
1	23	Noro, Kostea keskiravinteinen lehto (NT)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Erittäin suuri	Suuri Kielteinen	Erittäin Suuri
1	7	noro, kostea keskiravinteinen lehto (NT)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Suuri Kielteinen	Kohtalainen
1	8	Ruohokorpi (EN)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Kohtalainen	Suuri Kielteinen	Suuri
1	9	Mustikkakorpi (EN)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Keskisuuri Kielteinen	Vähäinen
1	10	Metsäkortekorpi (EN)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Suuri Kielteinen	Kohtalainen
1	11	Ruohokorpi (EN)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Suuri Kielteinen	Kohtalainen
1	12	Ruohokorpi (EN)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Suuri Kielteinen	Kohtalainen
1	13	Aitokorpi (EN), kangaskorpi (CR), isovarpuräme (VU), kangasräme (EN)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Suuri Kielteinen	Kohtalainen
1	14	Suolammet (VU), Rahkaräme (LC), Isovarpuräme (VU)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Erittäin suuri	Suuri Kielteinen	Erittäin suuri
1a	15	Noro	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Suuri Kielteinen	Kohtalainen
1a	16	Ruohokorpi (EN)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Suuri Kielteinen	Kohtalainen
1a	17	Oja, kostea keskiravinteinen lehto (NT)	Puuston poisto, reunavaikutus	Vähäinen	Suuri Kielteinen	Kohtalainen
1a	18	Metsäkortekorpi (CR)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Keskisuuri Kielteinen	Vähäinen
2	19	Metsäkortekorpi (EN), Saniaiskorpi (EN), Kangaskorpi (CR)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Kohtalainen	Suuri Kielteinen	Suuri
2	20	Metsäkortekorpi (CR)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Vähäinen	Suuri Kielteinen	Kohtalainen
1	21	Järvien ja jokien suursaraikot (DD), havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Suuri	Suuri Kielteinen	Suuri
1	22	Järvien ja jokien suursaraikot (DD), havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN)	Puuston poisto, reunavaikutus, pintavesivaikutukset	Suuri	Suuri Kielteinen	Suuri

Vaihtoehtojen vertailu

Mikäli sähkönsiirtoa ei toteuteta, kasvillisuuteen ei arvioitu kohdistuvan nykytilasta poikkeavaa muutosta. Tällöin hankkeesta tai sähkönsiirrosta **ei** aiheudu **muutosta** kasvillisuuden **nykytilaan,** mikäli hanke ei toteudu.

Luontotyyppien suhteen ympäristö on huomattavasti monimuotoisempaa SVE1:llä. Tämä näkyy muun muassa siinä, että seitsemäntoista kahdestakymmenestäkolmesta tunnistetusta arvokkaasta kohteesta sijoittuu SVE1:lle. Näistä vaihtoehtoisille osuuksille SVE1a:lle sijoittuu neljä kohdetta, ja yksinomaan SVE1b:lle ei sijoittunut kohteita. SVE2:lle sijoittuu ainoastaan kaksi arvoluokiteltua luontotyyppiä. Näin ollen, niiltä osin, kuin SVE1a ja SVE1b eivät kulje päällekkäin, SVE1b on monimuotoisuuden suojelun kannalta suositeltavampi kohde toteutettavaksi, ja SVE2 suositeltavampi kuin SVE1. SVE1:lle sijoittuu kaksi arvoluokan 1, lainsäädännön turvaamaa kohdetta, jotka ovat molemmat vesilain 2. luvun 11 § tarkoittamia pienvesikohteita. Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE1a toteuttaminen kyseisten pienialaisten kohteiden yli voi tulla kysymykseen, mutta tällöin on huomioitava hankesuunnittelussa, ettei kyseisen suolammen ja noron luonnontila saa toimenpiteestä heikentyä. SVE1:n kaksi arvoluokkaan 2 sijoitettavaa jokea ja kosteikkoaluetta suositellaan vahvasti huomioimaan hankesuunnittelussa. Kohteen 22 tapauksessa sähkönsiirto voi olla mahdollista toteuttaa heikentäen kohdetta vain lievästi, mutta kohteen 21 tapauksessa sähkönsiirron tulisi kulkea kohteen yli 500 metrin matka, josta aiheutuisi merkittäviä negatiivisia vaikutuksia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeälle kohteelle.

Reittivaihtoehdon SVE2 herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi** ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi.** Reittivaihtoehdon SVE1 herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi,** aiheutuvan muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi** ja vaikutuksen merkittävyys **suureksi kielteiseksi.** SVE1:lle sijoittuu useita huomionarvoisia kohteita ja lajeja. Näin ollen suositellaan sähkönsiirron reittivaihtoehtoa SVE2 kasvillisuuden ja luontotyyppien monimuotoisuuden osalta paremmaksi vaihtoehdoksi. Jos hankkeen toteuttamisen kannalta päädytään reittivaihtoehtoon SVE2, on kuitenkin haettava poikkeuslupaa sähkönsiirtoreitiltä löydettyjen valkolehdokkiesiintymien siirtämiseksi tai tuhoamiseksi.

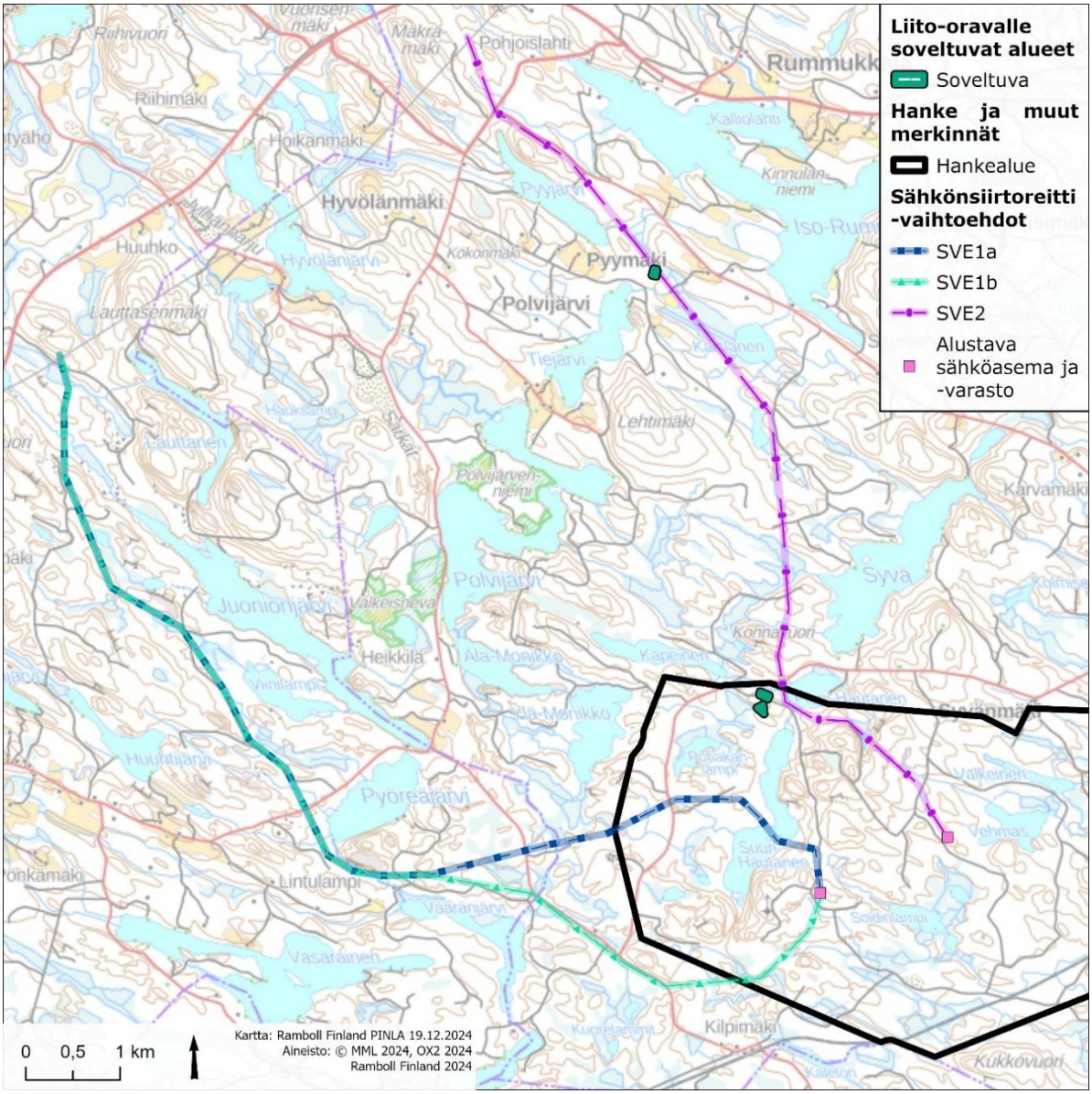
Sähkönsiirtoreitin molemmilla vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 ensisijaiset lievennystoimenpiteet ovat johtopylväiden asentaminen huomionarvoisten kuvioiden ulkopuolelle ja puuston poistojen minimoiminen kuvioilla ja niiden läheisyydessä. Johtopylväiden sijoittelulla voidaan välttää osa molemmilla sähkönsiirron reiteillä syntyvistä haitallisista vaikutuksista huomionarvoisille kasvillisuuskuvioille.

28.8 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

Nykytila

Liito-orava

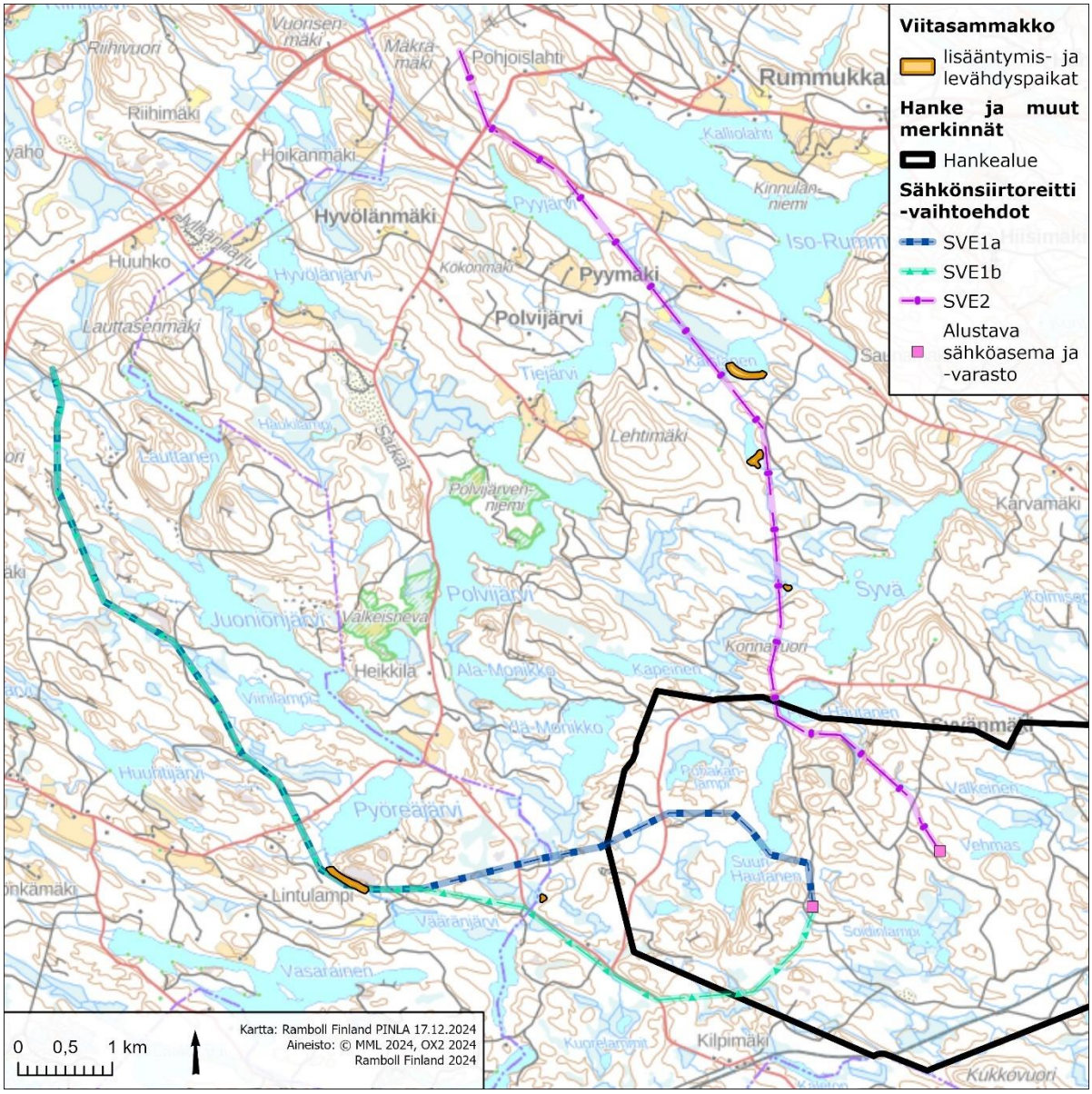
Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 22) mukaan sähkönsiirtoreitiltä tai sen lähialueilta ei ole lajitietokeskuksen tietojen mukaan tehty aiempia liito-orava havaintoja. Myöskään nyt ei maastoselvityksissä tehty havaintoja liito-oravasta. Selvitysten yhteydessä alueelta rajattiin kuitenkin yksi pienialainen, soveltuva kuvio (Kuva 28-5). Vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä esiintyy kokonaisuudessaan hyvin vähän liito-oravalle riittävän iäkkäitä (yli 80-vuotiaita) ja suojaisia kuusikoita tai sekametsiä. Pääosa alueesta on voimakkaasti harvennettua ja ojitettua aluetta, jonka metsätalousmetsät eivät sovellu liito-oravan elinympäristöksi. Yleisin pääpuulaji alueella on kuusen lisäksi mänty, jota liito-oravan elinympäristöissä ei tavallisesti tavata valtapuuna.



Kuva 28-5. Liito-oravalle soveltuvat kuviot sähkönsiirtoreitin SVE2 varrella.

Viitasammakko

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 22) mukaan sähkönsiirtoreitiltä ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja. Nyt sähkönsiirtoreitiltä tehtiin maastoselvityksissä useita viitasammakkohavaintoja. Lisääntymis- ja levähdyspaikat määritellään viitasammakolla laulavien koiraiden perusteella. Rajatut lisääntymis- ja levähdyspaikat on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 28-6).



Kuva 28-6. Sähkönsiirtoreitin varrelta havaitut viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat.

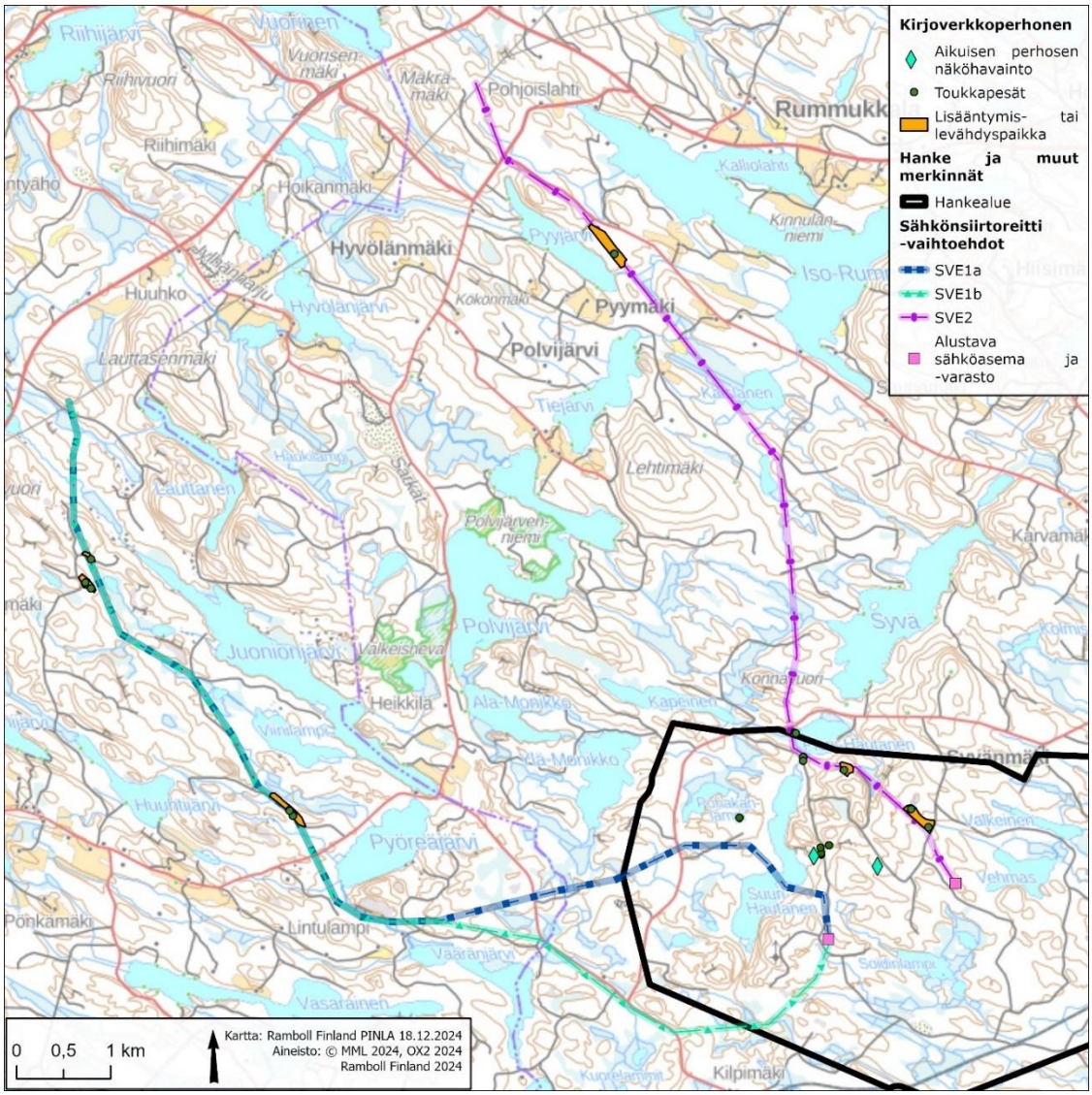
Vääränjoen kosteikkolaaksosta havaittiin merkittävä viitasammakkoesiintymä ja alueelta laskettiin arviolta 60–100 laulavaa viitasammakkokoirasta. Pieni-Kaislasen eteläpuolella sijaitsevan nuoren taimikon tulvivissa ojissa havaittiin paikoin soidintavia viitasammakoita, yhteensä kymmenkunta koirasta. Kaislasen etelärannalla soidinalue oli laaja ja alueella arvioitiin soidintavaksi vähintään sata, mahdollisesti satoja koiraita.

Kirjoverkkoperhonen

Maastokaudella 2024 toteutettujen kirjoverkkoperhosselvitysten raportin (Liite 22) mukaan sähkönsiirtolinjojen läheisyydestä on kaksi aiempaa kirjoverkkoperhoshavaintoa vuosilta 2023 ja 2024. Toinen havainnoista sijoittuu 600 metrin päähän itään sähkönsiirron reittivaihtoehdosta SVE2, ja toinen yhden kilometrin päähän lounaaseen lähimmästä sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 rajasta. Lisäksi selvitysalueelta havaittiin kesällä 2024 ennen varsinaista kirjoverkkoperhosselvitystä kas-

villisuus- ja luontotyyppiselvityksen yhteydessä (Liite 22) aikuisia kirjoverkkoperhosia sekä toukkapesiä. Tällöin toukat olivat vielä aktiivisia, ja vaikka toukkapesät erottuivat, niiden kartoittaminen ei ollut kasvillisuuden tuoreuden puolesta vielä optimaalista. Alueet, joilta kasvillisuusselvityksen aikana löydettiin toukkia, inventoitiin uudelleen varsinaisen selvityksen yhteydessä syyskuussa.

Varsinaisen kirjoverkkoperhosselvityksen yhteydessä havaittiin kirjoverkkoperhosen toukkapesiä kahdeksalta paikalta (Kuva 28-7). Havainnot keskittyvät eripuolille sähkönsiirtovaihtoehtojen selvitysalueita. Lisäksi alueelta tunnistettiin paljon potentiaalisia ympäristöjä, joilla maitikkakasvustot ulottuivat laajalti. Maitikoiden ja potentiaalisten alueiden määrään nähden toukkapesähavaintoja tehtiin melko niukasti. Tuloksia raportoitaessa on huomioitu havaitun toukkapesän ympäristöön sijoittuva maitikkakasvusto. Pelkän soveltuvan ympäristön perusteella lisääntymispaikkarajausten tekeminen ei ole mielekästä (Nieminen & Ahola 2017), joten tulokset perustuvat nimenomaan seittipesiin ja näitä ympäröiviin yhtenäisenä jatkuviin soveltuviin alueisiin.



Kuva 28-7. Kirjoverkkoperhosselvityksen sekä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen yhteydessä tehdyt kirjoverkkoperhosen toukkapesähavainnot sähkönsiirronreiteillä.

Muu eläimistö

Sähkönsiirtoreitille ei toteutettu erillistä lumijälkilaskentaa. Sähkönsiirtoreitillä arvioidaan esiintyvän tavanomaista lajistoa vastaavasti kuin hankealueella.

Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 28-9) on koottu eri lajeille tai lajiryhmille määritellyt herkkyyden kriteerit sähkönsiirtoreiteillä.

Taulukko 28-9. Sähkönsiirron vaihtoehtojen herkkyys eri lajien osalta.

Laji	Herkkyys	Perustelut
liito-orava	vähäinen	vain muutama soveltuva elinympäristö
viitasammakko	suuri	lisääntymis- ja levähdyspaikkoja
kirjoverkkoperhonen	vähäinen	lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ja soveltuvia elinympäristöjä, mutta laji ei ekologialtaan herkkä ja esiintyy alueella runsaana

Toteuttamatta jättäminen

Mikäli mitään sähkönsiirron vaihtoehdoista ei toteuteta, luontodirektiivin liitteen IV a ja muihin huomionarvoisiin lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Toteuttamatta jättämisen vaikutus luontodirektiivin liitteen IV a ja muihin huomionarvoisiin lajeihin arvioitiin **merkityksettömäksi.**

Maakaapeli

Maakaapelit sijoitetaan ojiin huoltoteiden viereen ja maakaapeleiden aiheuttama vaikutus on huomioitu hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 kohdalla, jossa on myös arvioitu tiestön toteuttamisen vaikutukset.

Sähköasema ja -varasto

Lounaisempi hankealueelle suunnitelluista sähköasemasta ja -varastosta (SVE1) sijoittuu liito-oravalle jokseenkin soveltuvan kuvion numero 7 kohdalle ja sähköaseman ja -varaston rakentaminen tarkoittaa, että yli puolet kuvion pinta-alasta tuhoutuu puuston poiston seurauksena. Kuvio on kuitenkin liito-oravalle vain jokseenkin soveltuva eikä aivan sen lähellä sijaitse liito-oravalle soveltuvaksi arvioituva alueita, joten muutoksella ei arvioida olevan kovin suurta merkitystä liito-oravalle, vaikka liito-orava alueelle levittäytyisikin. Sähköaseman ja -varaston rakentamisen yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen liito-oravan elinympäristöön.

SVE1a-b

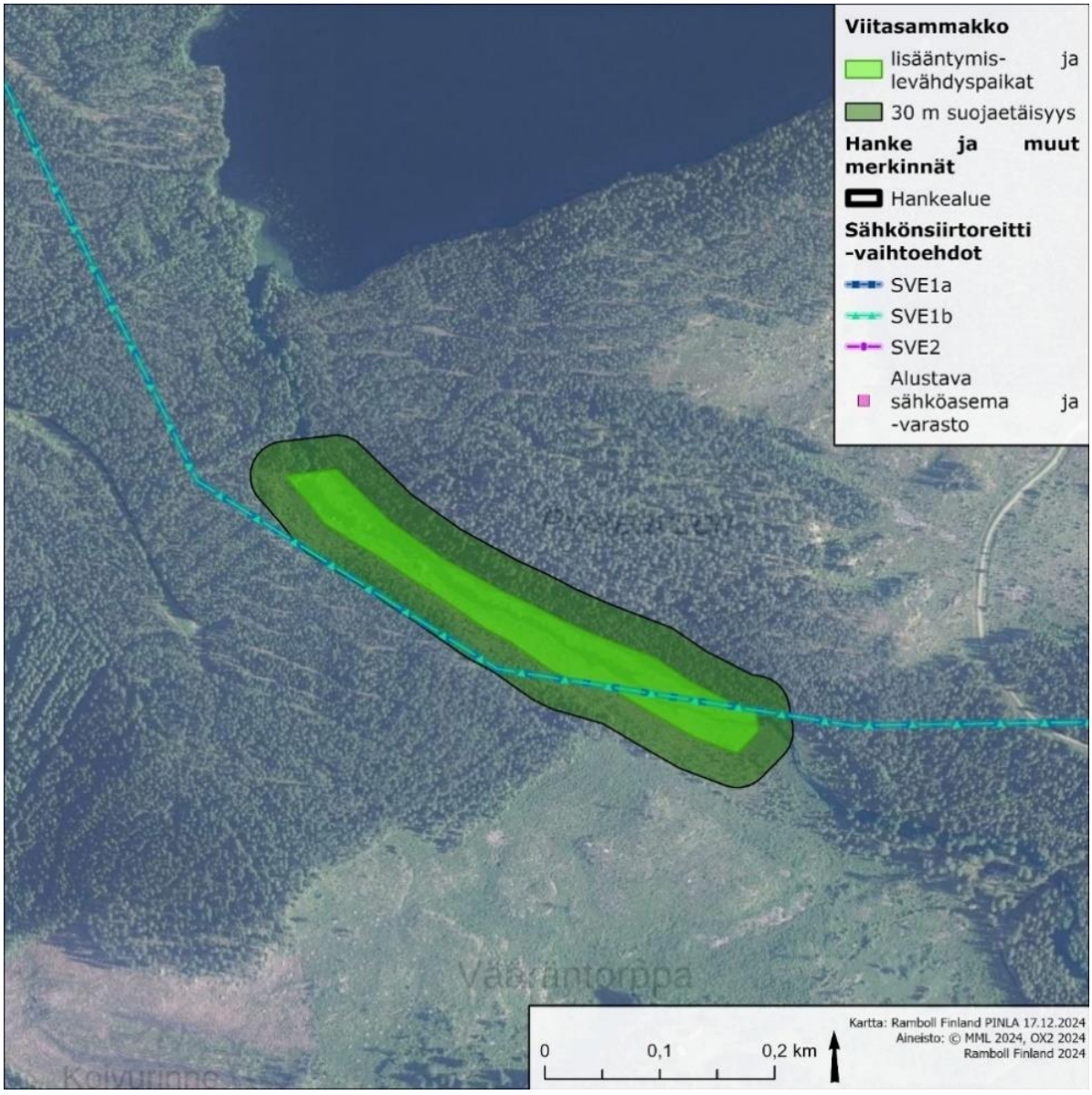
Liito-orava

Sähkönsiirtolinjalla SVE1 ei havaittu liito-oravan papanoita tai muita merkkejä liito-oravan esiintymisestä. Sähkönsiirtolinjan SVE1 läheisyydessä ei esiinny myöskään liito-oravalle soveltuvia alueita. SVE1-vaihtoehdon yhteydessä suunniteltavien toimien **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** liito-oravan elinympäristöön.

Viitasammakko

Sähkönsiirtolinjalta SVE1 tehtiin havaintoja viitasammakosta kahdelta eri alueelta. Vääräjoen kosteikkoalueella havaittiin merkittävä lisääntymis- ja levähdysalue (Kuva 28-8). Suunniteltu reittivaihtoehto SVE1 myötäilee kosteikkoa, eikä johdonkannattimien rakentamisen ja johtoaukean

puuston raivauksen heikentäviä vaikutuksia viitasammakolle voida välttää. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskee heikentämis- ja hävittämiskielto, joten sähkönsiirtoreitin vaihtoehtoa SVE1 ei voida toteuttaa suunnitelmien mukaisesti tässä kohdassa ilman poikkeuslupaa. Vaihtoehdon SVE1 toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan **suuren kielteisen muutoksen** nykytilaan tämän lisääntymis- ja levähdyspaikan osalta.



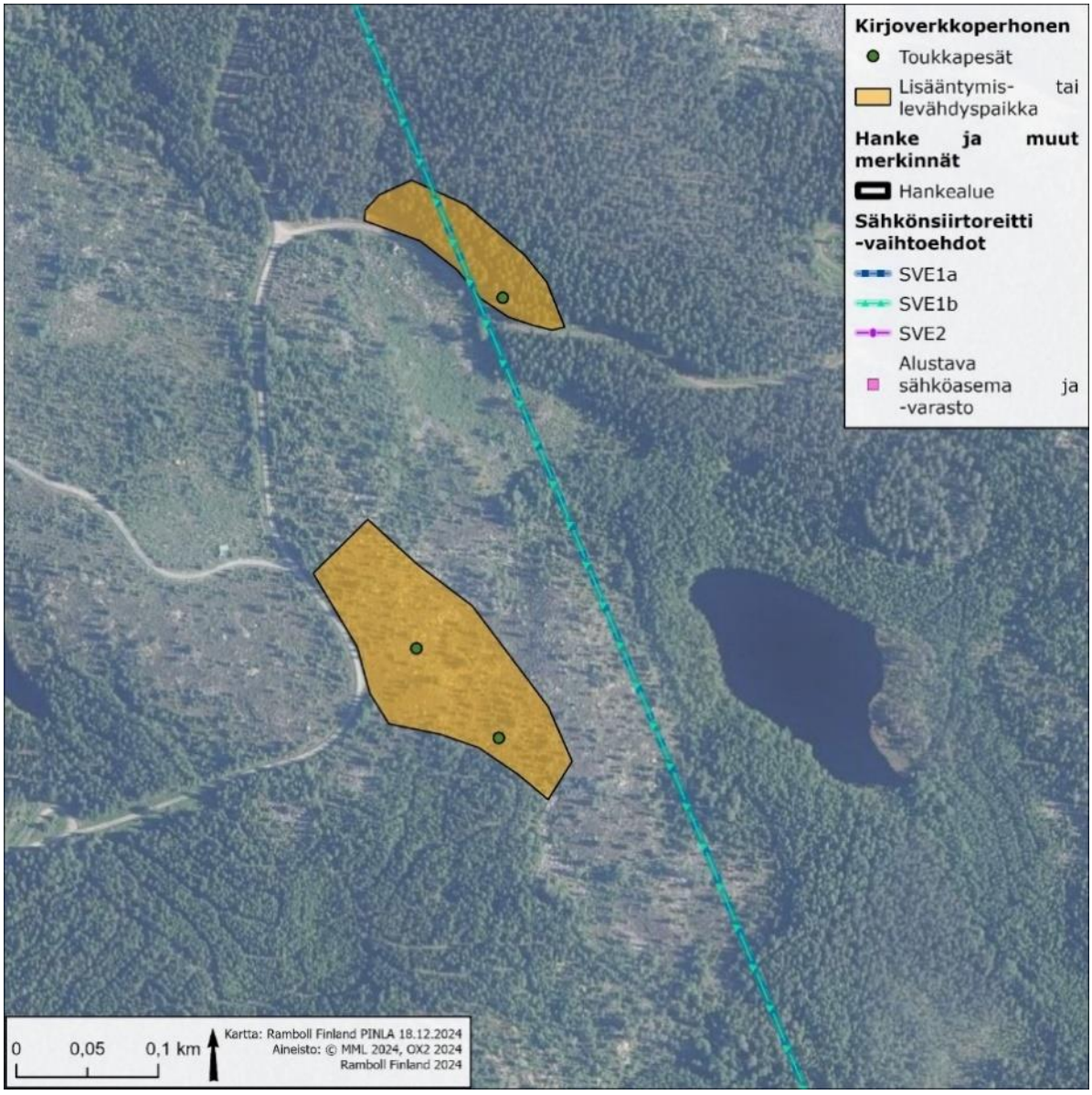
Kuva 28-8. Vääräjoen kosteikkoalueella sijaitseva viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka.

Myös Tervalammen kaakkoispuolelta tehtiin viitasammakkohavaintoja, mutta lisääntymis- ja levähdyspaikka jää niin etäälle suunnitellusta sähkönsiirtolinjasta, että vaihtoehdon SVE1 toteuttamisen **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** nykytilaan tämän lisääntymis- ja levähdyspaikan osalta.

SVE1-vaihtoehdon yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan kokonaisuudessaan aiheuttavan **suuren kielteisen** muutoksen viitasammakon elinympäristöön.

Kirjoverkkoperhonen

Sähkönsiirtolinjalta SVE1 tehtiin havaintoja kirjoverkkoperhosesta kahdelta laajemmalta alueelta, joista on rajattu useampia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Pohjoisemman alueen pohjoisin lisääntymis- ja levähdyspaikka (Kuva 28-9) on tien vartta, jossa maitikkakasvusto levittäytyy valoisan, vastaharvennetun männikön pohjalla. Elinalue on pienimuotoinen ja todennäköisesti pensoittuu ja heikentyy, jos puusto raivataan sähkönsiirtoreitin varrelta. Toisaalta myös uutta elinympäristöä voi syntyä puuston raivauksen seurauksena. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtoa SVE1 ei välttämättä voida toteuttaa suunnitelmien mukaisesti tässä kohdassa ilman poikkeuslupaa. Kirjoverkkoperhonen on kuitenkin alueella hyvin elinvoimainen ja sähkönsiirtoreitillä sekä sen ympäristössä on runsaasti valoisia, harvennettuja mäntymetsiä, joissa kirjoverkkoperhosen tarvitsemat maitikkakasvustot menestyvät. Kirjoverkkoperhosen munintapaikat eivät ole kovin hyvin ennalta arvattavissa vaan paikka voi vaihdella vuosittain soveltuvien maitikkakasvustojen alueella, joten juuri tietyn kesän munintakasvien poistaminen ei todennäköisesti vaikuta kirjoverkkoperhosen lisääntymiseen jatkossa tällä alueella, kunhan kasvustoja ei poisteta muninta-aikaan tai toukkien talvehtimisaikaan. Vaihtoehdon SVE1 rakentamisen vaikutukset arvioidaan siten **pieneksi kielteisiksi** tämän lisääntymis- ja levähdyspaikan osalta, kun rakentamistoimet ajoitetaan muninta-ajan ja toukkien talvehtimisajan ulkopuolelle.

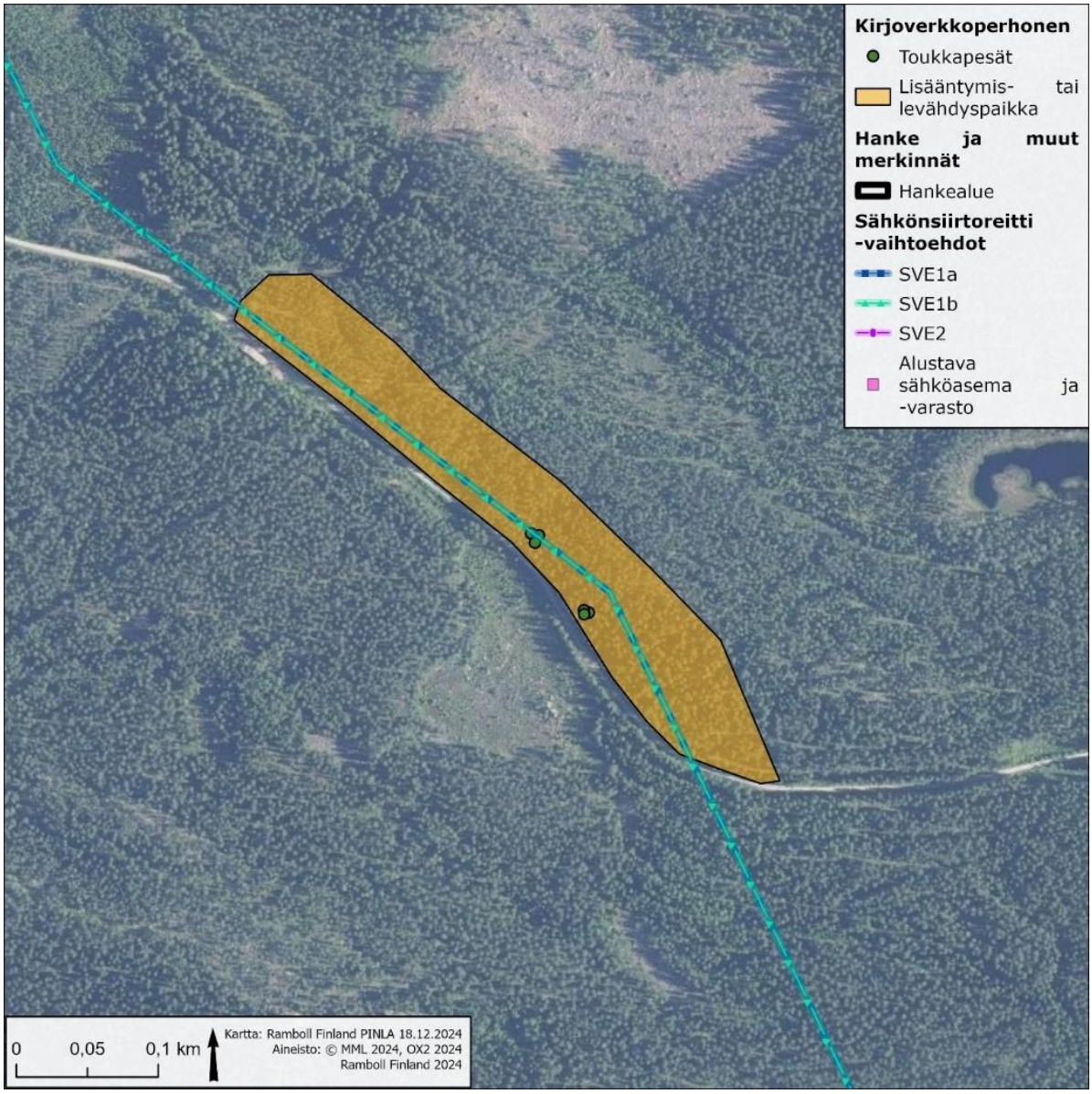


Kuva 28-9. Sähkönsiirtovaihtoehdolla SVE1 sijaitsevat kirjoverkkoperhosen pohjoisemman alueen lisääntymis- ja levähdyspaikat.

Pohjoisemman alueen eteläisempi lisääntymis- ja levähdyspaikka (Kuva 28-9) sijoittuu puolestaan paahteiselle, kivikkoiselle mäelle, jolla kasvaa harvakseltaan nuorta mäntyä ja kuusta. Nämä paikat eivät sijoitu suunnitellun sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle eikä maitikkakasvusto ulotu sähkönsiirtoreitille saakka. Sähkönsiirtoreitin SVE1 **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** kyseiseen kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdyspaikkaan.

Eteläisemmän alueen lisääntymis- ja levähdyspaikka (Kuva 28-10) sijoittuu valoisalle ja harvapuustoiselle rinteelle, jossa maitikkakasvusto jatkuu yhtenäisenä laajalla alueella rinteessä ja sähkönsiirtoreitin alla. Aluetta on harvennettu viimevuosina, mikä on parantanut alueen sopivuutta maitikalle ja kirjoverkkoperhoselle. Sähkönsiirtoreitin raivaaminen todennäköisesti kuitenkin muuttaa olosuhteita niin paljon, että se heikentää maitikkaesiintymää ja näin ollen kirjoverkkoperhosen lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskee heikentämis- ja hävittämiskielto, joten sähkönsiirtoreitin vaihtoehtoa SVE1 ei voida toteuttaa suunnitelmien mukaisesti tässä kohdassa ilman poikkeuslupaa. Kuitenkin, kuten jo edellä on mainittu, kirjoverkkoperhosen

ekologia huomioiden vaihtoehdon SVE1 rakentamisen vaikutukset arvioidaan **pieniksi kielteisiksi** tämän lisääntymis- ja levähdyspaikan osalta, kunhan rakentamistoimet ajoitetaan muninta-ajan ja toukkien talvehtimisajan ulkopuolelle.



Kuva 28-10. Sähkönsiirtovaihtoehdolla SVE1 sijaitseva kirjoverkkoperhosen eteläisemmän alueen lisääntymis- ja levähdyspaikka.

SVE1-vaihtoehdon yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan kokonaisuudessaan **pienen kielteisen muutoksen** kirjoverkkoperhosen elinympäristöön.

SVE2

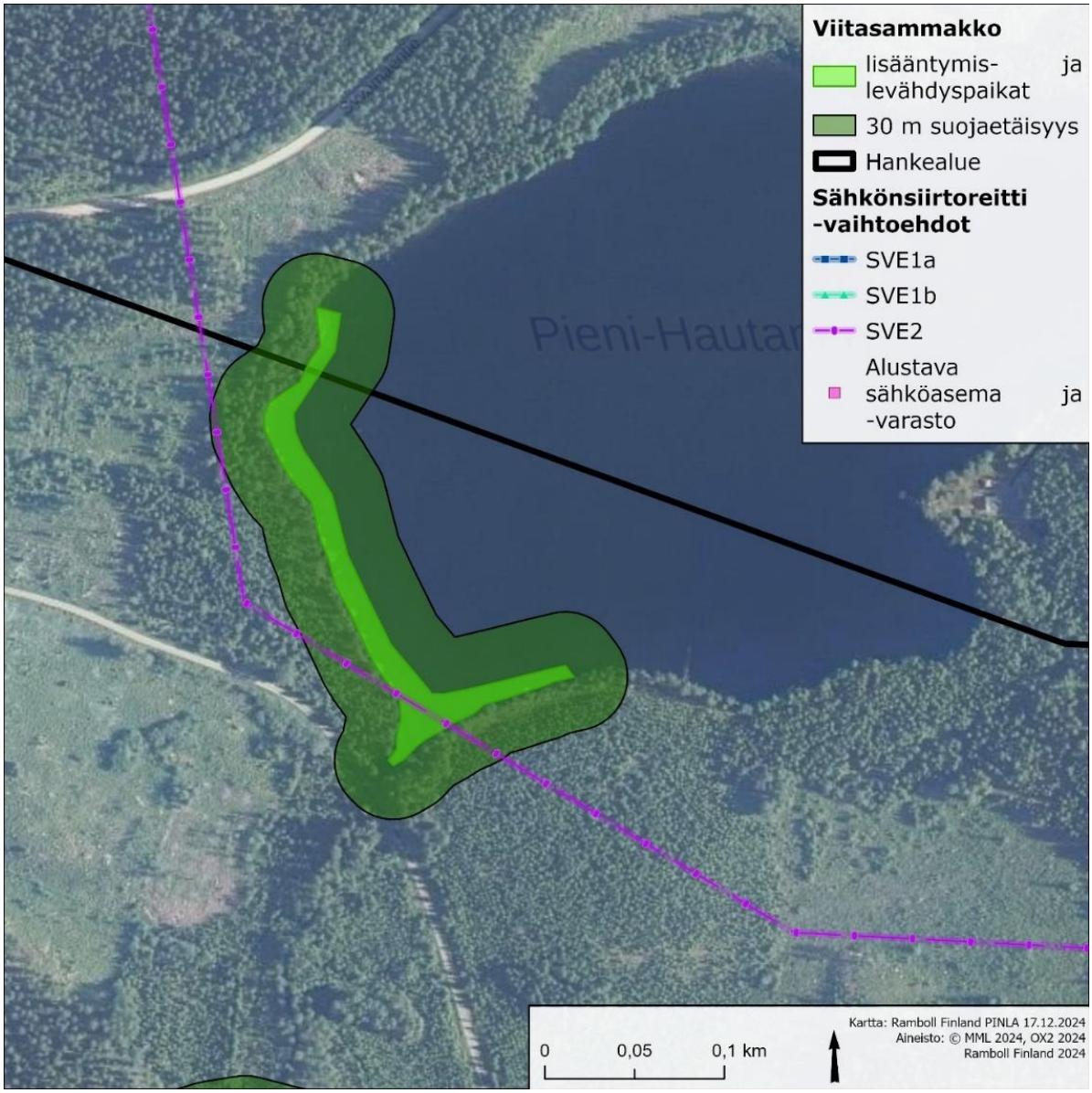
Liito-orava

Sähkönsiirtolinjalla SVE2 ei havaittu liito-oravan papanoita tai muita merkkejä liito-oravan esiintymisestä. Sähkönsiirtolinjan SVE2 läheisyydestä rajattiin kuitenkin yksi soveltuva kuvio, joka sijoittuu koilliskulmastaan suunnitellulle vaihtoehdon SVE2 sähkönsiirtolinjalle. Voimajohtoaukea, jolta poistetaan puusto ja korkeampi pensaikko pienentäisi toteutuessaan soveltuvaa alueetta hieman sen koillisosasta. Sähkölinja myös heikentää kulkuyhteyksiä soveltuvalta alueelta koilliseen päin mutta toisaalta kulkuyhteydet kuviolta ovat liito-oravaselvityksen raportin (A) mukaan jo entuudestaan heikot, koska aluetta rajaavat avohakkuuaukko sekä kasvatusmetsät, jotka eivät tarjoa riittävästi suojaa, jotta liito-orava käyttäisi niitä kovinkaan todennäköisesti siirtymäreittinä.

SVE2-vaihtoehdon yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen muutoksen** liito-oravan elinympäristöön.

Viitasammakko

Sähkönsiirtolinjalta SVE2 tehtiin havaintoja viitasammakosta kolmelta eri alueelta sekä lisäksi hankealueen yhteydessä tarkasteltu alue Pieni-Hautasen rannalla sijoittuu myös suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVE2 varrelle. Pieni-Hautasen lounais- ja länsirannalta (Kuva 28-11) havaittiin joitakin soidintavia koiraita ja myös viitasammakon lisääntyminen alueella on mahdollista vesistön soveltuvuuden puolesta. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen suunnitellulle linjalle voi olla mahdollista ilman suuria vaikutuksia lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mikäli johdonkannattimet sijoitetaan niin, että esiintymien välittömään läheisyyteen ei kohdistu toimia ja minimoidaan rakentamisen vaikutukset pintavesiin. Havaittuja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa heikentää ilman poikkeuslupaa ja niiden ympärille tulee jättää 30 metrin suojavyöhyke maanmuokkaustoimilta. Sähkönsiirtoreitin SVE2 vaikutukset lisääntymis- ja levähdyspaikkaan suositeltuja toimia noudattaen arvioidaan korkeintaan **keskisuuriksi kielteisiksi**. Mikäli rakentamistoimia kohdistuu lisääntymis- ja levähdyspaikoille, arvioidaan vaikutukset erittäin suuriksi kielteisiksi.



Kuva 28-11. Pieni-Hautasen lounais- ja länsirannalla sijaitseva viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka.

Pieni-Kaislasen etelänpuoleisista ojista havaittiin paikoin soidintavia koiraita, yhteensä noin kymmenen. Havainnot kuitenkin keskittyivät Pieni-Kaislasen läheisyyteen, eikä tarkastelualueen eteläisemmistä osista, jonne suunniteltu sähkönsiirtoreitti jatkuu, enää tehty viitasammakkohavaintoja. Näin ollen viitasammakkojen lisääntymis- ja levähdyspaikalle ei todennäköisesti aiheudu haittaa hankkeen toteuttamisesta, joten hankkeen **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueeseen.

Suurin sähkönsiirtoreitille SVE2 sijoittuvista viitasammakkoesiintymistä sijoittuu Kaislasen etelärannalle. Kyseinen alue ei kuitenkaan sijoitu suoraan suunnitellun sähkönsiirtoreitin alle, vaan noin 60 metrin päähän johtoaukean laidasta, joten sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset arvioidaan korkeintaan **pieniksi kielteisiksi** tämän lisääntymis- ja levähdyspaikan osalta.

Surmasuon itälaidalla sijaitsevan suolammen luona havaittiin kaksi soidintavaa koirasta. Alueen pienimuotoisuuden ja heikkojen vesiyhteyksien vuoksi viitasammakon mittava soidin tai lisääntyminen lienee alueella kuitenkin epätodennäköistä, eikä lampi sijaitse suoraan sähkönsiirron tai sen

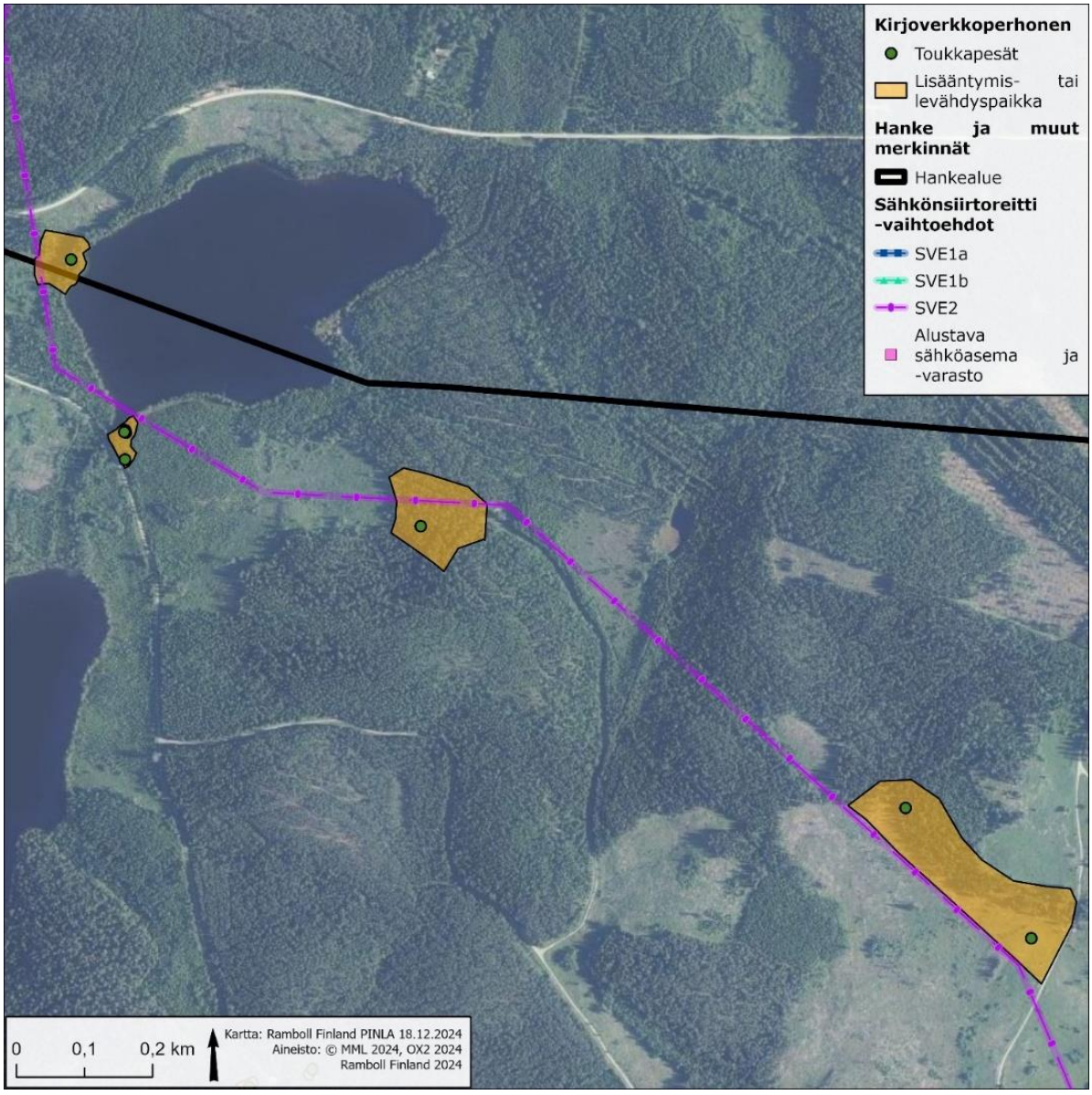
edellyttämän johtoaukean reitillä, joten sähkönsiirtolinjan rakentamisen vaikutus levähdys- ja lisääntymisalueeseen arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Tosin suolampi alavana painanteena on oletettavasti herkkä rakentamisen ja hakkuiden valumille, joten rakentamisessa tulee minimoida vaikutukset pintavesiin.

SVE2-vaihtoehdon yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan kaiken kaikkiaan aiheuttavan **pienen kielteisen muutoksen** viitasammakon elinympäristöön.

Kirjoverkkoperhonen

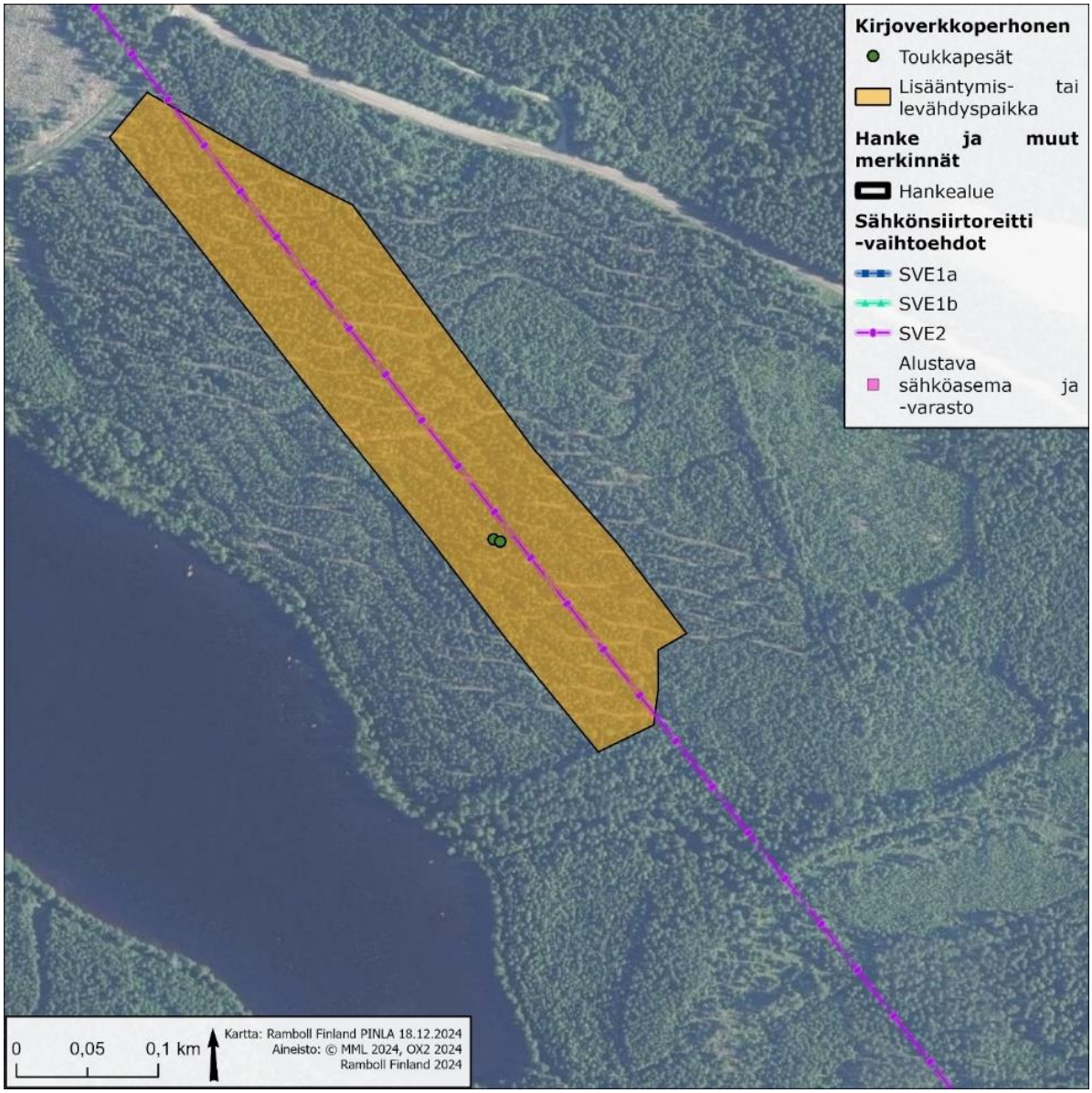
Myös sähkönsiirtolinjalta SVE2 tehtiin havaintoja kirjoverkkoperhosesta kahdelta laajemmalta alueelta, joista on rajattu useampia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Eteläisemmän laajemman alueen (Kuva 28-12) läntisin lisääntymis- ja levähdyspaikka sijoittuu Pieni-Hautasta reunustavalle kuusivaltaiselle metsäalueelle hakkuualueiden ja järven väliin. Alueella kasvaa runsaasti maitikkaa ja alueen tiet ja hakkuuaukot toimivat hyvänä parveilualueena aikuisille perhosille. Eteläisemmän alueen toiseksi läntisin lisääntymis- ja levähdyspaikka sijaitsee mäen päällä, jota reunustaa hakkuuaukko ja jossa kasvaa runsaasti maitikkaa. Kummankin lisääntymis- ja levähdyspaikan osalta metsä tulee oletettavasti ajan kuluessa umpeutumaan ja kirjoverkkoperhosen elinympäristö heikentyy luontaisesti. Toisaalta, jos metsät hakataan sähkönsiirtoreitin johtoaukean tieltä, nykyiset lisääntymis- ja levähdyspaikat heikentyvät tai häviävät rakentamistoimien ja niiden jälkeisen alueen pensoittumisen vuoksi. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskee heikentämis- ja hävittämiskielto, joten sähkönsiirtoreitin vaihtoehtoa SVE2 ei voida toteuttaa suunnitelmien mukaisesti tällä alueella ilman poikkeuslupaa. Kuitenkin, kuten jo edellä on mainittu, kirjoverkkoperhosen ekologia huomioiden vaihtoehdon SVE2 rakentamisen vaikutukset arvioidaan **pieniksi kielteisiksi** näiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta, kunhan rakentamistoimet ajoitetaan muninta-ajan ulkopuolelle.

Eteläisemmän alueen itäisin lisääntymis- ja levähdyspaikka sijoittuu hakkuun jättämälle kuusivaltaiselle, varttuneelle kangasmetsäreunukselle. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen seurauksena metsän reuna muuttuu hieman, mutta vaikutukset kirjoverkkoperhosen elinympäristölle jäävät todennäköisesti vähäisiksi. Pidemmällä aikavälillä sähkönsiirtoreitin rakentamisella voidaan nähdä olevan positiivisia vaikutuksia, sillä avoimena pidettävä johtoaukea estää umpeenkasvua, joka on nuoren, hakkuunjälkeisen taimikon kehityssuunta. Sähkönsiirtoreitin SVE2 rakentamisen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan vähäistä haittaa maitikkakasvustolle ja siten lisääntymis- ja levähdyspaikoille ja toisaalta kirjoverkkoperhosen ekologia huomioiden se voi hyödyntää jatkossa yhtä hyvin ympäröiviä maitikkakasvustoja, joten muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.



Kuva 28-12. Sähkönsiirtovaihtoehdolla SVE2 sijaitsevat kirjoverkkoperhosen eteläisemmän alueen lisääntymis- ja levähdyspaikat.

Pohjoisemman alueen lisääntymis- ja levähdyspaikka (Kuva 28-13) sijoittuu valoisaan ja lähiaikoina harvennettuun kuusimetsään. Metsänpohjan lisääntynyt valo, mutta verrattain köyhä ravinteisuus näkyy runsaina maitikkakasvustoina. Hakkuusta jäljelle jääneiden kuusten kasvaessa ja sen varjostuksen lisääntyessä oletettavasti myös maitikkakasvusto katoaa. Lisääntymis- ja levähdyspaikka sijoittuu keskelle suunniteltua sähkönsiirtoreittiä ja tulee todennäköisesti johtoaukean raivaamisen seurauksena pensoittumaan, jolloin se katsotaan heikentyneeksi, mutta toisaalta sähkönsiirtoreitin varrelle syntyy pysyvämpää metsän reunaa, joka todennäköisesti ylläpitää potentiaalista elinympäristöä pidempään. Koska nykyinen maitikkakasvusto kuitenkin heikentyy rakentamisen seurauksena, sähkönsiirtoreitin vaihtoehtoa SVE2 ei voida toteuttaa suunnitelmien mukaisesti tällä alueella ilman poikkeuslupaa. Kuitenkin, kuten jo edellä on mainittu, kirjoverkkoperhosen ekologia huomioiden vaihtoehdon SVE2 rakentamisen vaikutukset arvioidaan **pieniksi kielteisiksi** tämän lisääntymis- ja levähdyspaikan osalta, kunhan rakentamistoimet ajoitetaan muninta-ajan ulkopuolelle.



Kuva 28-13. Sähkönsiirtovaihtoehdolla SVE2 sijaitseva kirjoverkkoperhosen pohjoisemman alueen lisääntymis- ja levähdyspaikka.

SVE2-vaihtoehdon yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan kokonaisuudessaan **pienen kielteisen muutoksen** kirjoverkkoperhosen elinympäristöön.

Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen merkittävyydet eri lajien osalta on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 28-10). Vaihtoehtojen merkittävyydet lajeittain tarkasteltuna on esitetty seuraavissa kappaleissa.

Taulukko 28-10. Luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
Sähköase-mat	liito-orava	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE1	liito-orava	vähäinen	ei muutosta	ei vaikutusta
	viitasammakko	suuri	suuri kielteinen	suuri kielteinen
	kirjoverkkoperhonen	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	ahma	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	ilves	vähäinen	ei muutosta	ei vaikutusta
	karhu	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
	susi	vähäinen	ei muutosta	ei vaikutusta
SVE2	liito-orava	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	viitasammakko	suuri	pieni kielteinen	kohtalainen kielteinen
	kirjoverkkoperhonen	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	ahma	vähäinen	ei muutosta	ei vaikutusta
	ilves	vähäinen	ei muutosta	ei vaikutusta
	karhu	vähäinen	ei muutosta	ei vaikutusta
	susi	vähäinen	ei muutosta	ei vaikutusta

Liito-orava

Sähkönsiirtolinjan ympäristön herkkyys arvioitiin liito-oravan kohdalla nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehdon SVE1 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta**, joten vaihtoehdolla SVE1 **ei** arvioida olevan **vaikutusta** liito-oravaan. Sekä sähköasemien että vaihtoehdon SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**.

Viitasammakko

Sähkönsiirtoreitin ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella suureksi. Vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin **suureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen**. Vaihtoehdon SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**.

Kirjoverkkoperhonen

Sähkönsiirtoreitin ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella myös vähäiseksi. Sekä vaihtoehdon SVE1 että vaihtoehdon SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**.

Suurpedot

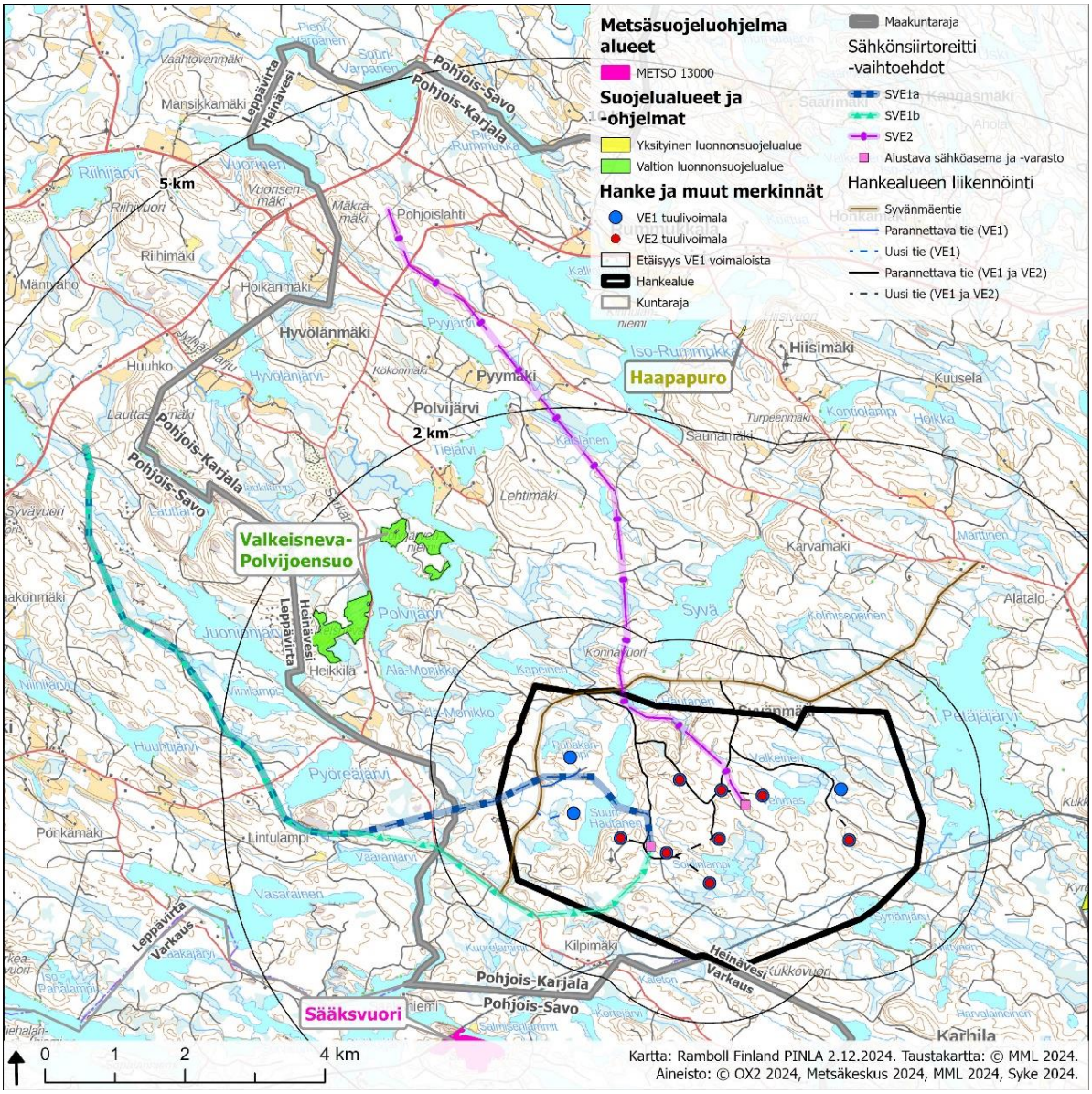
Sähkönsiirron vaihtoehtojen **SVE1a ja -b** arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisen** vaikutuksen **ahmaan** sekä **karhuun** vaikutuskohteiden kohtalaisen herkkyyden sekä arvioidun keskisuuren kielteisen muutoksen suuruuden pohjalta. Sähkönsiirron vaihtoehdolla **SVE2** ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia **ahmaan** taikka **karhuun** havaintotietojen sekä muiden lähtötietojen perusteella, huomioiden myös muutoksen suuruus sekä vaikutuskohteen vähäinen herkkyys. Sähkönsiirtoreiteillä **SVE1a-b** ja **SVE2 ei** arvioida olevan **vaikutuksia** muihin aluetta mahdollisesti kauttakulku- ja saalistusympäristöinään käyttäviin suurpetoihin (**ilves ja susi**).

28.9 Suojelualueet

Nykytila

Sähkönsiirtovaihtoehdoilla tai vaikutusmekanismien piirissä ei ole Natura-alueita, METSO-kohteita tai muita luonnonsuojelualueita. Lähinnä sähkönsiirtoreittejä on Valkeisnevan-Polvijoensuon luonnonsuojelualue ESA302503, jonka kohteisiin on lähimmillään 1,6 km vaihtoehdosta SVE1 ja 2,2 km vaihtoehdosta SVE2. Pitkän etäisyyden lisäksi sähkönsiirtoreitit eristyvät suojelualueesta pinnanmuotojen avulla – välissä on useita suuria järviä.

Suojelualueiden lisäksi sähkönsiirtoreitin SVE2 läheisyydessä on yksi maakuntakaavaan SL-merkitty alue, Kaislanen, jota käsitellään luvussa 28.12. Kaislanen ei sijoitu rakennettavalle alueelle.



Kuva 28-14. Sähkönsiirron läheisimmät luonnonsuojelualueet.

Vaikutusten arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Toteuttamatta jättämisellä, maakaapelilla, sähköasemilla ja -varastolla tai kummallakaan sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla **ei ole vaikutusta** suojelualueisiin.

28.10 Linnusto

Nykytila

Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat alueelle, joka on metsäkuvioiden ja pienialaisten kosteikkojen ja vesistöjen mosaiikkia. Alueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä, minkä vuoksi myös alueen lajisto ilmentää pääasiassa yleistä talousmetsän tyyppilajistoa. Huomionarvoisista metsälajeista hömö- ja töyhtötiaisia sekä pyitä havaittiin monilukuisina molempien reittien varrelta laji- ja ikärakenteeltaan erilaisista metsistä. Huomionarvoisiksi rajattiin kuvioita, joilla havaittiin huomionarvoisia lajeja, ja jotka ovat ominaisuuksiltaan huomionarvoisille lajeille soveltuvia elinympäristöjä. Jokseenkin pesimälinnustollisesti korostuneita alueita määritettiin reittivaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b yhteisellä osuudella kaksi, reittivaihtoehdon SVE1a osuudella yksi, ja reittivaihtoehdolla SVE2 kolme. Linnuston kannalta korostuneet alueet koostuvat kaikilla reiteillä varttuneista metsäkuvioista, lammista ja kosteikoista.

Tehdyissä metsäkanalintuselvityksissä havaittiin selvitysalueilla kaikkia kolmea metsäkanalintulajia; metsoa, teeriä ja pyitä. Eniten havaintoja kertyi pyistä, joille suotuisaa elinympäristöä selvitysalueella on runsaasti.

Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVE2 sijoittui yksi havaittu metson soidinpaikka. Soidinpaikalla havaittiin kahdella käyntikerralla yksi (1) soidintava metsokukko sekä ensimmäisellä havaintokerralla myös kaksi naarasmetsoa eli koppeloa. Soidinhavainnot sijoittuivat hieman eri kohtiin molemmilla kerroilla, mutta kuitenkin suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Teeren soidinalueita ei havaittu suunniteltujen sähkösiirtolinjojen kohdalla eikä välittömässä läheisyydessä. Kanalintuhavainnot sekä soidinpaikka ovat esitetty vain viranomaiskäyttöön olevassa liitteessä (Liite 22).

Vaikutuskohteen herkkyys pesimälinnuston osalta on arvioitu **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirtovaihtoehtojen (SVE1 ja SVE2) läheisyyteen ei sijoitu tärkeäksi luokiteltuja lintualueita (IBA, FINIBA tai MAALI). Reitin alueiden metsäisillä elinympäristöillä on pääosin vähäisesti potentiaalia huomionarvoisten lajien elinympäristöinä. Alueilla kuitenkin todettiin linnustollisesti korostuneita alueita. Potentiaalisimmat huomionarvoisten lajien elinympäristöt ovat iäkkäämmät metsäalueet sekä vesistöjen ympäristöt.

Vaikutuskohteen herkkyys muuttolinnuston osalta on arvioitu **vähäiseksi**. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Toteuttamatta jättäminen

Mikäli mitään sähkönsiirron vaihtoehdoista ei toteuteta, linnustoon vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet, mutta hankkeesta ei synny vaikutuksia. Toteuttamatta jättämisen vaikutus alueen linnustoon arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Maakaapeli

Maakaapelit sijoitetaan ojiin huoltoteiden viereen ja maakaapeleiden aiheuttama vaikutus on huomioitu hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 kohdalla, jossa on myös arvioitu tiestön toteuttamisen vaikutukset.

Sähköasema ja -varasto

Kumpikaan sähköasemista tai -varastoista ei sijoitu linnustollisesti korostuneille alueille. Sähköasemien rakentamisen yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **pienen kielteisen** muutoksen alueen linnustoon.

SVE1a-b

Voimajohto kulkee pääosin havupuuvaltaisessa talousmetsässä. Vaihtoehdot SVE1a ja SVE1b kulkevat hankealueen puolelta noin neljän kilometrin matkalta eri reittiä. Reitti SVE1a kulkee hankealueella Suuri-Hautasen järven ylitse sekä yhden varttuneemman metsäalueen kautta järven länsipuolella. Reitti SVE1b kulkee taas noin 1,7 kilometrin matkalta tiestön vierustaa.

Linnustollisesti korostuneet alueet havaittiin pääosin reittien alavaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b yhteiseltä osuudelta. Näitä ovat Vääräjoen varren kosteikko reitin keskiosassa ja reitin länsiosassa oleva iäkkäämpi metsäkuvio. Kyseisessä metsäkuviossa huomionarvoinen lajisto koostui hömö- ja töyhtötiaisesta sekä pyystä. Lisäksi linjan länsiosassa havaittiin kuukkelipari (alueellisesti uhanalainen). Metsojen tai teerten soitimia reitin varrella ei havaittu. Näiden lajien elinympäristö heikkenee rakentamisen myötä. Sähkönsiirtoreitin SVE1 alavaihtoehto SVE1a aiheuttaa Suuri-Hautasella pesivään kuikkaan sekä muihin vesilintuihin kohonneen törmäysriskin, joihin kohdistuu vaikutuksia myös hankkeen voimalarakentamisesta. Reitti SVE1a kulkee lisäksi linnustollisesti korostuneen iäkkäämmän sekametsäkuvion kautta heikentäen alueella havaittujen huomionarvoisten lajien (tiaiset ja metsäkanalinnut) elinympäristöä. Alavaihtoehdolla SVE1b ei havaittu linnustollisesti korostuneita alueita.

Keskimääräisessä suomalaisessa ympäristössä on arvioitu, että voimajohtoihin törmää noin 0,7 lintua vuodessa jokaista voimajohtokilometriä kohden (Koistinen 2004). Eurooppalaisittain voimajohtoihin törmäävien lintujen lukumäärän arvellaan olevan keskimäärin yli yksi lintu / voimajohtokilometri. Törmäysten todennäköisyys kasvaa kuitenkin paikoissa, missä lintuja on runsaasti, kuten lintujen suosimien kosteikoiden tai niiden ruokailu- ja levähdyspaikkojen tuntumassa. Törmäyksiä arvioidaan lisäksi tapahtuvan eniten yöaikaan (Ellermaa 2011 ja Koistinen 2004). Jos oletuksena pidetään voimajohtoihin törmäävien lintujen lukumääräksi keskimäärin yksi lintu/voimajohtokilometri, olisi se näin laskettuna sähkönsiirtoreitin SVE1(ab) kohdalla 13 törmäysuhria vuodessa.

Kokonaisuudessaan sähkösiirtovaihtoehdon SVE1 aiheuttaman muutoksen suuruus pesimälinnustoon arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon SVE1 rakentaminen kuitenkin heikentää alueellisesti uhanalaiseksi luokitellun kuukkelin elinympäristöä.

SVE2

Voimajohto kulkee pääosin havupuuvaltaisessa talousmetsässä. Reitin varrella tunnistettiin linnustollisesti huomionarvoinen Kaislanen-lampi, jossa havaittiin varsin rikas pesimälajisto. Voimalinja kuitenkin sivuuttaa lammen noin 100 metrin etäisyydeltä, jolloin lammen lajistoon (mm. pikkulokki, kalatiira, pajusirkku) kohdistuvat vaikutukset eivät nouse merkittäväksi. Sähkönsiirtoreitin varrella havaitun metson soitimen alue tulee häviämään rakentamisen myötä, jos SVE2 toteutetaan nyt esitetyllä linjauksella. Alueella havaittiin kuitenkin vain yksi soidintava koirasmetso molemmilla käyntikerroilla, jolloin alue voi toimia vain väliaikaisena soitimena. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen myötä alue kuitenkin menetetään mahdollisena soidinalueena.

Sähkönsiirtoreitin SVE2 kohdalla lintuja törmäisi voimajohtoihin 11 lintua vuodessa, jos oletuksena pidetään keskimäärin yksi lintu / voimajohtokilometri (Ellermaa 2011).

Kokonaisuudessaan sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 aiheuttaman muutoksen suuruus pesimälinnustoon yleisesti arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** ja metson soitimeen **suureksi kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

Kokonaisuutena sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen välillä havaintojen perusteella laskettu suhteellinen lintutiheys (paritiheys) vaihteli melko runsaasti (110–218 paria/km²). Siirtoreittien lajisto oli kuitenkin melko toisiaan vastaavaa, koostuen pääasiassa talousmetsille tyypillisestä yleisestä lajistosta (mm. peippo, pajulintu, metsäkirvinen). Huomionarvoisista metsälajeista pyy, hömötiainen ja töyhtötiainen olivat melko runsaita koko selvitysalueella, esiintyen melko tasaisesti sähkönsiirtovaihtoehtojen varttuneemmilla havumetsäkuvioilla. Sähkönsiirtoreitin SVE1 varrelta havaittiin kuitenkin alueellisesti uhanalaiseksi luokiteltu kuukkelipari vaikkakin havaintopaikan alueen metsäkuvio ei pidetty olevan muuten linnustollisesti korostunut. Sekä suojeluarvon että paritiheyden (katso liite 22) avulla mitattuna vaihtoehto SVE2 erottui kuitenkin SVE1a ja SVE1b -vaihtoehtoja linnustollisesti merkityksettömämpänä. Sähkönsiirronvaihtoehdon SVE1 alavaihtoehdoista SVE1b on linnustollisesti merkityksettömämpi kuin alavaihtoehto SVE1a.

Muuttolintujen osalta vaihtoehdoissa ei ole merkittävää eroa, sillä kumpikaan ei sijoitu tärkeäksi luokitellun muutonaikaisen levähdysalueen läheisyyteen, eikä muutenkaan minkään laajan aukean läheisyyteen.

Pesimälinnuston yleinen herkkyys alueella arvioitiin kohtalaiseksi kuten metson soidinalue sen ollessa todennäköisesti väliaikainen. Sähkönsiirron aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdon SVE1 sekä SVE2 osalta pieneksi kielteiseksi pesimälinnustoon yleisesti ja vaihtoehdossa SVE2 havaitun metson soitimeen suureksi kielteiseksi.

Sähkönsiirtojen vaikutusten merkittävyys alueen pesimälinnustoon arvioidaan siten molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 yleisesti pesimälinnustoon **vähäiseksi kielteiseksi** ja SVE2 vaihtoehdossa metson soitimeen **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Hankkeen vaikutuksen suuruus muuttolinnustoon arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) pieneksi kielteiseksi. Herkkyyden ollessa vähäinen, jää sähkönsiirron molempien vaihtoehtojen merkitykseksi alueen muuttolinnustoon **vähäiseksi kielteiseksi**.

Selvityksissä havaittuja huomionarvoisia linnustoalueita (mm. Kaislasen lampi (SVE2), varttunut metsäkuvio (SVE1 ja SVE2)) suositellaan kierrettäväksi sähkönsiirtoreiteiltä mahdollisuuksien mukaan ja jättämään niiden ympärille riittävä suojavyöhyke. Lisäksi pesimälinnustovaikutusten lieventämiseksi rakennustoimenpiteitä, joissa syntyy voimakasta melua sekä toteutetaan elinympäristön muokkausta (mm. puun poisto) suositellaan toteutettavaksi pesimäajan (1.3.–31.7.) ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti korostuneiden alueiden ympäristössä. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 varrella havaitun metson soitimeen suositellaan jätettäväksi 200 metrin suojavyöhyke. Sähkönsiirron ilmajohtojen aiheuttamaa törmäysriskiä suurikokoisimpiin lintuihin voidaan vähentää asentamalla erilaisia näkyvyyttä lisääviä huomiopalloja (esim. vesistöjen ylle).

28.11 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen vaikutukset

Nykytila

Hankealueen ja siihen vaikuttavan ilmaston nykytilaa on käsitelty luvussa 16.4 osana tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten arviointia.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa vaikutuskohde on ilmasto ja erityisesti siihen liittyvät kasvihuonekaasupäästöt ja niiden vaikutukset ilmastonmuutokseen. Herkkyys kuvastaa ilmaston kykyä hyötyä hankkeen positiivisista vaikutuksista, kuten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä, tai kärsiä mahdollisista haitallisista vaikutuksista.

Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan vastaavan hankkeen herkkyyden arviointia eli herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Toteuttamatta jättäminen

Mikäli sähkönsiirtoa ei toteuteta, jää sen poistamiseksi tarvittava puusto ja kasvillisuus ennalleen hiilivarastoiksi ja hiilinieluiksi. Toisaalta silloin ei myöskään tuulivoimahanketta toteuteta, joten sen tuottamat ilmastohyödyt jäävät toteutumatta.

Maakaapeli

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron maakaapeloinnista ei muodostu vaikutuksia hiilinieluun tai hiilivarastoon, sillä sen toteuttamiseksi ei tarvita puuston poistamista. Maakaapelit saattavat vaatia vähäisiä puuston raivaamisia, mutta rakentamistoimet toteutetaan tiestön kanssa samanaikaisesti. Ilmastovaikutukset on huomioitu teiden rakentamisen osalta luvussa 16.

Sähköasema ja -varasto

Laskennassa on oletettu, että hankealueelle rakennetaan yksi uusi sähköasema. Sähköaseman alueelle on suunniteltu myös sähkövarastoa (akusto). Sähköaseman ja -varaston vaatima pinta-alue on noin yksi hehtaari. Sähköaseman ja -varaston ja niiden vaatiman kenttäalueen maa- ja pohjarakentamisen aiheuttamat päästöt, hiilivaraston poistuma, poistuvan puuston tilavuus sekä hiilinielun poistuma on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 28-11). Laskenta on toteutettu samoilla lähtöoletuksilla kuin tuulipuiston ilmastovaikutusten laskenta luvussa 16. Sähköaseman ja -varaston päästöissä ei ole huomioitu sähköaseman osien ja komponenttien valmistuksen päästöjä.

Taulukko 28-11. Sähköaseman ja -varaston maa- ja pohjarakentamisen aiheuttamat päästöt, hiilivaraston ja -nielun poistuma sekä poistuvan puuston tilavuus.

Sähköaseman ja -varaston maa- ja pohjarakentamisen päästöt	Hiilivaraston ja -nielun poistuma sekä poistuvan puuston tilavuus
Maa- ja pohjarakentaminen (tCO_2ekv)	70
Poistuvan puuston tilavuus m^3	133
Hiilivaraston poistuma, puusto (tCO_2)	119,7
Hiilivaraston poistuma, maaperä (tCO_2)	165,2
Hiilinielun poistuma (tCO_2ekv/a)	1–7

SVE1a-b

Laskennallinen arvio sähkönsiirron aiheuttamasta hiilivaraston poistumasta on arvioitu tuulivoimahankkeen hiilivaraston poistuman periaatteella. Laskelmien oletuksena on, että hankealueen puuston tilavuus vastaa Pohjois-Karjalan metsämaan puuston keskitilavuutta 133 m^3/ha, jolloin metsä sitoo 119,7 tCO_2/ha. Laskelmissa on oletettu, että vaikutusalue on kokonaan metsää ja puustoa poistetaan koko sähkölinjan pituiselta ja 46 metriä leveältä kaistaleelta. Taulukossa (Taulukko 28-12) on esitetty kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusalueet sekä hiilivarastojen ja hiilinielujen poistumat. Suurin vaikutusalue ja näin ollen myös hiilivaraston ja hiilinielun poistuma on vaihtoehdolla SVE1b.

Taulukko 28-12. Hiilivaraston ja hiilinielun poistuma vaihtoehdoissa SVE1a, SVE1b ja SVE2.

Sähkönsiirron vaihtoehto	Vaikutusalue, metsä (ha)	Hiilivaraston poistuma (tCO_2)	Hiilinielun poistuma (tCO_2e/a)
SVE1a	56,8	6 799	57–398
SVE1b	57,2	6 847	57–400
SVE2	48,9	5 853	49–342

Sähkönsiirtolinjasta syntyviä suoria, mutta ei paikallisia, päästöjä muodostuu sähkönsiirron osien valmistuksesta. Fingridin raportin mukaan vuonna 2022 käyttöön otettujen noin 500 voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista aiheutui päästöjä noin 144 000 CO_2-ekvivalenttitonnia, sisältäen pylväiden, johtimien ja perustusten päästöt (Fingrid 2023). Tällöin päästöt yhtä voimajohtokilometriä kohden ovat 288 tCO_2e. Sähkönsiirron voimajohtomateriaalien valmistuksesta aiheutuvat päästöt on esitetty vaihtoehdoittain alla olevassa taulukossa (Taulukko 28-13). Hieman pidemmissä sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b ovat päästöt isommat.

Taulukko 28-13. Voimajohdon materiaalien valmistuksesta aiheutuvat päästöt vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2.

Sähkönsiirron vaihtoehto	Voimajohdon pituus (km)	Päästöt (tCO_2e)
SVE1a	12,35	3 557
SVE1b	12,43	3 579
SVE2	10,63	3 061

Maakaapelin laskemisesta syntyy hiilidioksidipäästöjä ilmaan, sillä se suoritetaan pääosin polttomoottorikäyttöisten työkoneiden avulla. Työkoneiden aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat kuitenkin lähes merkityksettömiä, sillä niiden rakentaminen on lyhytaikaista ja sijoittaminen suoritetaan muun rakentamisen ohella.

SVE2

Sähkönsiirron voimajohtomateriaalien valmistuksesta aiheutuvat päästöt on esitetty vaihtoehdoittain taulukossa (Taulukko 28-13). Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 päästöt ovat samankaltaiset kuin SVE1 mutta hieman pienemmät linjauksen ollessa lyhyempi.

Vaihtoehtojen vertailu

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 28-14) on sähkönsiirron rakentamisesta ja maanmuokkauksesta aiheutuvien koko elinkaaren aikaisten päästöjen vertailu vaihtoehdoittain. Huollosta ja esimerkiksi siihen liittyvistä kuljetuksista ja varaosista aiheutuvia päästöjä sekä purkamisvaiheen päästöjä ei ole laskettu tietojen epätarkkuuden vuoksi.

Suurimmat hiilidioksidipäästöt syntyvät vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b, jotka ovat noin 21 $ktCO_2$ koko hankkeen elinkaaren aikana. Vaihtoehdon SVE2 aiheuttamat päästöt ovat noin 18 $ktCO_2$, eli eivät merkittävästi pienemmät, kuin muissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirron elinkaaren pituutena on käytetty 60 vuotta, jolloin hiilinielujen poistuman vaikutukset ovat yksittäisenä vaikutuksena suurimmat, koska hiilensitomispotentiaali jää puuttumaan joka vuonna.

Taulukko 28-14. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset päästöt vaihtoehtoissa SVE1a, SVE1b ja SVE2.

Elinkaaren aikaiset päästöt tCO_2	SVE1a	SVE1b	SVE2
Sähköaseman rakentaminen	535	535	535
Hiilivaraston poistuma	6 799	6 847	5 853
Hiilinielujen poistuma	10 230	10 290	8 790
Voimajohdon materiaalit	3 557	3 579	3 061
Yhteensä	**21 121**	**21 251**	**18 239**

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella kohtalaiseksi. Sähkönsiirrosta aiheutuvat ilmastovaikutukset ovat vähäiset verrattuna koko hankkeen aiheuttamiin ilmastovaikutuksiin. Lisäksi hankkeella on toteutuessaan positiivisia ilmastovaikutuksia, joten sähkönsiirron vaihtoehtojen aiheuttama muutos arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen.**

28.12 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja suhde kaavoitukseen

28.12.1 Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

28.12.1.1 Nykyinen maankäyttö ja asutus

Sähkönsiirron päävaihtoehdot pitävät sisällään kaksi toteutusvaihtoehtoa: SVE1 ja SVE2. SVE1:ssä on kaksi alavaihtoehtoa, SVE1a ja SVE1b. Hanke liittyy joko Fingridin Huutokoski-Kontiolahden tai Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan. Tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulipuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman sijaintivaihtoehtoja on yksi sähkösiirtoreitin vaihtoehdossa SVE1 sekä yksi sähkönsiirtoreitin vaihtoehdossa SVE2. Sähkönsiirron vaihtoehdot on kuvattu tarkemmin luvussa 4.2.

Sähkösiirtoreittien sijoittuminen yhdyskuntarakenteessa ja sähkönsiirtoreittien ympäristön asuin- ja lomarakennukset on esitetty aiemmin luvussa 17.4.1. Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehdot sijoittuvat yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen mukaan pääosin aluejakoluokituksen ulkopuolelle sekä pieneltä osin harvaanasutuille maaseutumaisille alueille. Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen varsille sijoittuu jonkin verran loma-asutusta ja vähäisesti haja-asutusta. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen mukaan suurimmalta osin harvaanasutuille maaseutumaisille alueille sekä aluejakoluokituksen ulkopuolelle. Vaihtoehdon SVE2 varrelle sijoittuu runsaammin haja-asutusta ja loma-asutusta (Kuva 17-1, Kuva 17-3).

Sähkönsiirtoreittien ympäristö on esitetty CORINE 2018 -maanpeiteaineiston mukaisesti luvussa 17.4.1. (Kuva 17-2). Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat seka- ja havupuustoisille sekä harvapuustoisille alueille, pääosin rakentamattomille metsätalousalueille. Vaihtoehto SVE1a ylittää hankealueen kohdalla Suuri-Hautasen järven. Reiteille ei sijoitu maatalousmaita. Sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1a varrella ei sijaitse vakituisia tai loma-asuntoja alle 200 m etäisyydellä linjauksesta. Alle 200 m etäisyydellä sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1b linjauksesta sijaitsee yksi vakituinen asuinrakennus (etäisyys linjaukseen noin 90 m) sekä yksi muu rakennus (etäisyys linjaukseen noin 80 m). Vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b yhteisen linjauksen varrella sijaitsee lisäksi yksi liike- tai julkinen rakennus (etäisyys linjaukseen noin 130 m) sekä yksi muu rakennus (etäisyys linjauksesta noin 150 m).

Vaihtoehdon SVE2 varrella ei sijaitse vakituisia tai loma-asuntoja alle 200 m etäisyydellä linjauksesta. Alle 200 m etäisyydellä sijaitsee yksi muu rakennus (etäisyys linjaukseen noin 140 m).

Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat yli 1,7 km etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 sähköasemasta ja mahdollisesta akkuvarastosta. Lähin lomarakennus sijaitsee yli 1,3 km etäisyydellä ja lähin asuinrakennus yli 2,1 km etäisyydellä vaihtoehdon SVE2 sähköasemasta ja mahdollisesta akkuvarastosta.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen varsille sijoittuvat asuinrakennus- ja lomarakennusmäärät alle 200 m etäisyydellä kustakin sähkönsiirron reittivaihtoehdosta sekä lähimpien asuin- ja lomarakennusten etäisyydet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 28-15).

Taulukko 28-15. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärä 200 metrin etäisyydellä sähkönsiirtolinjasta sekä lähimpien asuin- ja lomarakennusten etäisyys sähkönsiirtolinjasta.

Sähkönsiirron vaihtoehto	Asuinrakennukset			Lomarakennukset		
Etäisyys / vaihtoehto	SVE1a	SVE1b	SVE2	SVE1a	SVE1b	SVE2
Sähkönsiirtolinjan keskeltä mitattuna 200 m	0	1	0	0	0	0
Lähin rakennus m	280	90	400	370	370	350

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat useiden eri kiinteistöjen alueille. Kiinteistöt ovat pääosin yksityisessä omistuksessa. Karttatarkastelun mukaan vaihtoehtojen reiteille sijoittuu seuraavat määrät kiinteistöjä:

- SVE1a: 16 kpl
- SVE1b: 16 kpl
- SVE2: 17 kpl

28.12.1.2 Kaavoitus ja alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita on käsitelty aiemmin luvussa 17.4.2.1.

Maakuntakaavat

Voimassa olevat maakuntakaavat

Sähkönsiirtoreittien alueella on voimassa Heinävedellä, Pohjois-Karjalan puolella Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue sekä Leppävirralla, Pohjois-Savon puolella neljä maakuntakaavaa: Maakuntakaava 2040, 1. vaihe, Kauppa 2030 (Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava), Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava ja Maakuntakaava 2030. Lisäksi Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe on määrätty tulemaan voimaan maakuntahallituksen päätöksellä 24.2.2025 § 17, mutta kaava ei ole vielä lainvoimainen. Voimassa olevia maakuntakaavoja on esitelty aiemmin luvussa 17.4.2.2.

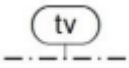
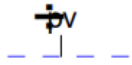
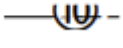
Pohjois-Karjalan maakuntakaavat

Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavassa kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen alueelle sijoittuu tuulivoimaloiden alue -merkintä (tv) Kilpimäki. Vaihtoehto SVE1a ylittää tärkeän tai vedenhankintaan soveltuvan pohjavesialueen (pv) Vaalunsärkkä. Myös vaihtoehto SVE1b sijoittuu alle 200 m etäisyydelle Vaalunsärkän pohjavesialueesta. Vaihtoehto SVE2 ylittää maakuntakaavassa osoitetun ohjeellisen moottorikelkkailureitin ja päättyy pohjoisessa maakuntakaavassa osoitettuihin pääsähkölinjaan 110 kV Huutokoski-Varkaus-Kontiolahti sekä ohjeelliseen pääsähkölinjaan 400 kV Huutokoski-Kontiolahti, jotka sijaitsevat rinnakkain.

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen alle 200 m etäisyydelle sijoittuu lisäksi vaihtoehdon SVE1a osalta luonnonsuojelualue (SL) Vaalunsärkkä ja SVE2 osalta luonnonsuojelualue Kaislanen.

Sähkösiirtoreittien sijoittuminen maakuntakaavassa on esitetty aiemmin luvussa 17.4.2.2. (Kuva 17-5). Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavassa lähimpänä Kilpimäen sähkönsiirtoreittejä olevia merkintöjä ja määräyksiä on listattu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 28-16).

Taulukko 28-16. Sähkönsiirtoreiteille tai korkeintaan 200 m etäisyydelle sijoittuvat Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavan merkinnät ja määräykset. MRL 33 §:llä tarkoitetaan nykyisen alueidenkäyttölain 33 §:ää.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Tuulivoimaloiden alue (tv)** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat alueet eli tuulivoimapuistot. Tuulivoimapuistojen laajuus sekä toteuttamisedellytykset selvitetään ja määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Tuulivoimapuistoilla tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kahdeksan (8) sekä luonnon- ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiden alueiden välittömässä läheisyydessä vähintään viiden (5) suuren kokoluokan voimalan (a ≥ 2 MW) muodostamia tuulivoimala-alueita. **Suunnittelumääräys:** Suunnittelussa on kiinnitettävä huomioita tuulivoimapuistojen ympäristövaikutuksiin, erityisesti maisema- ja meluvaikutuksiin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon puolustusvoimien tutkajärjestelmistä ja lentoliikenteen turvallisuusvaateista johtuvat rajoitteet.
	**Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (pv)** Merkinnällä osoitetaan tärkeät tai vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet. **Suunnittelumääräys:** Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden määrää tai laatua.
	**Ohjeellinen moottorikelkkailureitti** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tai valtakunnallisesti merkittävimmät ohjeelliset moottorikelkkailureitit. **Suunnittelumääräys:** Moottorikelkkailureitit tulee ohjata kulkemaan siten, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa asutukselle, elinkeinoille ja luonnonympäristölle. Yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa tulee lisäksi ottaa huomioon ympäristövaikutukset.
	**Luonnonsuojelu- ja koskiensuojelualue (SL)** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä. Alueet sisältävät valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä metsähallituksen luontopalveluiden valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin hankitut alueet, joista ei vielä ole perustettu suojelualuetta. Alueilla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, ml. hoito- ja käyttösuunnitelmissa, tulee erityistä huomiota kiinnittää virkistyskäytön ja suojelun yhteensovittamiseen sekä luoda edellytykset seudullisten virkistysreittien toteutumiselle. Metsähallituksen mailla soidensuojelu voidaan toteuttaa alueekologisen suunnittelun keinoin. Merkinnät on esitetty tarkemmin liiteaineistossa. **Suojelumääräys:** Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuojelualueeksi, kuitenkin enintään 5 vuotta.
	**Pääsähkölinja 110 kV** Merkinnällä osoitetaan 110 kV:n pääsähkölinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Ohjeellinen pääsähkölinja 400 kV** Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n pääsähkölinjavaraus. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus

Maakuntakaavan seuraavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset koskevat sähkönsiirtolinjoja:

Arkeologista kulttuuriperintöä koskeva suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa tulee tarkistaa ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta/kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.

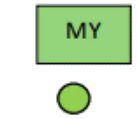
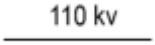
Pohjois-Savon maakuntakaavat

Pohjois-Savon maakuntakaavayhdistelmässä vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b alueelle sijoittuu Viitoskäytävän, ysikäytävän ja 23-käytävän kehittämisvyöhykkeet -merkintä. SVE1a ja SVE1b päättyvät pohjoisessa maakuntakaavassa rinnakkain osoitettuihin sähkönsiirtolinjoihin Varkaus-Viinijärvi (olemassa oleva) ja Huutokoski-Kontiolahti 400 kV (ohjeellinen) sekä moottorikelkkailureitin yhteystarpeeseen. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen alle 200 m etäisyydelle sijoittuu lisäksi vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b osalta kaksi maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, joilla on erityisiä ympäristöarvoja (MY, my) Juonionjoen kivikot ja Syvävuoren kallioalue. Kokonaan Pohjois-Karjalan maakuntaan sijoittuvan vaihtoehdon SVE2 alueelle tai lähiympäristöön 500 m etäisyydelle ei sijoitu maakuntakaavassa kaavamerkintöjä.

Sähkösiirtoreittien sijoittuminen maakuntakaavayhdistelmässä on esitetty aiemmin luvussa 17.4.2.2. Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmässä lähimpänä Kilpimäen sähkönsiirtoreittejä olevia merkintöjä ja määräyksiä on listattu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 28-17).

Taulukko 28-17. Sähkönsiirtoreiteille tai korkeintaan 200 m etäisyydelle sijoittuvat Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmän kaavamerkinnät ja -määräykset. MRL 33 §:llä tarkoitetaan nykyisen alueidenkäyttölain 33 §:ää.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Viitoskäytävän, ysikäytävän ja 23-käytävän kehittämisvyöhykkeet** Merkinnällä osoitetaan pääväyläasetuksen mukaisten valtatien 5 ja Savon radan, valtatien 9 sekä valtatien 23 ja Pieksämäki-Varkaus-Joensuun radan muodostamat ylimaakunnalliset aluekehittämisen ja elinkeinotoimintojen kehittämisvyöhykkeet. **Kehittämisperiaate:** Vyöhykkeitä kehitetään elinvoimaisina kansainvälisinä kehitys- ja liikennekäytävinä, joiden maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, joukkoliikenteen ja kestävän liikkumisen edistämiseen, liikenteen ja matkailun palvelujen ja yritystoiminnan edistämiseen sekä kaikkien käyttövoimavaihtoehtojen saatavuuteen (AFIR-asetus). Lisäksi huomiota tulee kiinnittää liikenneympäristön laatuun, liikenteen haittojen vähentämiseen ja ekologisten yhteyksien jatkuvuuteen. Viitoskäytävän ja Ysikäytävän kehittämisessä on otettava huomioon, että valtatiet 5 ja 9 sekä Savon rata kuuluvat yleiseurooppalaiseen TEN-T kattavaan verkkoon. Kuopion kaupunkiseutu on TEN-T kaupunkisolmukohta. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon lentoliikenteen, korkealuokkaisen maantie- ja rautatieliikenteen sekä energia- ja tietoliikennelinjojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle. Lisäksi on otettava huomioon digitalisaation ja liikenteen automaation tarpeet. Vyöhykkeillä tulee parantaa sekä turvata taajamajunaliikenteen kehittämisedellytykset.
	Moottorikelkkareitin yhteystarve Merkinnällä osoitetaan ohjeelliset olemassa olevat ja suunnitellut maakunnalliset moottorikeikkailun runkoreitit.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja** Merkinnällä osoitetaan kallio- ja harjualueet alueet, joilla on maa-aineslain 3 §:n tarkoittamia maisemaan liittyviä arvoja. Merkinnällä osoitetaan myös arvokkaita kallio- ja moreenikohteita, hiekkarantoja, kivikkoja, serpentiinikallioita sekä tuuli- ja rantakerrostumia. Lisäksi merkinnällä osoitetaan kallioperän suojeluja opetuskohteet. **Suunnittelumääräys:** Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on maa- ja metsätalouden ohella otettava erityisesti huomioon alueen maisemalliset arvot ja harju-, moreeni-, kalliomuodostuman, hiekkarannan, kivikon sekä tuuli- ja rantakerrostumien luonteenomaiset piirteet.
	**Sähkönsiirtolinja ja jännite 110/400 kV** Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV ja 400 kV sähkönsiirtolinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Ohjeellinen sähkönsiirtolinja ja jännite 110/400 kV** Merkinnällä osoitetaan ohjeellinen, alustavasti suunniteltu 110 kV tai 400 kV sähkönsiirtolinjavaraus. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Nuojua-Huutokoski 400 kV sähkönsiirtolinjaa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, ettei rakentaminen tai muu käyttö yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä alueella olevien tai siihen rajautuvien Natura 2000- verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.

Maakuntakaavojen seuraavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset koskevat sähkönsiirtolinjoja (2. vaihemaakuntakaava):

Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen: Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen on otettava huomioon kaikessa alueidenkäyttöön ja liikenteeseen liittyvissä toimenpiteissä koko maakunnan alueella. Hiilinieluja pyritään lisäämään ja hiilensidontaa parantamaan. Turvemaiden hiilivarastojen säilyttämiseen tulee etsiä keinoja esim. kuntien ilmastosuunnitelmissa. Sään ääri-ilmiöiden yleistymisen ja voimistumisen 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. Taajamien hulevesien haltuunotossa ja käsittelyssä tulee järjestää imeytysalueita. Liikenneväylät on suunniteltava kestämään sään ääri-ilmiöitä.

Pintavesien ekologinen tila: Vesistöihin suoraan tai välillisesti kohdistuvissa toimissa on pyrittävä parantamaan pintavesien ekologista tilaa. Tavoitteena Pohjois-Savon alueella on nostaa pintavesien ekologinen tila hyväksi tai erinomaiseksi kaikilla vesistöillä v. 2040 mennessä.

Kulttuuriympäristö: Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota maakunnan arkeologiseen kulttuuriperintöön ja sen ennakoivaan inventointiin mm. muinaisjäännösten ja historiallisen ajan muinaisjäännöspotentiaalin kartoittamisilla. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä sekä arvioitava arkeologisten selvitysten tarve. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinventointien ja modernin aikakauden kohteiden inventointitarpeeseen.

Energiansiirtoyhteydet: Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energiansiirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen sähkönsiirtoverkkoon on ensisijaisesti toteutettava olevaan johtokäytävään tai yhteiseen johtokäy-

tävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankkeiden kanssa. Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon energiansiirto- ja -tuotantohankkeiden erilliset ja yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, elinkeinoihin, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Vireillä olevat maakuntakaavat

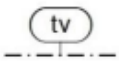
Sähkönsiirtoreittien alueella on vireillä Heinävedellä, Pohjois-Karjalan puolella Pohjois-Karjalan maakuntakaava, 2. vaihe sekä Leppävirralla, Pohjois-Savon puolella Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 3. vaihe (vety, aurinko ja kauppa). Vireillä olevia maakuntakaavoja on esitelty aiemmin luvussa 17.4.2.2.

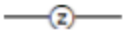
Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe

Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe -maakuntakaavan luonnoksessa kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen alueelle sijoittuu tuulivoimaloiden alue -merkintä (tv) Kilpimäki. Vaihtoehto SVE1a ylittää tärkeän tai vedenhankintaan soveltuvan pohjavesialueen (pv) Vaalunsärkkä. Myös vaihtoehto SVE1b sijoittuu alle 200 m etäisyydelle Vaalunsärkän pohjavesialueesta. Vaihtoehto SVE2 päättyy pohjoisessa maakuntakaavassa osoitettuihin pääsähkölinjaan 110 kV Huutokoski-Varkaus-Kontiolahti sekä ohjeelliseen pääsähkölinjaan 400 kV Huutokoski-Kontiolahti, jotka sijaitsevat rinnakkain.

Sähkösiirtoreittien sijoittuminen maakuntakaavaluonnoksessa on esitetty aiemmin luvussa 17.4.2.2. Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe -kaavan luonnoksessa lähimpänä Kilpimäen sähkönsiirtoreittejä olevia merkintöjä ja määräyksiä on listattu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 28-18).

Taulukko 28-18. Sähkönsiirtoreiteille tai korkeintaan 200 m etäisyydelle sijoittuvat Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe -kaavan luonnoksen merkinnät ja määräykset. MRL 33 §:llä tarkoitetaan nykyisen alueidenkäyttölain 33 §:ää.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Tuulivoimaloiden alue (tv)** Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat alueet eli tuulivoimala-alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimatuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Tuulivoimala-alueiden laajuus sekä toteuttamisedellytykset tulee selvittää ja määrittää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan vähintään kahdeksan (8) suuren kokoluokan voimalan muodostamia tuulivoimala-alueita. **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota tuulivoimala-alueiden ympäristövaikutuksiin, erityisesti maisema- ja meluvaikutuksiin sekä puolustusvoimien toiminnalle aiheutuviin vaikutuksiin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. puolustusvoimilta (sensorijärjestelmät), lentoliikenteen turvallisuusvaatimuksista (ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa), liikenneväylien suojaetäisyyksistä, säätutkista ja telemastoista johtuvista rajoitteista. Tuulivoimala-aluetta suunniteltaessa tulee ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensorijärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon hankkeiden tai suunnitelmien yhteisvaikutukset. Lisäksi on huomioitava, ettei hanke tai suunnitelma yksistään

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	tai yhdessä tarkasteltuna muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa, merkittävästi heikennä luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luontoarvoja.
	**Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (pv)** Merkinnällä osoitetaan tärkeät tai vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet. **Suunnittelumääräys:** Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden määrää tai laatua.
	**Pääsähkölinja 110 kV** Merkinnällä osoitetaan sekä nykyiset että nykyisessä johtokäytävässä kehitettävät 110 kV pääsähkölinjat. Alueella on voimassa MRL 33§ mukainen rakentamisrajoitus **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.
	Ohjeellinen pääsähkölinja 400 kV. Merkinnällä osoitetaan yksityiskohtaisemman suunnittelun perusteella valitut tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät 400 kV pääsähkölinjat. Alueella on voimassa MRL 33§ mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset

Maakuntakaavan luonnoksessa annetut **koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset** koskevat ainoastaan aurinkovoimaa.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 3. vaihe (vety, aurinko ja kauppa)

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 5.12.2023–19.1.2024. Kaava etenee kevään 2025 aikana valmisteluvaiheeseen.

Yleiskaavat

Voimassa olevat yleiskaavat

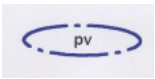
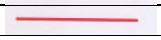
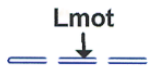
Osin sähkönsiirtoreittien SVE1a ja SVE1b alueella sekä koko vaihtoehdon SVE2 alueella on voimassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaava (hyväksytty 28.1.2002), jolla sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M, Kuva 28-15, Kuva 28-16, Kuva 28-17). Merkinnällä on osoitettu alueet, jotka on varattu pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön. Lisäksi vaihtoehto SVE1a ylittää yhden vesialueen (W), yhdystien ja luokan II pohjavesialueen (pv II). Vaihtoehto SVE1b ylittää ohjeellisen moottorikelkkareitin (Lmot) sekä seututien. Vaihtoehto SVE2 ylittää kaksi ohjeellista moottorikelkkareittiä sekä kaksi seututietä.

Vaihtoehdon SVE1a osalta 200–500 m etäisyydelle reitin keskilinjasta sijoittuu kaksi loma-asuntojen aluetta (RA), joille on mahdollista sijoittaa useita pienelle vesistölle sijoittuvia uusia lomarakennuksia, vesialueita sekä maankamaran ainesten ottoalue (EO). Vaihtoehdon SVE1b osalta noin 40 m etäisyydelle reitin keskilinjasta sijoittuu luonnonsuojelualue (SL/sk) ja yhdystie, noin 160 m etäisyydelle luokan II pohjavesialue, noin 70 m etäisyydelle asuinrakennusten alue (A), jolla sijaitsee kaavan mukaan yksi olemassa oleva ympärivuotinen asuinrakennus sekä 200–500 m etäisyydelle vesialueita, joista yhteen sijoittuu loma-asuntojen alue, jolle on mahdollista sijoittaa neljä uutta lomarakennusta. Vaihtoehdon SVE2 osalta noin 100 m etäisyydelle reitin keskilinjasta sijoittuu toinen luonnonsuojelualue sekä noin 330 m etäisyydelle maatilamatkailupalvelujen alue (RM-1), jonne

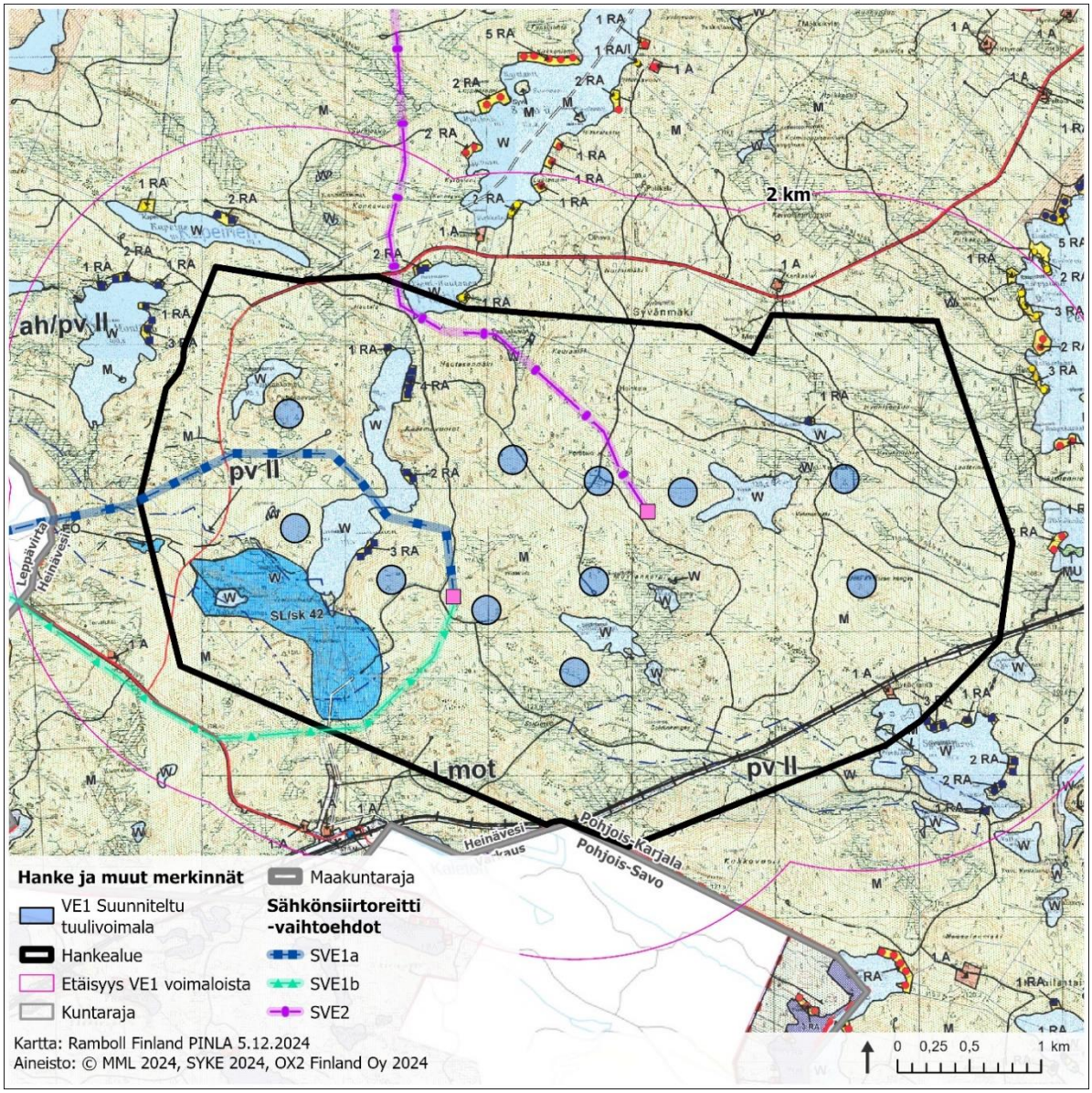
sijoittuu olemassa olevia lomarakennuksia sekä lähimmillään noin 300 m etäisyydelle pysyvän asumisen suositusvyöhyke (at). Lisäksi vaihtoehdon SVE2 läheisyyteen noin 80–500 m etäisyydelle sijoittuu useita vesialueita, joista osalle sijoittuu loma-asuntojen alueita, joilla sijaitsee olemassa olevia lomarakennuksia sekä uusien lomarakennusten rakennuspaikkoja. Alle 200 m etäisyydellä sijaitsee kuusi loma-asunnon rakennuspaikkaa, joista lähin sijaitsee noin 80 m päässä reitin keskilinjasta.

Sähkönsiirtoreiteille tai niiden lähialueelle sijoittuvat yleiskaavan kaavamerkinnät ja -määräykset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 28-19).

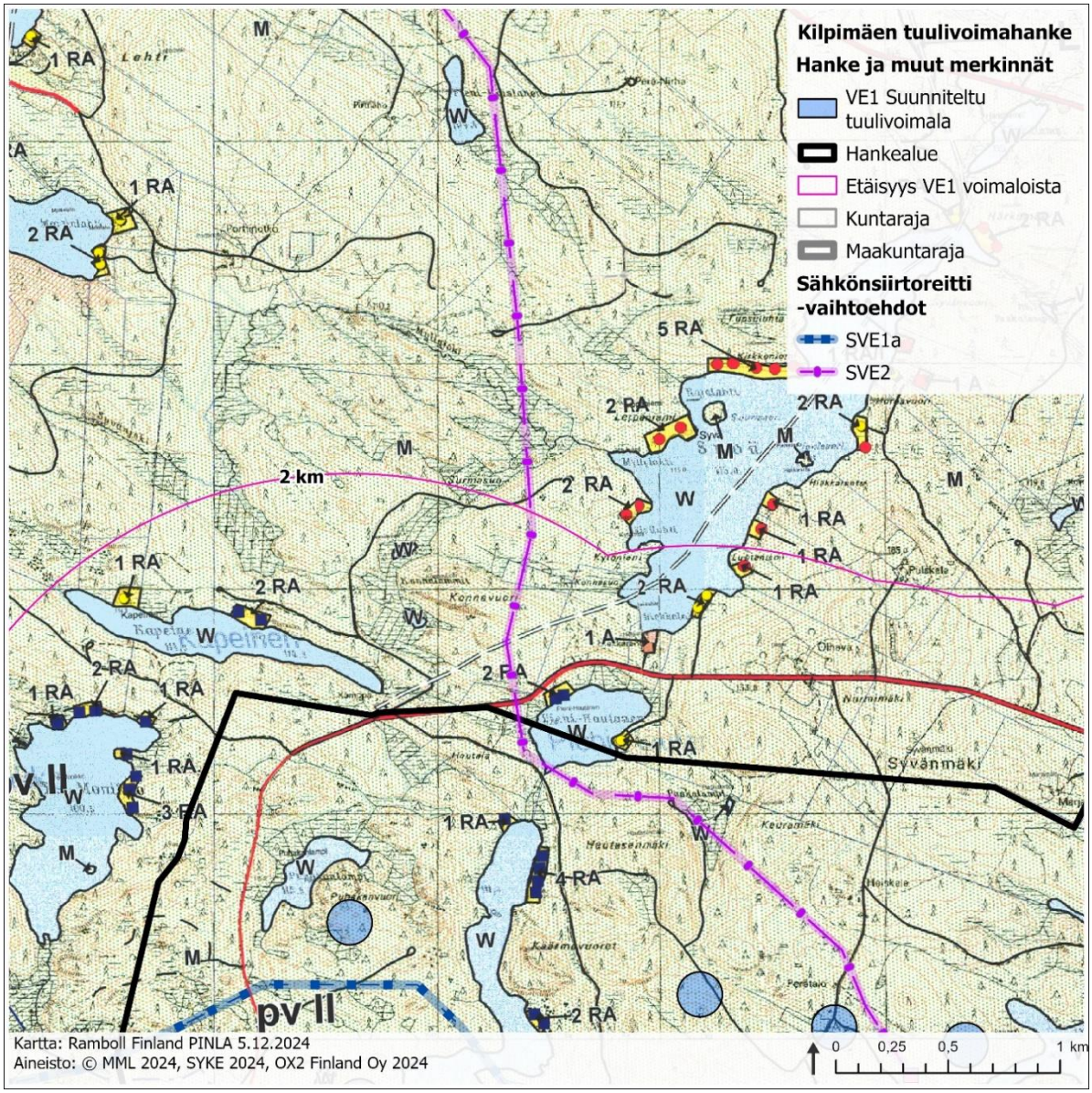
Taulukko 28-19. Sähkönsiirtoreiteille tai korkeintaan 200 m etäisyydelle sijoittuvat Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavan merkinnät ja määräykset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M)** Alue on varattu pääasiassa metsätalouskäyttöön. Rakentamismääräykset: Alueella on sallittu haja-asutusluonteinen rakentaminen lukuun ottamatta 200 metrin syvyistä rantavyöhykettä. Vesistön ranta-alueeseen kuuluvalle rantavyöhykkeelle saa muodostaa ja rakentaa vain yleiskaavaan merkityt rakennuspaikat, ja niihin sisältyvät rakennusoikeudet sekä asuinrakennuksiin liittyvät yleiskaavaan merkityt erilliset saunarakennukset. Uuden rakennuspaikan muodostamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestyksen sääntöjä.
	**Luonnonsuojelualue (SL/sk)** Seutukaavan mukainen luonnonsuojelualue, ennen vallitsevien luontosuhteiden olennaiseen muuttamiseen tähtääviä toimenpiteitä on asianomaiselle ympäristösuojeluviranomaiselle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.
	**Pohjavesialue (pv)** Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, josta voi aiheutua ympäristösuojelulain 1.luvun 7§:n (maaperän pilaamiskielto), 8§:n (pohjaveden pilaamiskielto) tai vesilain 1.luvun 18§:n (pohjaveden muuttamiskielto) mukaisia seuraamuksia.
I, II, III	**Pohjavesiluokan numero**
	**Vesialue**
	**Seututie**
	**Yhdystie**
	**Ohjeellinen moottorikelkkareitti (Lmot)**
	**Maankamaran ainesten ottoalue (EO)** Olemassa oleva maa-ainesten ottoalue. Alue toteutetaan erillisellä maa-aineslain mukaisella luvalla.
	**Asuinrakennusten alue (A)** Alueelle saa sijoittaa enintään kaksikerroksisia asuntoja tai loma-asuntoja ja näitä palvelevia erillisiä talousrakennuksia, kuten saunoja ja vajoja sekä rakentaa asuinrakennuksen pihapiiriin enintään 25 k-m^2 suuruisen saunarakennuksen. Asuinrakennuspaikan rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestystä. Rakennusjärjestyksen mukaan asuinrakennuspaikan rakennusten yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 250 k-m^2 ja rakennuspaikan pinta-alan tulee olla vähintään 5000 m^2. Alueilla, joissa on keskitetty jätevesien keräys ja puhdistus tai alueella on kunnallistekniikka, pinta-alan pitää olla vähintään 3000 m^2. Alueella sallitaan lisäksi olemassa olevaan maatalouteen liittyvä rakentaminen. Luku A-merkinnän vasemmalla puolella osoittaa alueen asuinrakennuspaikkojen enimmäismäärän.

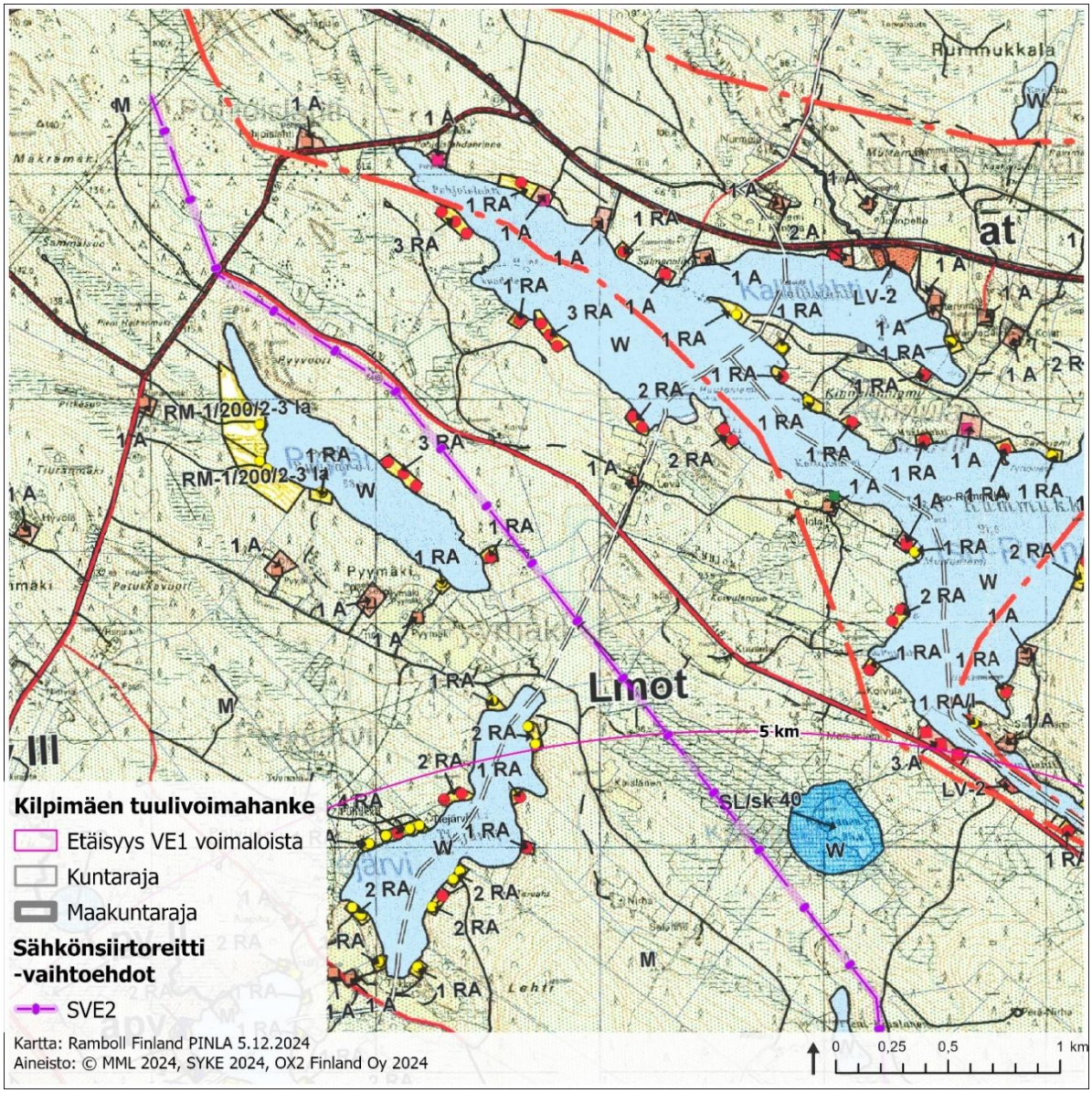
Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Olemassa oleva ympärivuotinen asuinrakennus
RA	**Loma-asuntojen alue (RA)** Alue varataan omarantaisten loma-asuntojen rakentamiseen, kullekin rakennuspaikalle saa rakentaa yhden loma-asunnon sekä tarpeelliset sauna- ja talousrakennukset. Rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestystä. Luku RA-merkinnän vasemmalla puolella osoittaa alueelle sijoitettavien rakennuspaikkojen enimmäismäärän. Luku ra-merkinnän vasemmalla puolella osoittaa alueelle sijoitettavien lomarakennuspaikkojen enimmäismäärän.
	Olemassa oleva lomarakennus
	Uusi lomarakennus
	Pienelle vesistölle sijoittuva uusi lomarakennus
RM-1	**Maatilamatkailupalvelujen alue (RM-1)** Alueella voidaan toteuttaa majoitus- ja mökkivuokraustoimintaa sekä matkailupalveluja. Alueen rantavyöhyke tulee olla pääasiassa yhteisessä käytössä. Lukusarja RM-1-merkinnän yhteydessä osoittaa alueen enimmäiskerrosalan/alueelle sijoitettavien loma-asuntojen tai matkailupalvelurakennusten määrän (la). Pienempi luku osoittaa loma-asuntojen määrän, mikäli alue toteutetaan omarantaisina lomarakennuspaikkoina. Suurempi luku osoittaa alueelle sijoitettavien yhteisrantaisten loma-asuntojen enimmäismäärän. Rakennusten sijoittelussa noudatetaan rakennusjärjestyksen määräyksiä.
at	**Pysyvän asumisen suositusvyöhyke (at)** Vyöhyke, jolla suositellaan pysyvää asumista. Rantavyöhykkeille on yleiskaavaan osoitetuille lomarakennuspaikoille tapauskohtaisesti mahdollista toteuttaa ympärivuotista asumista seuraavin edellytyksin: Ympärivuotisen asumisen sallimisessa ja käyttötarkoitusten muutoksissa noudatetaan maankäyttö- ja rakennuslain sisältämiä säädöksiä menettelyistä ja edellytyksistä, joilla muutokset sallitaan. Rakennuspaikan tulee sijoittua hyvien kulkuyhteyksien varrelle lähelle muuta pysyvää asutusta ja sen pinta-alan tulee olla vähintään 5000 m2. Avoimet peltoaukeat ja niiden reuna-alueet tulee jättää rakentamiselta vapaiksi. Vesi- ja jätehuolto tulee voida toteuttaa kunnan valvontalautakunnan edellyttämällä tavalla.



Kuva 28-15. Ote hankealueella ja kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella voimassa olevasta Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavasta.

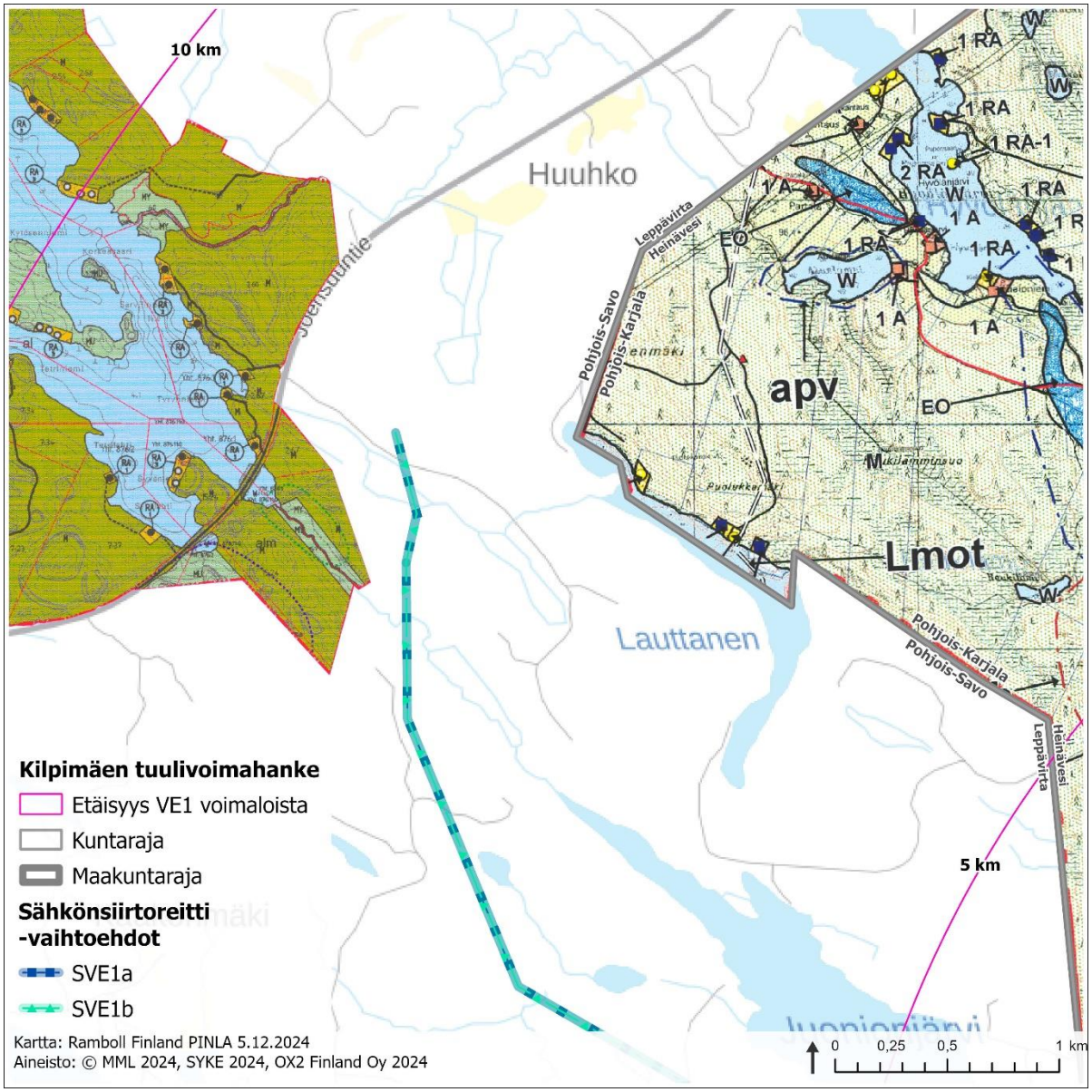


Kuva 28-16. Ote sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 keskivaiheilla voimassa olevasta Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavasta.



Kuva 28-17. Ote sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 pohjoispäässä voimassa olevasta Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavasta.

Sähkönsiirtoreittien alueella ei ole voimassa muita yleiskaavoja. Lähimmillään noin 160 m päässä vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b länsipuolella on voimassa Suvasveden ja Paljakkaveden rantaosayleiskaava (hyväksytty 27.9.2000, Kuva 28-18). Sähkönsiirtoreitin lähialueet 500 m etäisyydellä on kaavassa osoitettu maa- ja metsätalouskäyttöön (M, MY). Yli 200 m etäisyydelle reittien keskilinjasta on osoitettu myös arvokas järvimaisemavyöhyke/luontoarvoiltaan arvokas vyöhyke (alm) ja luontoarvoiltaan arvokas alue (al).



Kuva 28-18. Ote sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1b pohjoispään lähellä voimassa olevasta Suvasveden ja Paljakkaveden rantaosayleiskaavasta.

Vireillä olevat yleiskaavat

Sähkönsiirtoreittien alueilla tai niiden läheisyydessä ei ole vireillä olevia yleiskaavoja. Lähin vireillä oleva yleiskaava on Heinäveden itäisten alueiden rantayleiskaavamuutoksen laatiminen, jonka suunnittelualue sijaitsee yli 13 km päässä sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2 ja noin 15 km päässä sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1a ja SVE1b.

<u>Asema- ja ranta-asemakaavat</u>

Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Varkaudessa noin 8 km päässä sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1b ja noin 10,8 km päässä vaihtoehdosta SVE2. Sähkösiirtoreittien sijoittuminen suhteessa asemakaavoitettuihin alueisiin on esitetty aiemmin (Kuva 17-10).

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b alueella ja niiden lähialueella Leppävirran kunnan puolella on voimassa Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaava (hyväksytty 13.6.2016). Sähkönsiirtoreittejä lähimmät kaava-alueet sijaitsevat Pyöreäjärvellä ja Vääränjärvellä. Vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b alueelle sijoittuu Pyöreäjärvellä maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1) ja lähimmillään noin 50 m etäisyydelle reittien keskilinjasta sijoittuu lähin loma-asuntojen korttelialueen (RA-1) yksi tontti sekä sille johtava ohjeellinen tie. Muut Pyöreäjärven loma-asuntojen tontit sijoittuvat yli 200 m etäisyydelle reittien keskilinjasta. Vääränjärvelle lähimmillään 60 m etäisyydelle reitin SVE1b keskilinjasta sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta ja hieman yli 100 m etäisyydelle lähimmän loma-asuntojen korttelin aluetta, jossa sijaitsee neljä tonttia sekä niille johtava ohjeellinen tie, muiden Vääränjärven loma-asuntojen tonttien sijoittuessa yli 300 m etäisyydelle keskilinjasta (Kuva 28-19).

Muut vaihtoehtoja SVE1a ja SVE1b lähimmät ranta-asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Juonionjärven ja Vasaraisen alueilla yli 500 m päässä reiteistä.

Vaihtoehdon SVE2 lähimmät ranta-asemakaavat sijaitsevat Heinävedellä Polvijärvellä noin 1,7 km päässä sähkönsiirtoreitistä (Polvijärven ranta-asemakaava, hyväksytty 11.5.1994).

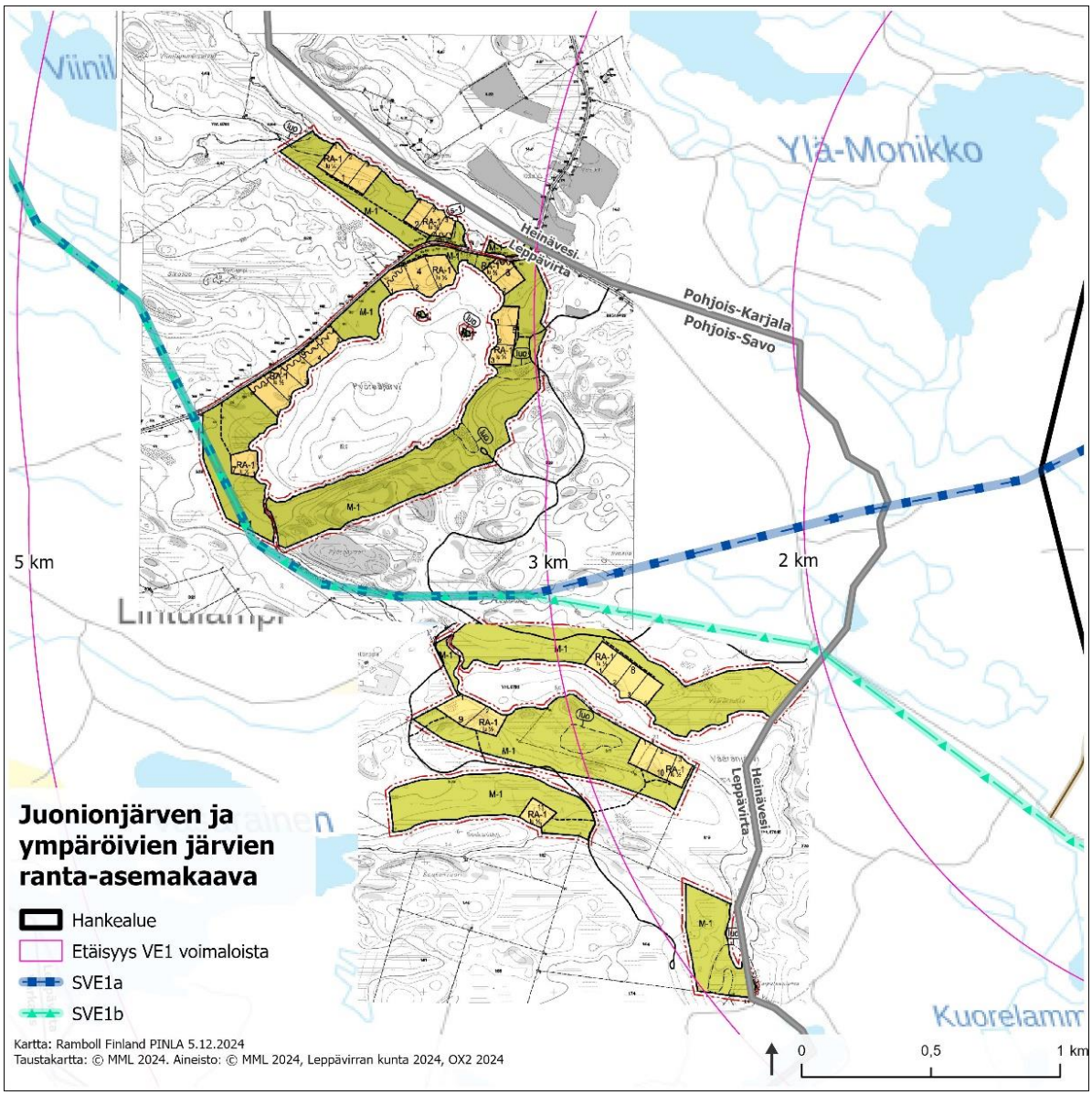
Lähin vireillä oleva asemakaava on Särkilahden asemakaava, jonka suunnittelualue sijaitsee Varkaudessa lähimmillään noin 9 km päässä vaihtoehdoista SVE1a ja SVE1b sekä noin 12 km päässä vaihtoehdosta SVE2.

Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaavan lähimpänä Kilpimäen sähkönsiirtoreittejä olevia merkintöjä ja määräyksiä on listattu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 28-20).

Taulukko 28-20. Sähkönsiirtoreiteille tai korkeintaan 200 m etäisyydelle sijoittuvat Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaavan merkinnät ja määräykset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
RA-1	**Loma-asuntojen korttelialue** Rakennuspaikalle saa rakentaa yhden loma-asunnon, 30 m² saunan, sekä talousrakennuksia. Rakennuspaikan yhteenlaskettu rakennusoikeus saa olla enintään 250 k-m2. Sallitusta rakentamisen määrästä on varattava vähintään 30 % erillisten talousrakennusten rakentamista varten. Yli 120 m² lomarakennus tulee sijoittaa vähintään 35 m ja alle 120 m² vähintään 25 m päähän keskivedenkorkeuden mukaisesta rantaviivasta. Erillisen saunan saa sijoittaa vähintään 15 m päähän keskivedenkorkeuden mukaisesta rantaviivasta. Rakennuksessa alin lattiataso tulee olla vähintään 1,5 metriä keskivedenkorkeutta ylempänä. Rakennuksissa tulisi käyttää harjakattoa ja katteen tulee olla väriltään tumma. Rakennuspaikan rakentamaton osa on säilytettävä luonnonmukaisessa huolitellussa kunnossa. Jätevedet tulee käsitellä kunnan ympäristösuojelumääräysten sekä terveys- ja ympäristöviranomaisten ohjeiden mukaisesti. Rakennuslupa-asiakirjoihin on liitettävä jätevesien käsittelysuunnitelma tarvittavine maaperäselvityksineen. Jätteiden keräyksessä ja käsittelyssä tulee noudattaa kunnan yleisiä jätehuoltomääräyksiä. Rakennuspaikat on ennen rakennusluvan myöntämistä lohkottava tai merkittävä paaluilla maastoon. Uusien rakennuspaikkojen pääsytiet tulee johtaa ensisijaisesti olemassa olevien liittymien kautta maanteille. Mikäli sopivia olevia liittymiä ei ole, tulee pyrkiä minimoimaan uusien liittymien määrä. Vierekkäisten rakennuspaikkojen kulku tulee tapahtua samasta liittymästä, jos ei maaston muodoista tai muista olosuhteista muuta johdu. Tienpitoviranomaisen kanssa tulee neuvotella hyvissä ajoin uuden liittymän sijainnista tai liittymän käyttötarkoituksen muutoksesta.
M-1	**Maa- ja metsätalousalue** Alueelle saa rakentaa ainoastaan maa- ja metsätalouden harjoittamisen kannalta välttämättömiä rakenteita ja laitteita
———	**Oleva tie**
----------	**Ohjeellinen tie**

Kaavassa ei ole annettu yleisiä määräyksiä.



Kuva 28-19. Ote Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaavasta. Sähkönsiirto, hankealue ja etäisyys VE1 tuulivoimaloista on esitetty kuvassa.

28.12.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy alueen ja sitä ympäröivien alueiden maankäytöstä sekä maankäytön suunnittelutilanteesta. Muutoksille herkkiä ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Hankkeen sähkönsiirtoreitit SVE1a, SVE1b ja SVE2 sijoittuvat pääosin rakentamattomille metsätalousalueille. Sähkönsiirtoreittien ympäristössä ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia.

Sähkönsiirtoreittien 200 m vaikutusalueelle sijoittuu yksittäinen asuinrakennus vaihtoehdossa SVE1b, noin 90 m etäisyydelle reitin keskilinjasta. Muilta osin asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat kaikissa vaihtoehdoissa yli 300 m etäisyydelle.

Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavassa kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen alueelle sijoittuu tuulivoimaloiden alue -merkintä. Vaihtoehto SVE1a ylittää tärkeän tai vedenhankintaan soveltuvan pohjavesialueen Vaalunsärkkä ja vaihtoehto SVE1b sijoittuu alle 200 m etäisyydelle pohjavesialueesta. Lisäksi vaihtoehto SVE2 ylittää ohjeellisen moottorikelkkailureitin. Maakuntakaavassa osoitettuja luonnonsuojelualueita sijoittuu alle 200 m etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä: Vaalunsärkkä vaihtoehdon SVE1b osalta ja Kaislanen vaihtoehdon SVE2 osalta. Vireillä olevassa Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe -kaavassa sähkönsiirron vaihtoehtojen alueelle ja läheisyyteen sijoittuu edelleen tuulivoimaloiden alue ja Vaalunsärkän pohjavesialue.

Voimassa olevien Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmässä alle 200 m etäisyydelle vaihtoehdoista SVE1a ja SVE1b on osoitettu kaksi maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, joilla on erityisiä ympäristöarvoja, Syvävuoren kallioalue ja Juonionjoen kivikot.

Osin sähkönsiirtoreittien SVE1a ja SVE1b alueella sekä koko vaihtoehdon SVE2 alueella on voimassa Heinäveden järvialueiden rantayleiskaava. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat kaavassa pääosin maa- ja metsätalousvaltaisille alueille. Vaihtoehto SVE1a ylittää yhden rantayleiskaavan vesialueen ja Vaalunsärkän pohjavesialueen, lähimmät loma-asumisen alueet sijaitsevat yli 200 m päässä keskilinjasta. Vaihtoehto SVE1b ylittää ohjeellisen moottorikelkkareitin ja 200 m vaikutusalueelle sijoittuvat myös Vaalunsärkän luonnonsuojelualue ja Vaalunsärkän pohjavesialue, sekä yksi asuinrakennusten alue ja sille osoitettu rakennuspaikka, joka sijaitsee noin 70 m etäisyydellä alustavan voimajohtoalueen keskilinjasta. Vaihtoehto SVE2 ylittää kaksi ohjeellista moottorikelkkareittiä ja 200 m vaikutusalueelle sijoittuvat myös Kaislasen luonnonsuojelualue sekä kuusi uuden loma-asunnon rakennuspaikkaa, joista lähin sijaitsee noin 80 m päässä reitin keskilinjasta.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b vaikutusalueella ei ole vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b alueella ja niiden lähialueella Leppävirran kunnan puolella on voimassa Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaava. Vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b alueelle sijoittuu Pyöreäjärvellä maa- ja metsätalousvaltaista aluetta ja lähimmillään noin 50 m etäisyydelle reittien keskilinjasta sijoittuu lähin loma-asuntojen korttelialueen yksi tontti. Muut Pyöreäjärven loma-asuntojen tontit sijoittuvat yli 200 m etäisyydelle reittien keskilinjasta. Vääränjärvelle lähimmillään 60 m etäisyydelle reitin SVE1b keskilinjasta sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta ja hieman yli 100 m etäisyydelle lähimmän loma-asuntojen korttelin aluetta, jossa sijaitsee neljä tonttia. Vaihtoehdon SVE2 vaikutusalueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja.

Vaikutuskohteen herkkyys yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen kannalta on arvioitu **kohtalaiseksi** kaikkien sähkösiirtoreittien osalta.

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarviossa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin. Herkkyyden ja suuruuden kriteerit on esitetty luvussa 17.3.1.

28.12.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

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.

Seuraavissa luvuissa käsitellään sähkönsiirron vaikutuksia sisältäen ulkoisen sähkönsiirron, maakaapeleiden ja sähköasemien tarkastelun.

Toteuttamatta jättäminen

Sähkönsiirron toteuttamatta jättämisestä ei aiheudu muutoksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.

Vaihtoehto SVE1

Yhdyskuntarakenne

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu kaikkien alavaihtoehtojen osalta yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen mukaan pääosin aluejakoluokituksen ulkopuolelle sekä pieneltä osin harvaanasutuille maaseutumaisille alueille. Vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b johtoalueille ei sijoitu laajoja yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä alueita, eivätkä ne ole yhdyskuntarakenteen eheytymisen kannalta tärkeässä asemassa. Ilmajohdon rakentaminen estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit, jotka sijoittuvat pääosin parannettavan ja rakennettavan uuden tiestön yhteyteen, sekä sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto sijoittuvat yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen ulkopuolelle tuulivoimapuiston alueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**. Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen välillä ei ole muutoksen suuruuden kannalta eroa.

Maankäyttö

Alueen maankäyttö

Vaihtoehto SVE1 sijoittuu kaikkien alavaihtoehtojen osalta pääosin rakentamattomille metsätalousalueille. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta ja estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle.

Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit, jotka sijoittuvat pääosin parannettavan olemassa olevan ja rakennettavan uuden tiestön yhteyteen, sekä sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto sijoittuvat tuulivoimapuiston alueelle metsätalousalueille eivätkä aiheuta olemassa olevalle maankäytölle merkittäviä muutoksia.

Sähkönsiirtoreittien johtokäytävien sekä sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston muokattavat pinta-alat vaihtoehdossa SVE1 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 28-21).

Taulukko 28-21. Vaihtoehdon SVE1 ja SVE2 johtokäytävien sekä sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston muokattavien maa-alueiden pinta-alat.

	SVE1a	SVE1b	SVE2
Sähkönsiirron käytävän leveys, m	46	46	46
Sähkönsiirron käytävän pituus, m	12351	12428	10630
Sähkönsiirto yhteensä, ha	56,8	57,2	48,9
Sähköasema, sis. akkuvarasto, yht. ha	1,0	1,0	1,0

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maankäyttöön ovat muutoksen suuruudelta kokonaisuutena **keskisuuria kielteisiä**. Vaikutukset ovat suurempia niillä kiinteistöillä, missä rakentamisalueet rajoittavat tai estävät nykyisen maankäytön jatkamisen tai suunnitellun maankäytön toteuttamista esimerkiksi metsätalouden harjoittamisen osalta. Muilla kiinteistöillä maankäyttöön ei kohdistu rajoituksia eikä muutosta suhteessa nykytilaan. Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen välillä ei ole muutoksen suuruuden kannalta eroa.

Asutus ja loma-asutus

Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen johtoalueille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehto SVE1 estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle.

Vaihtoehdon SVE1a kohdalla alle 200 m päässä voimajohdon keskilinjasta ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehdossa SVE1b alle 200 m päässä sijaitsee yksi asuinrakennus, joka sijaitsee noin 90 m etäisyydellä alustavan voimajohtoalueen keskilinjasta. Lähin lomarakennus sijaitsee molempien alavaihtoehtojen osalta noin 370 m etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto sijoittuisivat yli 1,7 km päähän lähimmistä asuin- ja lomarakennuksista.

Lähiasutukselle muodostuvat mahdolliset vaikutukset sähkönsiirrosta ovat lähinnä maisemallisia, ja niitä muodostuu lähinnä ilmajohto-osuuksista. Maisema alavaihtoehtojen reiteillä on talousmetsämaisemaa, jolla voi olla virkistyskäytön merkitystä paikallisille ja loma-asukkaille. Maiseman muutos on suuri johtoaukean kohdalla, jossa metsä poistetaan ja kasvusto pidetään jatkuvasti matalana. Maisemavaikutus ei juurikaan ulotu johtoaukeaa ja sen reunavyöhykettä kauemmas (visuaalinen lähivaikutusvyöhyke). Paikallisesti SVE1 maisemavaikutuksen merkittävyys on suuri kielteinen voimajohdon johtoaukealla ja reunavyöhykkeellä. Tämän ulkopuolella vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön ei muodostu.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1b on kielteisiä vaikutuksia nykyiseen asutukseen lähimmän asuinrakennuksen osalta, mutta huomioiden voimajohdon pituus, vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset uuden asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumiseen ovat muutoksen suuruudelta kokonaisuutena **keskisuuria kielteisiä** ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen kokonaisuutena **pieniä kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaikutus hajarakentamisen sijoittumiseen ulottuu usean kunnan alueelle, vaikkakaan alueella ei ole tunnistettu merkittävää rakentamispainetta. Rajoitusalueiden ulkopuolella mahdolliset vaikutukset ovat vähäisempiä ja muodostuvat siitä, että voimajohdon maisemavaikutukset voidaan kokea kielteisenä. Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen välillä ei ole muutoksen suuruuden kannalta merkityksellistä eroa.

Maa- ja metsätalous

Vaihtoehto SVE1 sijoittuu kaikkien alavaihtoehtojen osalta pääosin maa- ja metsätalousvaltaisille alueille.

Vaihtoehdossa SVE1a uuden ilmajohdon noin 12,4 km pitkän ja 46 m leveän johtokäytävän edellyttämä ala on noin 56,8 ha. Vaihtoehdossa SVE1a noin 12,4 km pitkän ja 46 m leveän johtokäytävän edellyttämä ala on noin 57,2 ha. Sähköasemaan ja mahdolliseen akkuvarastoon käytetään yhteensä noin 1 ha. Vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b välillä ei ole merkittävää eroa metsäalueiden vähenemisessä. Muokattavasta pinta-alasta suurin osa vähentää sulkeutuneita metsäalueita. Johtokäytävien metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken.

Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia, koska vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b johtoalueilla, tuulivoimapuiston sisäisten maakaapeleiden alueilla tai sähköaseman alueella ei sijaitse peltoalueita.

Sähkönsiirtoreittien johtokäytävien sekä sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston muokattavat pinta-alat vaihtoehdossa SVE1 on esitetty aiemmin taulukossa (Taulukko 28-21).

Vaihtoehdon SVE1 **ei** arvioida aiheuttavan maatalouteen kohdistuvia **muutoksia** nykytilaan verrattuna. Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta kokonaisuutena **keskisuuria kielteisiä**. Kielteisiä vaikutuksia muodostuu niille kiinteistöille, missä rakentamistoimet rajoittavat tai estävät nykyisen maankäytön jatkumisen metsätalouden harjoittamisen osalta. Muilla kiinteistöillä metsätalouteen ei kohdistu muutosta suhteessa nykytilaan. Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen välillä ei ole muutoksen suuruuden kannalta eroa.

<u>Vaihtoehto SVE2</u>

Yhdyskuntarakenne

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen mukaan harvaanasutuille maaseutumaisille alueille sekä yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen ulkopuolelle. Vaihtoehdon SVE2 johtoalueille ei sijoitu laajoja yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä alueita, eivätkä ne ole yhdyskuntarakenteen eheytymisen kannalta tärkeässä asemassa. Ilmajohdon rakentaminen estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit, jotka sijoittuvat pääosin parannettavan ja rakennettavan uuden tiestön yhteyteen, sekä sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto sijoittuvat yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen ulkopuolelle tuulivoimapuiston alueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**.

Maankäyttö

Alueen maankäyttö

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu pääosin rakentamattomille metsätalousalueille. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta ja estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle.

Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit, jotka sijoittuvat pääosin parannettavan ja rakennettavan uuden tiestön yhteyteen, sekä sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto sijoittuvat tuulivoimapuiston alueelle metsätalousalueille eivätkä aiheuta olemassa olevalle maankäytölle merkittäviä muutoksia.

Sähkönsiirtoreitin johtokäytävän sekä sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston muokattavat pinta-alat vaihtoehdossa SVE2 on esitetty taulukossa (Taulukko 28-21).

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset maankäyttöön ovat muutoksen suuruudelta kokonaisuutena **keskisuuria kielteisiä**. Vaikutukset ovat suurempia niillä kiinteistöillä, missä rakentamisalueet rajoittavat tai estävät nykyisen maankäytön jatkamisen tai suunnitellun maankäytön toteuttamista esimerkiksi metsätalouden harjoittamisen osalta. Muilla kiinteistöillä maankäyttöön ei kohdistu rajoituksia eikä muutosta suhteessa nykytilaan.

Asutus ja loma-asutus

Vaihtoehdon SVE2 johtoalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehto SVE2 estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle.

Vaihtoehdon SVE2 kohdalla alle 200 m päässä voimajohdon keskilinjasta ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 400 m etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 350 m etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto sijoittuisivat yli 1,3 km päähän lähimmästä lomarakennuksesta ja yli 2,1 km päähän lähimmästä asuinrakennuksesta.

Lähiasutukselle muodostuvat mahdolliset vaikutukset sähkönsiirrosta ovat lähinnä maisemallisia, ja niitä muodostuu lähinnä ilmajohto-osuuksista. Maisemavaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa SVE1.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset uuden asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumiseen ovat muutoksen suuruudelta kokonaisuutena **keskisuuria kielteisiä** ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen kokonaisuutena **pieniä kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Alueella ei ole tunnistettu merkittävää rakentamispainetta. Rajoitusalueiden ulkopuolella mahdolliset vaikutukset ovat vähäisempiä ja muodostuvat siitä, että voimajohdon maisemavaikutukset voidaan kokea kielteisenä.

Maa- ja metsätalous

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisille alueille.

Vaihtoehdossa SVE2 uuden ilmajohdon noin 10,6 km pitkän ja 46 m leveän johtokäytävän edellyttämä ala on noin 48,9 ha. Sähköasemaan ja mahdolliseen akkuvarastoon käytetään yhteensä noin 1 ha. Muokattavasta pinta-alasta suurin osa vähentää sulkeutuneita metsäalueita. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken.

Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia, koska vaihtoehdon SVE2 johtoalueella, tuulivoimapuiston sisäisten maakaapeleiden alueilla tai sähköaseman alueella ei sijaitse peltoalueita.

Sähkönsiirtoreittien johtokäytävien sekä sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston muokattavat pinta-alat vaihtoehdossa SVE2 on esitetty aiemmin taulukossa (Taulukko 28-21).

Vaihtoehdon SVE2 **ei** arvioida aiheuttavan maatalouteen kohdistuvia **muutoksia** nykytilaan verrattuna. Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta kokonaisuutena

keskisuuria kielteisiä. Kielteisiä vaikutuksia muodostuu niille kiinteistöille, missä rakentamistoimet rajoittavat tai estävät nykyisen maankäytön jatkumisen metsätalouden harjoittamisen osalta. Muilla kiinteistöillä metsätalouteen ei kohdistu muutosta suhteessa nykytilaan.

28.12.4 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin myös sähkönsiirron osalta on käsitelty aiemmin luvussa 17.7.

28.12.5 Vaikutukset kaavoitukseen ja muihin suunnitelmiin

28.12.5.1 Toteuttamatta jättäminen

Sähkönsiirron toteuttamatta jättämisestä ei aiheudu muutoksia kaavoitukseen tai muihin suunnitelmiin.

28.12.5.2 Vaihtoehto SVE1

Maakuntakaavat

Voimassa olevat maakuntakaavat

Vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan 110 kV:n sähkönsiirtoyhteys kantaverkkoon joko suunnitteilla olevaan Fingridin Huutokoski-Kontiolahden voimalinjaan tai nykyiseen Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan. Tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulipuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Vaihtoehto VE1 sijoittuu Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon maakuntien alueille, jolloin sähkönsiirtoreittiä koskevat molempien maakuntien kaavat.

Vaihtoehto SVE1 sijoittuu kaikkien alavaihtoehtojen osalta Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavassa tuulivoimaloiden alueelle. Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit, jotka sijoittuvat pääosin parannettavan ja rakennettavan uuden tiestön yhteyteen, sekä sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto sijoittuvat myös tuulivoimaloiden alueelle. Vaalunsärkän pohjavesialueelle, sen laidalle, sijoittuu noin 220 m matkalta vaihtoehdon VE1 uutta huoltotiestöä ja siten todennäköisesti maakaapelointia. Lisäksi vaihtoehto SVE1a ylittää tärkeän tai vedenhankintaan soveltuvan pohjavesialueen Vaalunsärkkä ja vaihtoehto SVE1b sijoittuu alle 200 m etäisyydelle pohjavesialueesta. Alle 200 m etäisyydelle vaihtoehdosta SVE1b sijoittuu luonnonsuojelualue Vaalunsärkkä.

Pohjavesivaikutusten merkittävyys arvioitiin maakaapelin ja ilmajohtovaihtoehtojen osalta vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuvia pohjavesivaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla ja sijoittamalla pylväät pohjavesialueen ulkopuolelle mahdollisuuksien mukaan. Pohjavesivaikutuksia on arvioitu luvussa 28.5. Maakuntakaavassa osoitettua Vaalunsärkän luonnonsuojelualuetta ei ole muodostettu luonnonsuojelualueeksi. Maakuntakaavamerkinnän SL suojelumääräyksen mukaan alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja ja kyseinen suojelumääräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuojelualueeksi, kuitenkin enintään 5 vuotta. Kaava on tullut lainvoimaiseksi vuonna 2024, joten määräys on voimassa enintään vuoteen 2030. Alueelta on myös tunnistettu luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoisia kohteita (luontotyypit, luontodirektiivin liitteen IV lajit) hankkeella laadituissa selvityksissä. Näistä syistä luonnonsuojelualueen kiertäminen tulisi varmistaa voimajohdon tarkemmassa suunnittelussa.

Voimassa olevien Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmässä vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b alueelle sijoittuu Viitoskäytävän, ysikäytävän ja 23-käytävän kehittämisvyöhykkeet -merkintä. SVE1a ja SVE1b päättyvät pohjoisessa maakuntakaavassa rinnakkain osoitettuihin sähkönsiirtolinjoihin Varkaus-Viinijärvi (olemassa oleva) ja Huutokoski-Kontiolahti 400 kV (ohjeellinen) sekä moottorikelkkailureitin yhteystarpeeseen. Alle 200 m etäisyydelle vaihtoehdoista SVE1a ja SVE1b sijoittuu kaksi maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, joilla on erityisiä ympäristöarvoja, Juonionjoen kivikot ja Syvävuoren kallioalue. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät vaaranna valtatien 5 kehittämistä. Kallioperän osalta arvioitiin, että vaikutuksia ei muodostu, mikäli pylväät pystytään sijoittamaan siten, ettei kalliota tarvitse louhia (luku 28.4).

Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavan koko maakuntakaava-aluetta koskevien määräysten mukaan yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa tulee tarkistaa ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta/kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve. Sähkönsiirtoreitille ja hankealueelle on laadittu arkeologinen inventointi, jonka inventointiraportti on liitteenä (liite 17). Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin ja kyseisiä kaivantoja ei sijoitu arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden ympäristöön, joten niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Myöskään sähköaseman toteuttamisesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin tai niiden maisemaan. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1a reitin välittömään läheisyyteen sijoittuu yksi tervahauta Heinävesi Tervalampi (ehdotettu statusta kiinteä muinaisjäännös) noin 80 m etäisyydellä keskilinjasta, mutta mikäli reittilinjaukseen ei tule muutoksia, ei muinaisjäännökseen arvioida kohdistuvan välittömiä vaikutuksia. Huolellisella suunnittelulla ja rakentamisen aikaisella huomioimiselle kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu. Vaikutuksen merkittävyys vaihtoehdon SVE1a osalta on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1b reitin läheisyydessä sijaitsee myös yksi tervahauta, Heinävesi Tervaluhta (ehdotettu statusta kiinteä muinaisjäännös) noin 200 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitin keskilinjalta, sekä toinen kohde Leppävirta Iivosuo (ehdotettu statusta muu kulttuuriperintökohde), joka on vanha kiinteistöjen välinen rajamerkki. Mikäli reittilinjauksiin ei tule muutoksia, näistäkään ensimmäiseksi mainittuun ei arvioida kohdistuvan vaikutusta. Leppävirta Iivosuo -kohteen sijoittuessa sähkönsiirtoreitille tulee maiseman muutos näkymään arkeologisen kulttuuriympäristön kohteelle, mutta kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen ei arvioida vaarantuvan oleellisesti, millä perustein vaikutuksen merkittävyys on arvioitu myös vaihtoehdolle SVE1b kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu luvussa 28.14. Ajantasainen tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä on tarkistettu inventoinnin lähtötiedoksi muinaisjäännösrekisteristä ja selvityksen osalta neuvoteltu alueellisen vastuumuseon kanssa.

Myös Pohjois-Savon maakuntakaavojen koko maakuntakaava-aluetta koskevien määräysten mukaan alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota maakunnan arkeologiseen kulttuuriperintöön ja sen ennakoivaan inventointiin mm. muinaisjäännösten ja historiallisen ajan muinaisjäännöspotentiaalin kartoittamisilla. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä sekä arvioitava arkeologisten selvitysten tarve. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinventointien ja modernin aikakauden kohteiden inventointitarpeeseen. Rakennettuun kulttuuriympäristöön liittyen sähkönsiirtoreitin alueelta ei ole laadittu päivitysinventointia, mutta sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu lähtötietojen perusteella luvussa 28.13. Muu kulttuuriympäristön kohde Väärän torppa sijaitsee SVE1 reitin läheisyydessä noin 250 m etäisyydellä. Torpan ympäristö on tällä hetkellä avohakattua talousmetsää ja torppaa ympäröi pihapuusto. Maisema sulkeutuu metsän kasvun myötä, jolloin kohteelle voi aiheutua pientä väliaikaista maisemavaikutusta. Metsän hakkaaminen on jo muuttanut torpan ympäristöä.

Pohjois-Savon maakuntakaavojen koko maakuntakaava-aluetta koskevien määräysten mukaan ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen on otettava huomioon kaikessa alueidenkäyttöön ja liikenteeseen liittyvissä toimenpiteissä koko maakunnan alueella. Hiilinieluja pyritään lisäämään ja hiilensidontaa parantamaan. Turvemaiden hiilivarastojen säilyttämiseen tulee etsiä keinoja esim. kuntien ilmastosuunnitelmissa. Sään ääri-ilmiöiden yleistymisen ja voimistumisen aiheuttamiin muutoksiin tulee varautua maankäytönsuunnittelussa. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Liikenneväylät on suunniteltava kestämään sään ääri-ilmiöitä. YVA-menettelyn yhteydessä on arvioitu hankkeesta muodostuva energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen vähenemä sekä vaikutukset hiilinieluun ja -varastoon laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Hanke itsessään aiheuttaa ilmaston näkökulmasta myönteisiä vaikutuksia edistämällä Suomen energiaomavaraisuutta ja ilmastotavoitteiden toteuttamista, ja hankkeen avulla voidaan osaltaan vähentää haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä. Hankkeesta ja sähkönsiirron rakentamisesta kuitenkin myös aiheutuu hiilivaraston poistuma siltä osin, kun puustoa joudutaan poistamaan rakentamisalueilta, sekä päästöjä esimerkiksi osien valmistuksesta ja työkoneiden käytöstä. Positiiviset ilmastovaikutukset huomioiden sähkönsiirron osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Ilmastovaikutuksia on arvioitu luvussa 28.11. Sään ääri-ilmiöitä on käsitelty osana onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arviointia luvussa 30.

Pohjois-Savon maakuntakaavojen koko maakuntakaava-aluetta koskevien määräysten mukaan vesistöihin suoraan tai välillisesti kohdistuvissa toimissa on pyrittävä parantamaan pintavesien ekologista tilaa. Tavoitteena Pohjois-Savon alueella on nostaa pintavesien ekologinen tila hyväksi tai erinomaiseksi kaikilla vesistöillä v. 2040 mennessä. Sähkönsiirtolinjan rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytkestoisia, ja niitä voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla ja pylvässijoitteluilla. Puuston poisto heikentää virtaveden ranta-alueen elinympäristöjä paikallisesti. Sähkönsiirrosta ei muodostu toiminnan aikaisia vaikutuksia pintavesiin. Vaikutukset pintavesiin arvioitiin muuten vähäiseksi kielteiseksi, mutta molempien SVE 1 alavaihtoehtojen vaikutukset Vääränjokeen ja Juonionjokeen arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Pintavesivaikutuksia on arvioitu luvussa 28.6.

Lisäksi Pohjois-Savon maakuntakaavojen koko maakuntakaava-aluetta koskevien määräysten mukaan energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energiansiirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen sähkönsiirtoverkkoon on ensisijaisesti toteutettava olevaan johtokäytävään tai yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankkeiden kanssa. Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon energiansiirto- ja -tuotantohankkeiden erilliset ja yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, elinkeinoihin, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Hanke edellyttää kokonaan uuden johtokäytävän rakentamista. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu muita voimajohtoja, mihin hanke voisi liittyä tai mihin voitaisiin suunnitella uusi voimajohto olevaan käytävään. Hankkeen toteuttaminen edellyttää myös tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman rakentamista. Sähkönsiirron vaikutuksia on arvioitu kattavasti YVA-menettelyssä (luku 28). Vaikutukset eri vaikutuskohteisiin ovat pääosin vähäisiä ja arviointien yhteydessä on esitetty mahdollisia lieventämistoimia.

Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen mukaisia sähkönsiirtoreittejä ei ole osoitettu voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueen ja liityntäpisteen välisellä alueella. Toisaalta vaihtoehto SVE1 ei estä tai vaikeuta maakuntakaavojen tavoitteiden toteuttamista tai ole ristiriidassa maakuntakaavojen määräysten kanssa, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin.

Vireillä olevat maakuntakaavat

Vaihtoehto SVE1 sijoittuu kaikkien alavaihtoehtojen osalta Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe -maakuntakaavan luonnoksessa edelleen tuulivoimaloiden alueelle. Lisäksi vaihtoehto SVE1a ylittää edelleen kaavassa tärkeän tai vedenhankintaan soveltuvan pohjavesialueen Vaalunsärkkä ja vaihtoehto SVE1b sijoittuu siitä alle 200 m etäisyydelle. SVE1 vaikutukset pohjavesiin muodostuvat kuten edellä esitettiin voimassa olevan Pohjois-Karjalan maakuntakaavan osalta.

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaihe on vireillä ja aloitusvaiheessa.

Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen mukaisia sähkönsiirtoreittejä ei ole osoitettu vireillä olevissa maakuntakaavoissa hankealueen ja liityntäpisteen välisellä alueella. Toisaalta vaihtoehto SVE1 ei estä tai vaikeuta vireillä olevien maakuntakaavojen mukaista tavoiteltua kehitystä eikä ole ristiriidassa maakuntakaavojen määräysten kanssa, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin.

Yleiskaavat

Vaihtoehto SVE1 sijoittuu kaikkien alavaihtoehtojen osalta osittain voimassa olevan Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavan alueelle, jolla sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit, jotka sijoittuvat pääosin parannettavan ja rakennettavan uuden tiestön yhteyteen, sekä sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto sijoittuvat yleiskaavan maa- ja metsätalousalueille.

Vaihtoehto SVE1a ylittää yhden rantayleiskaavan vesialueen ja Vaalunsärkän pohjavesialueen. Rantayleiskaavassa osoitetut lähimmät loma-asumisen alueet sijaitsevat yli 200 m päässä reitin keskilinjasta. Vaihtoehto SVE1b ylittää ohjeellisen moottorikelkkareitin ja sen 200 m vaikutusalueelle sijoittuu myös Vaalunsärkän luonnonsuojelualue ja Vaalunsärkän pohjavesialue, sekä yksi asuinrakennusten alue ja sille osoitettu rakennuspaikka, joka sijaitsee noin 70 m etäisyydellä keskilinjasta.

Pohjavesivaikutusten merkittävyys arvioitiin maakaapelin ja ilmajohtovaihtoehtojen osalta vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuvia pohjavesivaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla ja sijoittamalla pylväät pohjavesialueen ulkopuolelle mahdollisuuksien mukaan.

Johtoalueella ja rakennusrajoitusalueella rakentaminen ei ole jatkossa mahdollista. Yleiskaavassa osoitetut asuin- ja lomarakentamisen alueet jäävät 50 m leveän johtoalueen ulkopuolelle sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b ja sähkönsiirron toteuttaminen on yhteensovitettavissa asuin- ja lomarakentamisen kanssa. Sähkönsiirtoreitin tarkemmassa suunnittelussa tulisi kiertää lähin vaihtoehdon SVE1b läheisyyteen sijoittuva yleiskaavan mukainen, jo rakentunut asuinrakennus. Lähiasutukselle muodostuvat mahdolliset vaikutukset sähkönsiirrosta ovat lähinnä maisemallisia, ja niitä muodostuu lähinnä ilmajohto-osuuksista. Maisema alavaihtoehtojen reiteillä on talousmetsämaisemaa, jolla voi olla virkistyskäytön merkitystä paikallisille ja loma-asukkaille. Maiseman muutos on suuri johtoaukean kohdalla, jossa metsä poistetaan ja kasvusto pidetään jatkuvasti matalana. Maisemavaikutus ei juurikaan ulotu johtoaukeaa ja sen reunavyöhykettä kauemmas (visuaalinen lähivaikutusvyöhyke). Paikallisesti SVE1 maisemavaikutuksen merkittävyys on suuri kielteinen voimajohdon johtoaukealla ja reunavyöhykkeellä. Tämän ulkopuolella vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön ei muodostu.

Johtokäytävän ja virkistysreitin maankäytön yhteensovittamiseksi hankekehittäjän on mahdollista osallistaa yleiskaavaan osoitetun ohjeellisen moottorikelkkareitin kehittämisestä ja käytöstä vastaavat tahot tarkempaan sähkönsiirtoreitin suunnitteluun, esimerkiksi pylväspaikkojen sijoitteluun, mikäli reittivaihtoehdoista yleiskaavan reitin kanssa risteävä SVE1b toteutuu.

Yleiskaavassa osoitettua seutukaavan mukaista Vaalunsärkän luonnonsuojelualuetta ei ole muodostettu luonnonsuojelualueeksi. Kuten edellä voimassa olevan Pohjois-Karjalan maakuntakaavan osalta todettiin, luonnonsuojelualueen kiertäminen tulisi kuitenkin varmistaa voimajohdon tarkemmassa suunnittelussa.

Vaihtoehdon SVE1 toteuttaminen ei edellytä yleiskaavojen muuttamista, mutta vaatii eri toimintojen yhteensovittamista voimassa olevan yleiskaavan osalta.

Lähin vireillä oleva yleiskaava on Heinäveden itäisten alueiden rantayleiskaavamuutoksen laatiminen, jonka suunnittelualue sijaitsee noin 15 km päässä vaihtoehdoista SVE1a ja SVE1b. Hankkeella ei ole vaikutusta vireillä olevien yleiskaavojen laadintaan.

Asemakaavat

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b alueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Varkaudessa noin 8 km päässä lähemmästä vaihtoehdosta SVE1b. Tuulivoimapuiston sisäisten maakaapeleiden, jotka sijoittuvat pääosin parannettavan olemassa olevan ja rakennettavan uuden tiestön yhteyteen, sekä sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston alueilla ei ole myöskään huomioitavia ranta-asemakaavoja. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b alueella ja niiden lähialueella Leppävirran kunnan puolella on voimassa Juonionjärven ja ympäröivien järvien ranta-asemakaava. Vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b alueelle sijoittuu Pyöreäjärvellä maa- ja metsätalousvaltaista aluetta ja lähimmillään noin 50 m etäisyydelle reittien keskilinjasta sijoittuu lähin loma-asuntojen korttelialueen yksi tontti, sekä sille johtava ohjeellinen tie. Muut Pyöreäjärven loma-asuntojen tontit sijoittuvat yli 200 m etäisyydelle reittien keskilinjasta. Vääränjärvelle lähimmillään 60 m etäisyydelle reitin SVE1b keskilinjasta sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta ja hieman yli 100 m etäisyydelle lähimmän loma-asuntojen korttelin aluetta, jossa sijaitsee neljä tonttia sekä niille johtava ohjeellinen tie, muiden Vääränjärven loma-asuntojen tonttien sijoittuessa yli 300 m etäisyydelle keskilinjasta.

Sähkönsiirtoreittejä lähimmillä kaavatonteilla ei sijaitse nykyisellään olemassa olevia asuin- tai lomarakennuksia. Johtoalueella ja rakennusrajoitusalueella rakentaminen ei ole jatkossa mahdollista. Mikäli sähkönsiirtoreitin tarkemmassa suunnittelussa kierretään vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b läheisyyteen sijoittuvat ranta-asemakaavan mukaiset loma-asuntojen tontit, vaihtoehdon SVE1 toteuttaminen ei edellytä ranta-asemakaavojen muuttamista. Lähiasutukselle muodostuvat mahdolliset vaikutukset sähkönsiirrosta ovat tällöin lähinnä maisemallisia, ja niitä muodostuu lähinnä ilmajohto-osuuksista, maisemavaikutusten muodostuessa vastaavasti kuin yleiskaavojen osalta aiemmin esitettiin.

Muut vaihtoehtoja SVE1a ja SVE1b lähimmät ranta-asemakaavoitetut alueet sijaitsevat yli 500 m päässä reiteistä. Lähin vireillä oleva asemakaava on Särkilahden asemakaava, jonka suunnittelualue sijaitsee Varkaudessa lähimmillään noin 9 km päässä vaihtoehdoista SVE1a ja SVE1b. Hankkeella ei ole vaikutusta vireillä olevien asemakaavojen laadintaan.

Muutoksen suuruus

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maakuntakaavoitukseen ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**. Vaihtoehdon toteuttaminen edellyttää uuden sähkönsiirron rakentamista ja maakuntakaavojen osalta on tunnistettu häiriintyviä kohteita, jotka tulee huomioida hankkeen tarkemmassa suunnittelussa. Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset yleiskaavoitukseen ja asemakaavoitukseen ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Rajoitusalueiden ulkopuolella

mahdolliset vaikutukset ovat vähäisempiä ja muodostuvat siitä, että voimajohdon maisemavaikutukset voidaan kokea kielteisenä. Lisäksi myös yleis- ja asemakaavojen osalta on tunnistettu häiriintyviä kohteita, jotka tulee huomioida hankkeen tarkemmassa suunnittelussa.

28.12.5.3 Vaihtoehto SVE2

Maakuntakaavat

Voimassa olevat maakuntakaavat

Vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan 110 kV:n sähkönsiirtoyhteys kantaverkkoon joko suunnitteilla olevaan Fingridin Huutokoski-Kontiolahden voimalinjaan tai nykyiseen Varkaus-Kontiolahden 110 kV:n voimalinjaan. Tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulipuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Vaihtoehto VE2 sijoittuu kokonaan Pohjois-Karjalan maakunnan alueelle.

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavassa tuulivoimaloiden alueelle. Tuulipuiston sisäiset maakaapelit, jotka sijoittuvat pääosin parannettavan ja rakennettavan uuden tiestön yhteyteen, sekä sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto sijoittuvat myös tuulivoimaloiden alueelle. Lisäksi vaihtoehto SVE2 ylittää maakuntakaavassa osoitetun ohjeellisen moottorikelkkailureitin ja päättyy pohjoisessa maakuntakaavassa osoitettuihin pääsähkölinjaan 110 kV Huutokoski-Varkaus-Kontiolahti sekä ohjeelliseen pääsähkölinjaan 400 kV Huutokoski-Kontiolahti, jotka sijaitsevat rinnakkain. Alle 200 m etäisyydelle vaihtoehdosta SVE2 sijoittuu luonnonsuojelualue Kaislanen.

Johtokäytävän ja virkistysreitin maankäytön yhteensovittamiseksi hankekehittäjän on mahdollista osallistaa maakuntakaavaan osoitetun ohjeellisen moottorikelkkareitin kehittämisestä ja käytöstä vastaavat tahot tarkempaan sähkönsiirtoreitin suunnitteluun, esimerkiksi pylväspaikkojen sijoitteluun.

Maakuntakaavassa osoitettua Kaislasen luonnonsuojelualuetta ei ole muodostettu luonnonsuojelualueeksi. Maakuntakaavamerkinnän SL suojelumääräyksen mukaan alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja ja kyseinen suojelumääräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuojelualueeksi, kuitenkin enintään 5 vuotta. Kaava on tullut lainvoimaiseksi vuonna 2024, joten määräys on voimassa enintään vuoteen 2030. Alueelta on myös tunnistettu hankkeella laadituissa selvityksissä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka ja linnuston osalta varsin rikas pesimälajisto. Näistä syistä luonnonsuojelualueen kiertäminen tulisi varmistaa voimajohdon tarkemmassa suunnittelussa (luvut 28.8 ja 28.10).

Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue -kaavassa annettu koko maakuntakaava-aluetta koskeva määräys arkeologisesta kulttuuriperinnöstä on käsitelty edellä SVE1 osalta (luku 28.12.5.2). Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, joten sähkönsiirron vaihtoehdosta ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia muinaisjäännöksiin tai niiden maisemaan. Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu luvussa 28.14.

Vaihtoehdon SVE2 mukaista sähkönsiirtoreittiä ei ole osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealueen ja liityntäpisteen välisellä alueella. Toisaalta vaihtoehto SVE2 ei estä tai vaikeuta maakuntakaavan toteuttamista tai ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin.

Vireillä olevat maakuntakaavat

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe -maakuntakaavan luonnoksessa edelleen tuulivoimaloiden alueelle. Lisäksi vaihtoehto SVE2 päättyy pohjoisessa maakuntakaavassa osoitettuihin pääsähkölinjaan 110 kV Huutokoski-Varkaus-Kontiolahti sekä ohjeelliseen pääsähkölinjaan 400 kV Huutokoski-Kontiolahti, jotka sijaitsevat rinnakkain. Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit, jotka sijoittuvat pääosin parannettavan ja rakennettavan uuden tiestön yhteyteen, sekä sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto sijoittuvat myös tuulivoimaloiden alueelle.

Vaihtoehdon SVE2 mukaista sähkönsiirtoreittiä ei ole osoitettu vireillä olevassa maakuntakaavassa hankealueen ja liityntäpisteen välisellä alueella. Toisaalta reitille ei ole maakuntakaavassa osoitettu myöskään voimalinjan toteuttamisesta merkittävästi häiriintyviä toimintoja. Vaihtoehto SVE2 ei estä tai vaikeuta vireillä olevan maakuntakaavan mukaista tavoiteltua kehitystä eikä ole ristiriidassa maakuntakaavan määräysten kanssa.

Yleiskaavat

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu kokonaan voimassa olevan Heinäveden järvialueiden rantayleiskaavan alueelle, jolla sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit, jotka sijoittuvat pääosin parannettavan olemassa olevan ja rakennettavan uuden tiestön yhteyteen, sekä sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto sijoittuvat yleiskaavan maa- ja metsätalousalueille.

Vaihtoehto SVE2 ylittää kaksi ohjeellista moottorikelkkareittiä sekä kaksi seututietä ja sen 200 m vaikutusalueelle sijoittuu myös luonnonsuojelualue, Heinäveden osa-alueen maakuntakaavassakin osoitettu Kaislanen. Lisäksi vaihtoehdon SVE2 läheisyyteen noin sijoittuu useita vesialueita, joista osalle sijoittuu loma-asuntojen alueita, joilla sijaitsee olemassa olevia lomarakennuksia sekä uusien lomarakennusten rakennuspaikkoja. Alle 200 m etäisyydellä sijaitsee kuusi loma-asunnon rakennuspaikkaa, joista lähin sijaitsee noin 80 m päässä reitin keskilinjasta.

Johtokäytävän ja virkistysreittien maankäytön yhteensovittamiseksi hankekehittäjän on mahdollista osallistaa yleiskaavaan osoitettujen ohjeellisten moottorikelkkareittien kehittämisestä ja käytöstä vastaavat tahot tarkempaan sähkönsiirtoreitin suunnitteluun.

Yleiskaavassa osoitettua seutukaavan mukaista Kaislasen luonnonsuojelualuetta ei ole muodostettu luonnonsuojelualueeksi. Kuten edellä voimassa olevan Pohjois-Karjalan maakuntakaavan osalta todettiin, luonnonsuojelualueen kiertäminen tulisi kuitenkin varmistaa voimajohdon tarkemmassa suunnittelussa.

Sähkönsiirtoreittiä lähimmillä rantayleiskaavan kuudella rakennuspaikalla ei sijaitse nykyisellään olemassa olevia asuin- tai lomarakennuksia. Johtoalueella ja rakennusrajoitusalueella rakentaminen ei ole jatkossa mahdollista. Yleiskaavassa osoitetut asuin- ja lomarakentamisen alueet jäävät 50 m leveän johtoalueen ulkopuolelle sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 ja sähkönsiirron toteuttaminen on yhteensovitettavissa asuin- ja lomarakentamisen kanssa. Sähkönsiirtoreitin tarkemmassa suunnittelussa tulisi kiertää lähimmät vaihtoehdon SVE2 läheisyyteen sijoittuvat yleiskaavan mukaiset loma-asunnon rakennuspaikat. Lähiasutukselle muodostuvat mahdolliset vaikutukset sähkönsiirrosta ovat lähinnä maisemallisia, ja niitä muodostuu lähinnä ilmajohto-osuuksista. Maisemavaikutukset muodostuvat kuten vaihtoehdossa SVE1 (luku 28.12.5.2).

Vaihtoehdon SVE2 toteuttaminen ei edellytä yleiskaavojen muuttamista, mutta vaatii eri toimintojen yhteensovittamista voimassa olevan yleiskaavan osalta.

Lähin vireillä oleva yleiskaava on Heinäveden itäisten alueiden rantayleiskaavamuutoksen laatiminen, jonka suunnittelualue sijaitsee yli 13 km päässä vaihtoehdosta SVE2. Hankkeella ei ole vaikutusta vireillä olevien yleiskaavojen laadintaan.

Asemakaavat

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 alueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Varkaudessa noin 10,9 km päässä ja lähimmät ranta-asemakaavat Heinävedellä Polvijärvellä noin 1,7 km päässä vaihtoehdosta SVE2. Myöskään tuulivoimapuiston sisäisten maakaapeleiden, jotka sijoittuvat pääosin parannettavan olemassa olevan ja rakennettavan uuden tiestön yhteyteen, sekä sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston alueilla ei ole huomioitavia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja.

Lähin vireillä oleva asemakaava on Särkilahden asemakaava, jonka suunnittelualue sijaitsee Varkaudessa lähimmillään noin 12 km päässä vaihtoehdosta SVE2.

Vaihtoehto SVE2 ei vaikeuta voimassa olevien asema- tai ranta-asemakaavojen toteuttamista tai vireillä olevien asema- tai ranta-asemakaavojen mukaista tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehdon SVE2 toteuttaminen ei edellytä asema- tai ranta-asemakaavojen muuttamista. Lähialueelle muodostuvat vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia ja muodostuvat ilmajohto-osuuksista. Maisemavaikutuksetkaan eivät ulotu juuri johtoaukeaa ja sen reunavyöhykettä kauemmas (visuaalinen lähivaikutusvyöhyke).

Muutoksen suuruus

Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yleiskaavoitukseen ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä.** Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Rajoitusalueiden ulkopuolella mahdolliset vaikutukset ovat vähäisempiä ja muodostuvat siitä, että voimajohdon maisemavaikutukset voidaan kokea kielteisenä. Lisäksi yleiskaavojen osalta on tunnistettu häiriintyviä kohteita, jotka tulee huomioida hankkeen tarkemmassa suunnittelussa. Vaihtoehto SVE2 **ei aiheuta maakuntakaavoitukseen tai asemakaavoitukseen muutoksia nykytilaan verrattuna**.

28.12.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b pituudet ovat noin 12,4 km. Alavaihtoehtojen johtoalueille ei sijoitu laajoja yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä alueita, eivätkä ne ole yhdyskuntarakenteen eheytymisen kannalta tärkeässä asemassa. Ilmajohdon rakentaminen estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maankäyttöön ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**. Vaihtoehto SVE1 sijoittuu kaikkien alavaihtoehtojen osalta pääosin rakentamattomille metsätalousalueille. Vaihtoehdon SVE1a kohdalla alle 200 m päässä voimajohdon keskilinjasta ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehdossa SVE1b alle 200 m päässä sijaitsee yksi asuinrakennus noin 90 m etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Lähin lomarakennus sijaitsee molempien alavaihtoehtojen osalta noin 370 m etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta ja estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset uuteen asutukseen ja loma-asutukseen ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä** ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **vähäisiä kielteisiä**. Alavaih-

toehtojen johtoalueille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehto estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Vaihtoehdon SVE1a kohdalla alle 200 m päässä voimajohdon keskilinjasta ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehdossa SVE1b alle 200 m päässä sijaitsee yksi asuinrakennus, joka sijaitsee noin 90 m etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta ja lähin lomarakennus sijaitsee noin 370 m etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.

Vaihtoehto SVE1 **ei aiheuta vaikutuksia** maatalouteen. Alavaihtoehtojen alueelle ei sijoitu peltoalueita. Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset metsätalouteen ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**. Alavaihtoehdot sijoittuvat metsätalousvaltaisille alueille, mikä vähentää metsätalousmaan pinta-alaa ilmajohdon, maakaapeleiden ja sähköaseman sekä mahdollisen akkuvaraston alueelta. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maakuntakaavoitukseen kokonaisuutena ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Vaihtoehdon SVE1a alueelle ja vaihtoehdon SVE1b 200 m vaikutusalueelle sijoittuu voimassa ja vireillä olevissa Pohjois-Karjalan maakuntakaavoissa pohjavesialue. Pohjavesialueelle sijoittuu todennäköisesti lyhyt osuus maakaapelointia. Voimassa olevassa Pohjois-Karjalan maakuntakaavassa vaihtoehdon SVE1b vaikutusalueelle sijoittuu myös luonnonsuojelualue. Molempien alavaihtoehtojen vaikutusalueelle sijoittuu Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmässä kaksi maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, joilla on erityisiä ympäristöarvoja. Vaihtoehdon SVE1 alavaihtoehtojen mukaisia sähkönsiirtoreittejä ei ole osoitettu voimassa tai vireillä olevissa maakuntakaavoissa hankealueen ja liityntäpisteen välisellä alueella. Toisaalta vaihtoehto SVE1 ei vaikeuta maakuntakaavojen toteuttamista tai niissä tavoiteltua kehitystä, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset yleiskaavoitukseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Vaihtoehdon SVE1a alueelle sijoittuu voimassa olevassa rantayleiskaavassa pohjavesialue. Vaihtoehto SVE1b risteää ohjeellisen moottorikelkkareitin kanssa ja sen 200 m vaikutusalueelle sijoittuu luonnonsuojelualue, pohjavesialue ja yksi asuinrakennuksen rakennuspaikka. Asutuksen näkökulmasta johtoaukealle ja reunavyöhykkeelle muodostuu maisemavaikutusta. Vaihtoehdon SVE1 toteuttaminen ei edellytä yleiskaavojen muuttamista, mutta vaatii eri toimintojen yhteensovittamista voimassa olevan yleiskaavan osalta. Hankkeella ei ole vaikutusta vireillä olevien yleiskaavojen laadintaan.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset asemakaavoitukseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Voimassa olevassa ranta-asemakaavassa osoitettuja loma-asuntojen korttelialueita sijoittuu Pyöreäjärvelle lähimmillään noin 50 m etäisyydelle vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b keskilinjasta ja Vääränjärvelle hieman yli 100 m etäisyydelle vaihtoehdon SVE1b keskilinjasta. Mikäli sähkönsiirtoreitin tarkemmassa suunnittelussa kierretään vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b läheisyyteen sijoittuvat ranta-asemakaavan mukaiset loma-asuntojen tontit, vaihtoehdon SVE1 toteuttaminen ei edellytä ranta-asemakaavojen muuttamista. Lähiasutukselle muodostuvat mahdolliset vaikutukset sähkönsiirrosta ovat tällöin lähinnä maisemallisia. Johtoaukealle ja reunavyöhykkeelle muodostuu maisemavaikutusta. Hankkeella ei ole vaikutusta vireillä olevien asemakaavojen laadintaan.

Vaihtoehdossa SVE2 yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta vaikutukset on arvioitu pääosin vastaaviksi kuin vaihtoehdossa SVE1. Vaihtoehto SVE2 poikkeaa keskeisimmin vaihtoehdosta SVE1 siinä, että sähkönsiirtoreitin lyhemmän pituuden myötä sillä on vähäisemmät vaikutukset johtoalueen metsätalousmaan poistumaan. Lisäksi vaihtoehdon SVE2 kohdalla alle 200 m päässä voimajohdon keskilinjasta ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, lähin asuinrakennus sijaitsee noin 400 m etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 350 m etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta vaikutusten merkittävyys on kuitenkin arvioitu vastaavaksi, kuin vaihtoehdossa SVE1.

Vaihtoehto SVE2 **ei aiheuta vaikutuksia** maakuntakaavoitukseen kokonaisuutena. Vaihtoehto SVE2 risteää voimassa olevassa Pohjois-Karjalan maakuntakaavassa osoitetun moottorikelkkareitin kanssa ja sen 200 m vaikutusalueelle sijoittuu luonnonsuojelualue voimassa olevassa maakuntakaavassa. Vireillä olevassa Pohjois-Karjalan 2. vaihemaakuntakaavassa reitille ei ole osoitettu voimalinjan toteuttamisesta merkittävästi häiriintyviä toimintoja. Vaihtoehdon SVE2 mukaista sähkönsiirtoreittiä ei ole osoitettu voimassa tai vireillä olevissa Pohjois-Karjalan maakuntakaavoissa hankealueen ja liityntäpisteen välisellä alueella. Toisaalta vaihtoehto SVE2 ei vaikeuta maakuntakaavojen toteuttamista tai ole ristiriidassa maakuntakaavojen määräysten kanssa, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettuihin häiriintyviin kohteisiin.

Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yleiskaavoitukseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Vaihtoehto SVE2 risteää voimassa olevassa rantayleiskaavassa osoitettujen kahden ohjeellisen moottorikelkkareitin kanssa ja sen 200 m vaikutusalueelle sijoittuu luonnonsuojelualue sekä useita loma-asuntojen alueita, joilla sijaitsee olemassa olevia lomarakennuksia sekä uusien lomarakennusten rakennuspaikkoja. Asutuksen näkökulmasta johtoaukealle ja reunavyöhykkeelle muodostuu maisemavaikutusta. Vaihtoehdon SVE2 toteuttaminen ei edellytä yleiskaavojen muuttamista, mutta vaatii eri toimintojen yhteensovittamista voimassa olevan yleiskaavan osalta. Hankkeella ei ole vaikutusta vireillä olevien yleiskaavojen laadintaan.

Vaihtoehto SVE2 **ei aiheuta vaikutuksia** asemakaavoitukseen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 lähialueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Vaihtoehto SVE2 ei vaikeuta voimassa olevien asema- tai ranta-asemakaavojen toteuttamista tai vireillä olevien asema- tai ranta-asemakaavojen mukaista tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehdon SVE2 toteuttaminen ei edellytä asema- tai ranta-asemakaavojen muuttamista.

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella *kohtalaiseksi*. Vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena *pieneksi kielteiseksi*, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdon SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin kokonaisuutena *pieneksi kielteiseksi*, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen** (Taulukko 28-22).

Taulukko 28-22. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
SVE1a	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
SVE1b	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
SVE2	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

28.13 Maisema ja kulttuuriperintö

Nykytila

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1a reitti (pituus noin 12,3 km) kulkee hankealueen länsiosista metsäisten alueiden halki kohti Vääränjärveä, ylittäen Suuri-Hautasen ja Syrjäntien. Leppävirran puolelle tultaessa Vääränjärven ja Pyöreäjärven välissä linjaus ylittää Vääränjoen, ja Pyöreäjärven länsipuolella Niinimäentien. Viinilammen ja Juonionjärven länsipuolitse linjaus halkoo talousmetsäalueita, kunnes päätyy lopulta Tyrynkankaalle voimalinjaan. **Vaihtoehto SVE1b** noudattaa pitkälti samaa linjausta (pituus noin 12,4 km), mutta kulkee hankealueen eteläosista Leppävirran puolelle ja yhdistyen Vääränjärven pohjoispuolella vaihtoehdon SVE1a linjaukseen. SVE1b sijoittuu noin parin kilometrin matkalla Syrjäntien läheisyyteen (Kuva 4-2).

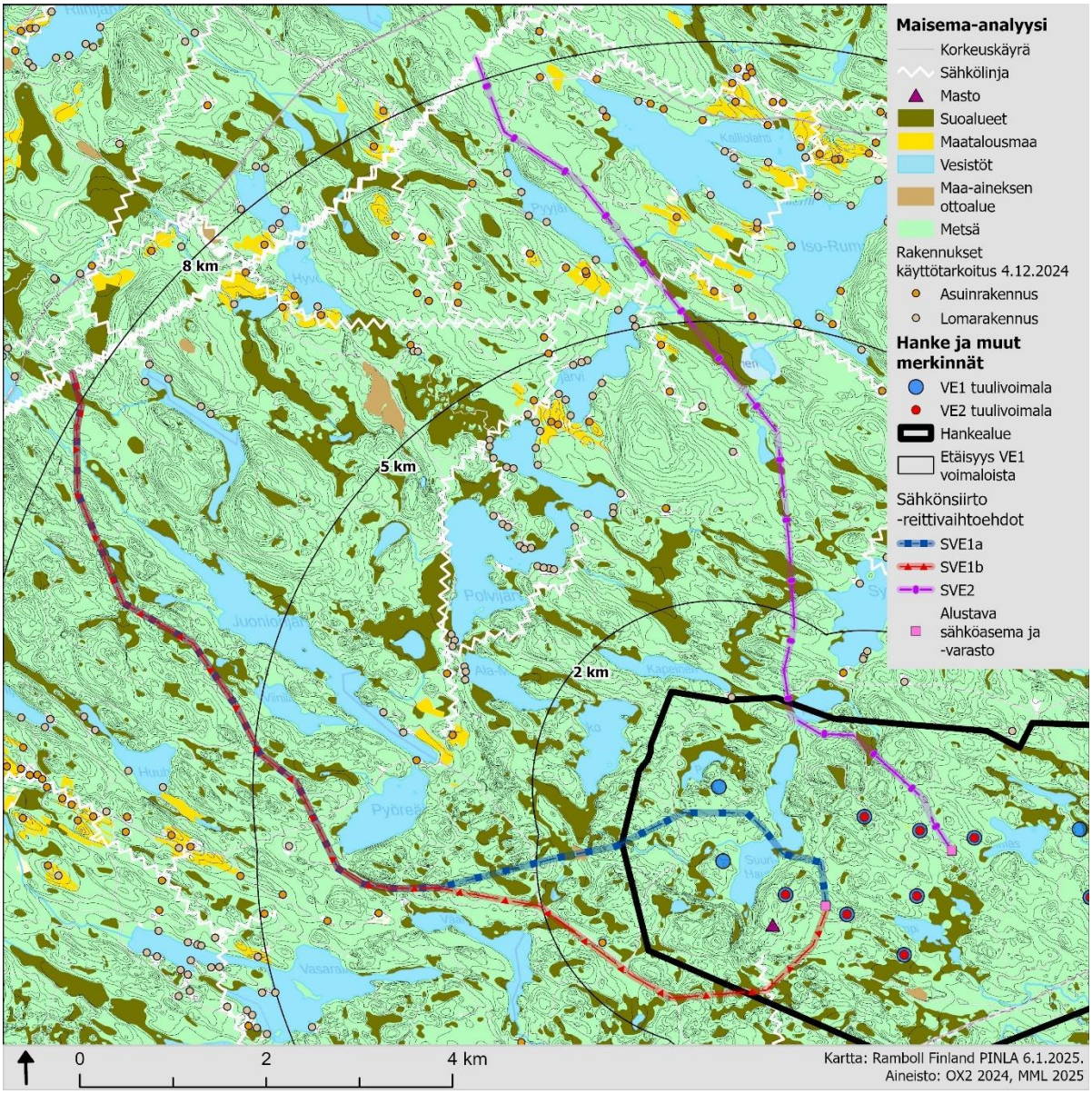
Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitti (pituus n. 10,6 km) kulkee hankealueen pohjoisosista Hautasenmäen itäpuolelta, Suuri-Hautasen ja Pieni-Hautasen lampien välistä kohti pohjoista. Reitti kulkee metsäisillä alueilla, ylittäen kuitenkin Pieni-Hautasen ympäristössä Syvänmäentien. Reittivaihtoehto kääntyy Pieni-Kaislasen lammen kohdalla luoteeseen kohti Pyymäkeä, jossa linjaus kulkee sulkeutuneessa maisemassa Kuuselan ja Kaislasen talojen välistä. Tämän jälkeen reitti sijoittuu Kuittuantien eteläpuolelle noin yhden kilometrin matkalla ja ylittää Syrjäntien. Reittivaihtoehto päättyy Pyyjärven luoteispuolella Mäkrämäellä voimalinjaan.

SVE1a ja SVE1b ylittävät pienet Niinimäentien ja Syrjäntien, sekä kapean Vääränjoen. SVE2 ylittää Syvämäentien ja Syrjäntien sekä viistää Kuittuantietä sekä pieneltä osin Pieni-Hautasen lampea. SVE1b läheisyyteen Syrjäntien varrelle sijoittuu yksi asuinrakennus, joka karttatarkastelujen perusteella sijaitsee umpimetsittyneessä pihapiirissä (Kuva 28-20. SVE1b reitin läheisyyteen sijoittuva kiinteistö ilmakuvassa.). Vaihtoehtoiset reitit kiertelevät korkeita maastonkohtia eli missään kohtaa sähkönsiirto ei sijoitu merkittävästi ympäröivää maastoa korkeammalle paikalle, josta se voisi näkyä kauas ympäristöönsä. Vaihtoehtoiset reitit kulkevat pääsääntöisesti sulkeutuneilla metsäalueilla, jolloin pitkiä näkymiä ei juurikaan avaudu. Reittien varrelle ei sijoitu avoimia maisematiloja lukuun ottamatta yksittäisiä avohakkuualoja (Kuva 28-21).

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisia tai maakunnallisia maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön alueita tai kohteita. Muu kulttuuriympäristön kohde Väärän torppa (Kuva 18-17) sijoittuu Vääränjoen kohdalla 250 metrin etäisyydelle SVE1 reitistä.



Kuva 28-20. SVE1b reitin läheisyyteen sijoittuva kiinteistö ilmakuvassa.



Kuva 28-21. Maisema-analyysi sähkönsiirron ympäristöstä. Metsät ja ojitetut suoalueet ovat sulkeutunutta maisemaa ja vesistöt ja maatalousmaa avointa maisemaa. Asuin- ja lomarakennuksia ei sijoitu vaihtoehtojen välittömään läheisyyteen lukuun ottamatta SVE1b:tä (yksi rakennus).

Toteuttamatta jättäminen

Hankkeen jäädessä toteuttamatta (VE 0), siihen liittyvää sähkönsiirtoa ei toteuteta, eikä maisemassa tapahdu muutosta verrattuna nykyiseen.

Maakaapeli

Tuulivoimalat kytketään toisiinsa maakaapeleilla, jotka sijoitetaan hankealueen tiestön luiskiin. Tuulivoimaloiden sähkönsiirto maakaapeleita pitkin ei aiheuta merkittävää muutosta maisemaan. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maisemaan, sillä maakaapelit eivät näy visuaalisesti

rakentamisen jälkeen. Hankealueen sisällä rakentamisessa vaurioituneiden kohteiden maisemoinnilla ja ympäristön hoidolla voidaan lieventää maisemavaikutuksia. Erityisesti huomioitavia kohtia ovat esimerkiksi teiden luiskien maisemointi ja kunnossapito sekä metsäreunojen hoito.

Sähköasema ja -varasto

Sähköaseman tilantarpeen akkuvaraston kanssa arvioidaan vievän noin 1,5 hehtaaria. Maisemakuvassa sähköasemavaihtoehdot sijoittuvat hankealueella sulkeutuneeseen talousmetsämaisemaan. Paikallisesti poistettavan metsän kohdalla muutoksen suuruus on suuri kielteinen, mutta ympäröivän puuston peitteisyyden vuoksi näkyvyys lakkaa nopeasti sähköasemalta poispäin kuljettaessa. Hankkeen kokonaiskuvassa ja tuulivoimaloiden maisemavaikutukseen verrattuna **sähköaseman maisemavaikutus** on **vähäinen kielteinen.**

SVE1a-b

SVE1 alavaihtoehdot ovat suurin piirtein saman pituisia. Maisema alavaihtoehtojen reiteillä on luonteeltaan samankaltaista talousmetsämaisemaa. SVE1b sijoittuu noin parin kilometrin matkalla Syrjäntien viereen, mikä aiheuttaa voimajohdon todennäköisen näkymisen tielle. Syrjäntie on kapea, hiekkapintainen ja metsien rajaama tie, jolloin voimajohdon aiheuttama maisemavaikutus jäisi hyvin paikalliseksi ja vähäiseksi. Vaikutus Syrjäntien varrella sijaitsevaan rakennukseen jää kohtalaiseksi, sillä pihapiirin peitteisyyden vuoksi näkymiä voimajohtoon ei juuri synny tai ne ovat puuston kautta siivilöityviä. Syrjäntiellä pihapiirin läheisyydessä maisema muutos on kuitenkin välitön ja voimakas. Metsän pirstoutuminen jää vähäisemmäksi kuin vaihtoehdossa SVE1a, jossa voimajohto sijoitetaan kokonaan uuteen aukkoon. Alavaihtoehto SVE1a ylittää Suuri-Hautasen lammen, missä voimajohto näkyisi järvellä liikkuville. Järvellä ja sen rannoilla voimajohdolla voi olla maisemallisia yhteisvaikutuksia järvelle näkyvien tuulivoimaloiden kanssa. **SVE1a aiheuttaa suuremman metsän pirstoutumisen ja näkyy Suuri-Hautaselle, minkä vuoksi SVE1b maisemallisten vaikutusten arvioidaan olevan vähäisemmät.**

Sulkeutuneen metsämaiseman vuoksi maisemavaikutukset ulottuvat johtoaukealle ja sen reunavyöhykkeelle. Metsän peitteisyyden vuoksi näkymän estyvät nopeasti johtoaukealta poispäin kuljettaessa. Mahdollisilta hakkuuaukeilta voi avautua väliaikaisia näkymiä voimajohtoon, mutta näkymät peittyvät puuston kasvun myötä. Näin ollen vaihtoehdon SVE1 vaikutukset ulottuvat lähinnä visuaaliselle lähivyöhykkeelle eikä SVE1 aiheuta näkymiä kauempana dominanssi- ja kaukovaikutusvyöhykkeillä lukuun ottamatta teiden risteyksiä ja Pieni-Hautasen lampea. Muu kulttuuriympäristön kohde Väärän torppa sijaitsee SVE1 reitin läheisyydessä noin 250 metrin etäisyydellä. Torpan ympäristö on tällä hetkellä avohakattua talousmetsää ja torppaa ympäröi pihapuusto. Maiseman sulkeutuu metsän kasvun myötä, jolloin kohteelle voi aiheutua pientä väliaikaista maisemavaikutusta. Metsän hakkaaminen on jo muuttanut torpan ympäristöä.

Talousmetsän maisemalla voi olla virkistyskäytön merkitystä paikallisille ja loma-asukkaille, minkä vuoksi maiseman herkkyys on *kohtalainen*. Maiseman muutos on suuri kielteinen johtoaukean kohdalla, jossa metsä poistetaan ja kasvusto pidetään jatkuvasti matalana. Johtoaukealla voimajohto hallitsee maisemaa ja aiheuttaa johtoaukean suuntaisia näkymiä. Maisemavaikutus ei juurikaan ulotu johtoaukeaa ja sen reunavyöhykettä kauemmas (visuaalinen lähivaikutusvyöhyke). Paikallisesti SVE1 maisemavaikutuksen merkittävyys on suuri kielteinen voimajohdon johtoaukealla ja reunavyöhykkeellä. Tämän ulkopuolella vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön ei muodostu. Näin ollen **vaihtoehdon kokonaisvaikutukset jäävät paikallisiksi ja ovat kokonaiskuvassa vähäiset.**

SVE2

Sähkönsiirron SVE2 maisemavaikutukset ovat samanlaiset kuin SVE1, sillä reitin maisemakuva on samankaltainen. Paikallisesti SVE1 maisemavaikutuksen merkittävyys on suuri kielteinen voimajohdon johtoaukealla ja reunavyöhykkeellä. Tämän ulkopuolella vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön ei muodostu. Näin ollen **vaihtoehdon kokonaisvaikutukset jäävät paikallisiksi ja ovat kokonaiskuvassa vähäiset.**

Herkimmät kohdat reitin varrella sijoittuvat Pieni-Hautasen kohdalle ja teiden risteyksiin sekä Kuittuantien varteen, jossa voimajohto sijoittuisi noin kilometrin matkalla samaan aukkoon tien kanssa. Ylitettävät tiet ovat pieniä, hiekkapintaisia ja metsien rajaamia, jolloin näkymiä voimajohtoon avautuu lähinnä tiensuuntaisesti.

Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen mittakaavassa ja tuulivoimaloiden maisemavaikutukseen verrattuna sähkönsiirron vaihtoehtojen **SVE1 ja SVE2 maisemavaikutukset** jäävät kokonaiskuvassa **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehtojen maisemavaikutuksilla ei juurikaan ole eroavaisuuksia.

SVE2 on vajaa kaksi kilometriä lyhyempi kuin SVE1 reitti. **Pinta-alallisen tarkastelun näkökulmasta SVE2 maisemavaikutukset ovat vaihtoehtoa SVE1 pienemmät.**

28.14 Arkeologinen kulttuuriperintö

Nykytila

Sähkönsiirtoreittien varrella ei Museoviraston tietojen perusteella sijaitse muinaisjäännöksiä. Arkeologisessa inventoinnissa löytyi kaikkiaan viisi uutta, arkeologisesti huomioon otettavaa kohdetta. Kaikki kohteet ovat historialliselta ajalta: kolme tervahautaa, yksi hiilihauta ja yksi rajamerkki. Sähkönsiirtoreittien arkeologinen potentiaali arvioitiin inventoinnissa yleisesti ottaen vähäiseksi (Liite 17). Arkeologisen kulttuuriperinnönkohteiden sijainnit on esitetty luvussa 19, kuva 19-1. Taulukkoon on huomioitu vain inventoinnin aineisto, sillä Museoviraston aineiston tunnetut muinaisjäännökset sijaitsevat yli kahden kilometrin päässä sähkönsiirtoreittien vaihtoehdoista, eikä niihin arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Maastotietokannan tietojen perusteella reittien lähellä sijaitsee tervahautoja, mutta näitä ei ole merkitty Museoviraston tietokantaan. Tervahaudat sijoittuvat noin 245 metrin etäisyydelle reitin SVE1b, 390 metrin etäisyydelle reitin SVE1a-b ja 595 metrin etäisyydelle reitin SVE2 keskilinjasta.

Taulukko 28-23. Sähkönsiirtoreittien lähellä sijaitsevat inventoinnissa havaitut ja tarkastetut kohteet, joita ehdotetaan kiinteiksi muinaisjäännöksiksi tai muiksi kulttuuriperintökohteiksi.

Kohde, muinaisjäännöstunnus	Tyyppi	Etäisyys lähimpään sähkönsiirtovaihtoehtoon (km),	Herkkyys
Kiinteät muinaisjäännökset			
Heinävesi Vaalunsärkkä	tervahauta	0,8 (SVE1a)	suuri
Heinävesi Tervalampi	tervahauta	0,1 (SVE1a)	suuri
Heinävesi Tervaluhta	tervahauta	0,2 (SVE1b)	suuri
Leppävirta Kuuntelumäki	hiilihauta	0,9 (SVE1a)	suuri
Muut kulttuuriperintökohteet			
Leppävirta Iivosuo	rajamerkki	sijaitsee SVE1b reitillä	kohtalainen

Toteuttamatta jättäminen

Jos hanketta ei toteuteta, ei ole tarvetta sisäiselle eikä ulkoiselle sähkönsiirrolle, joten hanke ei vaaranna arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteiden säilymistä. Kiinteiden muinaisjäännösten herkkyys on arvioitu suureksi. Hanketta varten alueella on tehty arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi, joten muutoksen suuruuden arvioidaan olevan pieni myönteinen.

Maakaapeli

Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin, jolloin tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 15 m leveydeltä. Näitä kaivantoja ei sijoitu arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden ympäristöön, joten niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Sähköasema ja -varasto

Sähköaseman ja -varaston vaatima alue on noin 100 x 100 metriä. Sähköasemavaihtoehtojen läheisyyteen ei sijoitu arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Lähin kohde *Heinävesi Vaalunsärkkä* sijoittuu yli kilometrin etäisyydelle. Molempien sähköasemavaihtoehtojen ympäristö on sulkeutunutta metsämaisemaa, mikä estää maiseman muutoksen näkymisen pitkälle. Sähköasemien toteuttamisesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin tai niiden maisemaan.

SVE1a-b

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1a reitille ei sijoitu arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, joten niihin ei arvioida kohdistuvan välittömiä vaikutuksia. Reitin välittömään läheisyyteen sijoittuu kuitenkin yksi tervahauta *Heinävesi Tervalampi (ehdotettu statusta kiinteä muinaisjäännös)*, joka sijaitsee noin 80 metrin etäisyydellä keskilinjasta. Kohteen herkkyys on arvioitu *suureksi*. Mikäli reittilinjaukseen ei tule muutoksia, ei muinaisjäännökseen arvioida kohdistuvan välittömiä vaikutuksia. Arkeologisen inventoinnin perusteella ehdotetun muinaisjäännöksen ympäristö on avohakattu, jolloin muinaisjäännöksen ympäristö on jo nykyisellään muuttunut ja voimajohdon rakentamisesta aiheutuva maiseman muutos saattaa näkyä muinaisjäännöksen alueelle. Maisema ei voimajohdon rakentamisen vuoksi kuitenkaan olennaisesti muutu ja kasvettuaan puusto peittää näkymät voimajohdolle. Huolellisella suunnittelulla ja rakentamisen aikaisella huomioimiselle kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu, joten muutoksen suuruus arvioidaan *pieneksi*. Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1b reitin läheisyydessä sijaitsee yksi tervahauta, *Heinävesi Tervaluhta (ehdotettu statusta kiinteä muinaisjäännös)*. Kohde sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin keskilinjalta. Kohteen herkkyys on arvioitu *suureksi*. Kohde sijoittuu sulkeutuneen metsämaiseman reunaan olemassa olevan tien läheisyyteen. Mikäli reittilinjaukseen ei tule muutoksia, ei muinaisjäännökseen tai sen ympäristöön arvioida kohdistuvan muutosta sillä puusto peittää näkyvyyden voimajohdon reitille, jolloin sähkönsiirtovaihtoehdolla SVE1b **ei** arvioida olevan **vaikutuksia** Heinävesi Tervaluhta -tervahautaan.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1b reitille sijoittuu myös kohde *Leppävirta Iivosuo (ehdotettu statusta muu kulttuuriperintökohde)*, joka on vanha kiinteistöjen välinen rajamerkki. Kohteen herkkyys on muuna kulttuuriympäristön kohteena arvioitu *kohtalaiseksi*. Kohteen sijoittuessa sähkönsiirtoreitille tulee maiseman muutos näkymään arkeologisen kulttuuriympäristön kohteelle, mutta kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen ei arvioida vaarantuvan oleellisesti, joten muutoksen suuruus on arvioitu *keskisuureksi*. Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, joten sähkönsiirron vaihtoehdoista **ei** arvioida kohdistuvan **vaikutuksia** muinaisjäännöksiin tai niiden maisemaan.

Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirto vaihtoehdon SVE1a läheisyyteen sijoittuu yksi arkeologisen kulttuuriympäristön kohde, joten ympäristön herkkyys on arvioitu *suureksi*. Muutoksen suuruus on kuitenkin arvioitu *pieneksi*, joten vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi**. Sähkösiirtovaihtoehdon SVE1b kohdalla ympäristön herkkyys on arvioitu *kohtalaiseksi*, sillä vaihtoehdon reitille sijoittuu yksi muu kulttuuriperinnönkohde. Muutoksen suuruus on arvioitu *keskisuureksi*, joten vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 ympäristön herkkyys on arvioitu *vähäiseksi*, sillä reitin läheisyyteen ei sijoitu arkeologisen kulttuuriympäristönkohteita. Kohteille **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.**

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi. Näin niihin ei kohdistu epähuomiossakaan rakennustoimia.

Sähkönsiirrosta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla maakaapeloinnit tai ilmajohdot niin, että ne kiertävät muinaisjäännösalueet suojavyöhykkeineen. Lähelle muuttuvaa maankäyttöä sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakennustöiden ajaksi, jotta muinaisjäännösten vahingoittuminen vältetään. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1b osalta kohde *Leppävirta Iivosuo (ehdotettu statusta muu kulttuuriperintökohde)* olisi syytä huomioida reitin jatkosuunnittelussa ja pylväiden sijoittelussa, vaikka kohde ei ole lailla suojeltu kiinteä muinaisjäännös.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät suunnitteluvaiheen epätarkkaan tasoon, jolloin ei voida olla varmoja rakentamistoimenpiteiden ulottuvuuksista. Arkeologinen kulttuuriperintö tulee ottaa huomioon seuraavissa, tarkentuvissa suunnitteluvaiheissa. Voimajohtoreittien arkeologisen inventoinnin yhteydessä ei ole inventoitu reittien ulkopuolisia alueita, joten jos reitteihin tulee merkittäviä muutoksia, on inventointeja täydennettävä tarpeen mukaan ennen toimenpiteitä. Maastotietokannassa mainittuja tervahautoja ei ole inventoitu, joten niiden statukseen liittyy epävarmuuksia. Kohteet

jäävät kuitenkin vähintään 245 metrin etäisyydelle suunniteltujen sähkönsiirtoreittien keskilinjasta, joten niihin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

28.15 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Nykytila

Tarkasteltavat sähkönsiirtoreitit ovat nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, ja luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Paikalliset hyödyntävät alueen metsiä jokaisenoikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Sähkönsiirtoreittien alueella myös metsästetään ja kalastetaan (Liite 20).

Sähkönsiirtoreittien SVE1a ja b varrelle sijoittuu useita potentiaalisia kiviainesvarantojen alueita. Sähkönsiirtoreittien varrelle ei sijoitu voimassa olevia maa- tai kalliokiviainesten ottolupia. Reittien varrella ei myöskään sijaitse turvetuotantoon käytettyjä alueita eikä tutkittuja turvealueita.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi.**

Toteuttamatta jättäminen

Sähkönsiirron toteuttamatta jättäminen ei aiheuta vaikutuksia nykytilaan luonnonvarojen hyödyntämisen osalta.

Maakaapeli

Maakaapelit rakennetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen, eivätkä ne lisää hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen metsäalan poistuman tai maa-ainesten hyödyntämisen osalta. Maakaapelien komponenttien valmistaminen vaatii kuitenkin raaka-aineita ja energiaa. Maakaapelien asentaminen ei estä alueen nykytilassa tapahtuvaa luonnonvarojen hyödyntämistä. Maakaapelien vaikutukset luonnonvaroihin on arvioitu hankealueen arvioinnin yhteydessä luvussa 20.

Sähköasema ja -varasto

Sähköaseman ja -varaston vaikutukset luonnonvaroihin on huomioitu hankealueen arvioinnin yhteydessä luvussa 20.

SVE1a-b

Sähkönsiirron osalta vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen rajoittuvat lähinnä rakentamisen aikaan. Vaikutuksia muodostuu puuston raivauksen ja pylväiden perustusten kaivuutöiden yhteydessä. Voimajohtojen komponenttien valmistamiseen tarvitaan lisäksi raaka-aineita (mm. betoni ja teräs) ja energiaa. Osien kuljettamiseen tarvitaan polttoainetta. Pylväiden perustusten ja huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tarvitaan neitseellisiä maa-aineksia. Tarvittavien maa-ainesten määrä on suhteessa hankkeen rakentamiseen tarvittavaan määrään vähäinen.

Suurimmat vaikutukset muodostuvat, kun metsäalaa poistuu metsätalouden ja metsien monikäytön hyödynnettävistä. Poistuva metsäala on enimmillään noin 57 ha (Taulukko 28-2). Toiminnan aikana puuttomana pidettävä ala on kuitenkin pienempi, kun reunavyöhykkeitä ei tarvitse pitää raivattuna. Poistuva metsäala sijoittuu usean kiinteistön alueelle ja voi aiheuttaa kiinteistöjen pirstoutumista. Tästä syystä yksittäisiin tiloihin voi koitua suuriakin vaikutuksia. Voimajohdon rakentaminen ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä jokaisenoikeudella tapahtuvaan metsien monikäyttöön, mutta johtoaukean kohdalla kasvillisuus voi muuttua, eivätkä esimerkiksi marjastus- ja sienestysmahdollisuudet välttämättä pysy ennallaan. Muutos luonnonantimien osalta voi olla osin kielteinen

ja osin myönteinen. Esimerkiksi metsävadelma hyötyy ihmistoiminnasta ja viihtyy esimerkiksi hakkuuaukeilla.

Voimajohdon rakentamisen myötä aiheutuu vaikutuksia neitseellisten maa-ainesten hyödyntämiseen. Voimajohtojen betoniperustusten rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia ja maa-aineksia voidaan tarvita myös mm. mahdollisten massanvaihtojen osalta. Rakentamisen yhteydessä poistettavia kaivuumassoja voidaan hyödyntää muualla alueella, mikäli niiden osalta varmistetaan käyttökelpoisuus. Maata kaivetaan pylväiden perustusten alueelta enimmillään noin 200 m^2 alueelta 2–3 metrin syvyydeltä. Siten maata joudutaan kaivamaan karkean arvion mukaan enimmillään noin 600 m^3 per pylväspaikka. Kaivettuja maa-aineksia voidaan hyödyntää mm. voimajohdon perustusten alueen maisemoinnissa. Maanmuokkaustoimia ja maa-aineksia voidaan tarvita myös huoltoteiden rakentamisen osalta. Tarvittavat kiviainekset voidaan hankkia samalta alueelta hankkeen rakentamiseen tarvittavien kiviainesten kanssa. Sähkönsiirron rakentaminen kasvattaa jonkin verran hankkeen tarvitsemaa kiviainesten määrää. Tarkemmat maa-ainesten ottoalueet ja maa-ainesmäärät varmistuvat vasta hankkeen suunnittelun edetessä.

Muutoksen suuruus vaihtoehtojen SVE1a ja b osalta luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

SVE2

Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vastaavanlaiset kuin vaihtoehdossa SVE1, mutta vähäisemmät, koska muokattava ala on hieman pienempi ja raaka-aineita tarvitaan vähemmän. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin sähkönsiirron osalta kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus maakaapelin ja ilmajohtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin maakaapelin ja vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaikutukset ovat vähäisemmät vaihtoehdossa SVE2 kuin vaihtoehdossa SVE1, koska muokattava ala ja tarvittavien raaka-aineiden määrä ovat pienempiä.

28.16 Elinkeinoelämä ja palvelut

Nykytila

Sähkönsiirtolinjaukset SVE1a ja SVE1b kulkevat Heinäveden kunnan lisäksi Leppävirran kunnan puolella, jossa vuonna 2023 asui 9 049 asukasta. Leppävirran työttömien osuus työvoimasta 2022 oli noin 9 %. Työpaikkoja kunnassa vuonna 2022 oli 2 863 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli noin 80,4. Suurin osa (51,6 %) työpaikoista oli palvelualoilla, jalostuksen osuuden ollessa 40,7 % ja alkutuotannon 6,7 % (Tilastokeskus 2025). Linjaus kulkee metsäisellä alueella molemmissa alavaihtoehdoissa mutta SVE1a alle jää pieni osuus kiviainesvarantoaluetta.

Sähkönsiirtolinjaus SVE2 kulkee kokonaan Heinäveden kunnan alueella ja alle jäävä maasto on metsäistä.

Vaikutusalueen herkkyys hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä elinkeinoelämän ja palveluiden osalta on arvioitu vähäiseksi. Alueella on vähäisesti elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen ja sähkönsiirtolinjauksen elinkeinot perustuvat pääasiassa maa- ja metsätalouteen, jotka eivät ole erityisen herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, välke, tärinä, liikenne), mutta toisaalta ovat näihin alueisiin sidottuja.

Sähkönsiirtolinjauksien alueilla ei ole tiedossa matkailun kannalta erityisiä kohteita.

Toteuttamatta jättäminen

Sähkönsiirron toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutosta nykytilaan. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueiden käyttö voi jatkua nykyisessä metsätalouskäytössään.

Maakaapelit

Maakaapelit pyritään sijoittamaan olemassa olevien teiden varteen. Niiden toteuttamisella ei ole merkittävää vaikutusta elinkeinoihin.

Sähköasema ja -varasto

Sähköaseman ja -varaston toteuttamisella ei ole merkittävää vaikutusta elinkeinoihin. Sähköaseman ja -varaston alalta poistuu vähäinen määrä alaa metsätalouskäytöstä.

SVE1a-b

Uusi sähkönsiirtolinjaus työllistää jonkin verran rakentamisvaiheessa. Vaikutukset ovat kuitenkin melko pieniä. Sähkönsiirron alla sijaitsevalla maa-alalla ei voi jatkossa harjoittaa metsätaloutta. Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy, sillä uuden rakennettavan voimajohdon pituus on noin 12,4–12,5 km riippuen alavaihtoehdosta. Mikäli suuri osa yhden metsänomistajan maista sijoittuu voimajohtoreitin tarvitsemalle maa-alueelle, voi siitä aiheutua merkittävää vaikutusta yksittäisen ihmisen elinkeinoon. Sähkönsiirtolinjan rakentaminen luo työllisyysmahdollisuuksia alueelle, mikäli tehtävään valitaan paikallinen toimija. Sähkönsiirrosta aiheutuvat työllisyysvaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia, sillä ne sijoittuvat pääosin kaikki sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheeseen. Vaikutukset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä ja pääosin lyhytkestoisia. Sähkönsiirrosta aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoihin ja palveluihin, metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia lukuun ottamatta. Yhteenvetona vaikutukset on arvioitu **pieneksi kielteiseksi.**

SVE2

Sähkönsiirrosta syntyvät vaikutukset ovat vastaavanlaiset kuin sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1. Voimajohdon pituus on noin 10,6 km, joten vaikutukset vielä hieman pienempiä. 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.

Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi.** SVE1 vaihtoehdossa vaikutukset jakautuvat Heinäveden ja Leppävirran kunnan alueille, kun taas vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset jäävät Heinäveden kunnan alueelle.

28.17 Liikenne

Nykytila

Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee hankealueen länsipuolelta luoteeseen osin Heinäveden, osin Leppävirran kunnan alueella. Reitillä on kaksi alavaihtoehtoa. Linjaukset kulkevat loppuosaltaan noin 7 kilometriä samaa reittiä. Alkuosassa alavaihtoehto SVE1a ylittää Syvämäentien ja kulkee Syrjäntien

suuntaisesti Leppävirran puolelle Lauttasenmäkeä kohti, ja vaihtoehto SVE1b kulkee etelämpänä ja yhdistyy samaan linjaukseen SVE1a:n kanssa kohti Lauttasenmäkeä. SVE1:n molemmat vaihtoehdot ylittävät Niinimäentien hankealueen länsipuolella. Sähkönsiirtoreitti SVE2 kulkee hankealueelta pohjoiseen Heinäveden kunnan alueella. Linjauksen pituus on noin 10 kilometriä ja se ylittää Syvänmäentien, Kuittuantien, Syrjäntien sekä pienempiä teitä kulkiessaan kohti Leppävirran Pohjoislahtea (Kuva 22-2).

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. hankealueen lähialueen teiden liikennemääriin, raskaan liikenteen osuuteen liikenteen kokonaismäärästä, häiriintyvien kohteiden, kuten koulujen, päiväkotien ja loma-asuntojen sijaintiin sekä liikenteen sujuvuuteen nykytilanteessa. Liikennevaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liikennevaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 22.3.

Hankealueen ja -alueelle johtavien teiden herkkyys lisääntyvälle liikenteelle arvioitiin vähäiseksi. Liikenteen kokonaismäärä on teiden välityskykyihin nähden tavanomainen ja raskaan liikenteen osuus liikenteestä kohtalainen. Myös liikenneonnettomuuksien määrä on tavanomainen, eikä reitillä ole kouluja tai muita herkästi häiriintyviä kohteita. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat kohtuulliset, eivätkä ne heikkene merkittävästi liikenteen lisääntyessä. Raskaan liikenteen lisääntyminen saattaa vaikeuttaa liikenteen sujuvuutta vähän rakentamisen aikana.

Toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdossa SVE0 hanketta ei toteuteta, **eikä** sähkönsiirrosta **aiheudu** liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Maakaapeli

Maakaapeli sijoitetaan hankealueella huoltoteiden yhteyteen. Maakaapelilla **ei ole merkittävää vaikutusta** liikenteeseen hankkeen rakentamisen aikaisen muun liikennemäärän kasvun lisäksi. Kaapelien osat kuljetetaan alueelle muun rakentamisen yhteydessä, jolloin liikennemäärä lisääntyy hetkellisesti vähän.

Sähköasemat

Sähköasemalle on kaksi sijoitusvaihtoehtoa, joista valitaan toinen hankkeen suunnittelun edetessä. Sähköaseman rakentamisella **ei ole merkittävää vaikutusta** liikenteeseen. Sähköasemalle kuljetettava muuntaja vaatii painonsa vuoksi erikoiskuljetuksen, mutta kyseessä on yksittäinen kuljetus, joka pyritään hoitamaan ajankohtana, kun muuta liikennettä on vähän. Sähköasemien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksien vaikutuksia on arvioitu yhdessä tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltoteiden arvioinnin yhteydessä luvussa 22.5. Sähköaseman rakennusmateriaalien kuljetukset eivät merkittävästi lisää hankkeen rakentamisesta aiheutuvia liikennevaikutuksia.

SVE1a-b

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla saattaa rakentamisen aikana olla pieniä kielteisiä vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, mutta vaikutukset ovat väliaikaisia ja lyhytkestoisia. Vaihtoehtojen liikenteelliset vaikutukset ovat keskenään hyvin samankaltaisia.

SVE2

Vaikutukset samankaltaisia kuin SVE1.

Vaihtoehtojen vertailu

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen.**

28.18 Ilmanlaatu

Nykytila

Hankealueen lähiympäristössä ei nykytilassa ole voimakkaasti ilmanlaatua heikentäviä toimijoita tai toimintoja. Paikallisesti vähäisiä ilmanlaatua heikentäviä tekijöitä voivat olla muun muassa liikenne ja haja-asutuksen tulisijojen käyttö.

Ilmanlaadun osalta hankealue ja sähkönsiirron reitti ovat vähäisissä määrin herkkiä muutoksille, sillä alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys ilmanlaadun osalta arvioidaan **vähäiseksi**.

Toteuttamatta jättäminen

Mikäli hanketta ja sen myötä sähkönsiirtoa ei toteuteta, pysyy hankealueen ilmanlaatu ennallaan. Hetkelliset rakentamisesta aiheutuva pölyäminen ja työkoneiden aiheuttamat paikalliset, ilmanlaatuun heikentävästi vaikuttavat päästöt jäävät toteutumatta.

Maakaapeli

Maakaapelin laskemisesta syntyy päästöjä ilmaan, sillä tämä suoritetaan pääosin polttomoottorikäyttöisten työkoneiden avulla. Työkoneiden aiheuttamat päästöt ovat kuitenkin merkityksettömiä, sillä niiden rakentaminen on lyhytaikaista ja sijoittaminen suoritetaan muun rakentamisen ohella.

Ilmanlaatua heikentävää pölyämistä esiintyy lyhytaikaisesti ja paikallisesti ja ilmanlaadun osalta maakaapeloinnin vaikutukset voidaan arvioida merkityksettömiksi. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä.

Sähköasema ja -varasto

Sähköaseman ja -varaston rakentamiseen käytettävistä työkoneista aiheutuu päästöjä ilmaan. Päästöt ovat kuitenkin lyhytaikaisia, eivätkä vaikuta alueen ilmanlaatuun laajemmin.

SVE1a-b

Vaikutukset ilmanlaatuun voivat kohdistua valmistusalueen mukaan hyvinkin kauas sähkönsiirtolinjasta. Tästä syystä voimajohtolinjan osien valmistuksesta ei arvioida kohdistuvan alueellisesti merkittäviä vaikutusta.

Sähkönsiirron toteuttaminen millä tahansa vaihtoehdolla aiheuttaa liikennepäästöjä rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kunnan tasolla melko vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille.

SVE2

Vaikutukset vastaavia kuin SVE1.

Vaihtoehtojen vertailu

Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Heinäveden kunnan alueella. Sähkönsiirron kummankaan vaihtoehdon SVE1 tai SVE2 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta ilmanlaadun nykytilaan**.

28.19 Melu

Nykytila

Sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä ei sijaitse nykytilanteessa olemassa olevia laitoksia, joista aiheutuisi erityistä melua. Siirtoreitit lähiympäristöineen ovat maa- ja metsätalouskäytössä. Suurin nykyiseen melutilanteeseen vaikuttava tekijä on metsätalous ja alueen liikenne. Sähkönsiirron voimajohtolinjojen vaikutusalueen herkkyys meluvaikutuksille arvioitiin **vähäiseksi**.

Toteuttamatta jättäminen

Meluvaikutuksia ei aiheudu, mikäli sähkönsiirtoreittejä ei toteuteta.

Maakaapelit

Maakaapeleiden rakentaminen voimalalta toiselle tapahtuu hankealueella teiden vieruksilla ja vastaa tavanomaista maarakennustoiminnan melua.

Sähköasema ja -varasto

Sähköaseman ja -varaston rakentaminen vastaa melutasoltaan tavanomaista rakennustyötä.

SVE1a-b

Voimajohdon rakentamisen aikana tehdään pieniä maanrakennustöitä, jotka eivät ole erityisen melua aiheuttavia. Fingrid Oyj:n teettämien 400 kV voimajohdon ja sähköasemien melumittausten perusteella äänitaso oli johtoalueen reunalla noin 25–45 dB ja sähköasemia ympäröivän aidan vieressä 33–40 dB (Fingrid 2020). Voimajohdon ja sähköaseman meluvaikutukset voitiin siten arvioida vähäisiksi ja paikallisiksi. Näiden tulosten valossa sähkönsiirron melutaso on johtoalueella ja aivan sähköaseman vieressä alle päivä- ja yöajan ohjearvojen (55/50 dB), joten vaikutusalue on hyvinkin rajallinen. Myös toiminnan päättymiseen liittyvät rakenteiden purkamisesta aiheutuva melu vastaa pystytysvaiheen tilannetta. Tästä syystä sähkönsiirron vaihtoehtojen meluvaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan pieneksi kielteisiksi.

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

SVE2

Vaikutukset ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa SVE1, joten sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteisiksi.**

Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtoreittien välillä ei ole erityistä eroa meluvaikutuksissa.

28.20 Terveys

Nykytila

Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsevia asuin- ja lomarakennuksia on esitelty luvussa 28.12.1. Reittien läheisyyteen 200 metrin etäisyydelle reitistä sijoittuu vain yksi asuinrakennus (SVE1b-reitin varrella). Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei sijaitse muita häiriintyviä kohteita. Vaihtoehto SVE1a ylittää Vaalunsärkän luokitellun pohjavesialueen. Pohjavesivaikutuksia on käsitelty tarkemmin pohjavesialueiden ja maankäytön arvioinnissa. Sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta vaikutusalueen (n. 200 m reitistä) herkkyys on arvioitu **vähäiseksi**.

Toteuttamatta jättäminen

Mikäli sähkönsiirto jätetään toteuttamatta, vaikutuksia ihmisten terveyteen **ei muodostu.**

Maakaapelit

Maakaapeleista **ei muodostu** vaikutuksia ihmisten terveyteen.

Sähköasema ja -varaston

Sähköasemista tai -varastoista **ei muodostu** vaikutuksia ihmisten terveyteen.

SVE1a-b

Kilpimäen hankkeessa rakennettava sähkönsiirtolinja olisi 110 kV. SVE1b etäisyys sähkönsiirron linjauksesta lähimpään rakennukseen on noin 94 metriä, jolloin se ylittää myös 40 metrin etäisyyden (luku 28.12.1). STM:n asetusta ei sovelleta voimajohtojen *sähkökenttiin*, koska sähköturvallisuuslaissa säädetään voimajohdoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökenttien voimakkuuden ympäristössä turvalliselle tasolle. Sähkökentän voimakkuus 110 kV voimajohdon alla on 2–3 kV/m (Fingrid 2020). Sähkökenttä vaimenee nopeasti siirryttäessä kauemmaksi voimajohdon keskilinjasta, kasvillisuuden ja rakennusten vaimentaessa sähkökenttää tehokkaasti. Tässä hankkeessa lähimpien asuinrakennusten alueella voimajohtojen magneetti- ja sähkökentistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen. **Muutosta** nykytilanteeseen **ei** arvioida aiheutuvan.

Kun voimajohtorakentamisessa huomioidaan rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia pohjavesialueeseen hyvällä suunnittelulla ja sijoittamalla pylväät pohjavesialueen ulkopuolelle mahdollisuuksien mukaan, ei terveyteen arvioida pohjaveden kautta kohdistuvan vaikutuksia. Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa SVE1 **muutosta** nykytilanteeseen **ei** arvioida aihetuvan.

SVE2

Vaihtoehdossa SVE2 etäisyys sähkönsiirron linjauksesta lähimpiin rakennuksiin ylittää 100 metriä. Tällöin magneettikentästä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen. Myöskään sähkökentistä tai pohjaveden kautta ei arvioida aiheutuvan terveydellisiä vaikutuksia. Näin ollen vaihtoehdosta SVE2 **ei** arvioida aiheutuvan **muutosta** nykytilaan.

Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta ei synny muutosta nykytilaan nähden. Sähkönsiirron terveys**vaikutuksia ei** siten arvioitu muodostuvan eikä vaihtoehtojen välillä myöskään ole eroa.

28.21 Elinolot ja viihtyvyys

Nykytila

Vaihtoehdon SVE1a kohdalla alle 200 m päässä voimajohdon keskilinjasta ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehdossa SVE1b alle 200 m päässä sijaitsee yksi asuinrakennus, joka sijaitsee noin 90 m etäisyydellä alustavan voimajohtoalueen keskilinjasta. Lähin lomarakennus sijaitsee molempien alavaihtoehtojen osalta noin 370 m etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.

Vaihtoehdon SVE2 kohdalla alle 200 m päässä voimajohdon keskilinjasta ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 400 m etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 350 m etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.

Sähkönsiirtoreittien varrella ei ole virallisia liikunta- tai retkeilypalveluita (LIPAS 2024). Heinäveden MK ry:n moottorikelkkaura risteää kaikkien sähkönsiirron reittien kanssa hankealueen sisällä. Asukaskyselyn vastaajista noin puolet ei käytä kertomansa mukaan sähkönsiirtoreittien aluetta. Hieman yli neljäsosa vastaajista kertoi käyttävänsä alueita marjastukseen tai sienestykseen tai käyttävänsä lähialueen teitä. Reitin SVE2 aluetta käytetään asukaskyselyn vastausten mukaan hieman muita reittejä enemmän etenkin retkeilyyn, sienestykseen ja marjastukseen.

Toteuttamatta jättäminen

Hankkeen jäädessä toteuttamatta siihen liittyvää sähkönsiirtoa ei toteuteta, eikä elinoloissa, viihtyvyydessä, virkistyksessä tai metsästyksessä tapahdu muutosta nykyiseen verrattuna.

Maakaapeli

Maakaapeleiden rakentaminen voimalalta toiselle tapahtuu hankealueella teiden vieruksilla. Kaapeleiden rakentamisesta aiheutuu melua, joka vastaa tavanomaista maarakennustoiminnan melua. Lisäksi rakentamisen aikana alueella liikkumiseen voi tulla rajoituksia. Tuulivoimaloiden sähkönsiirto maakaapeleita pitkin ei aiheuta merkittävää muutosta ympäristössä elinolojen ja viihtyvyyden tai virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta.

Sähköasema ja -varasto

Sähköasemista tai -varastoista ei muodostu merkittäviä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästykseen. Aseman ja -varaston rakentaminen vähentää virkistyskäyttöön soveltuvaa aluetta noin hehtaarin verran suunnitellun ilmajohtoreitin päästä hankealueelta.

SVE1

Suunnitellun sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ja sen alavaihtoehtojen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen aiheutuvat pääosin rakentamisajan liikenteestä, melusta ja maiseman muutoksesta. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana. Meluvaikutukset arvioitiin kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Rakentamisaikaiset pienet maanrakennustyöt eivät aiheuta erityisen paljon melua, ja sähkönsiirron melutaso johtoalueella ja aivan sähköaseman vieressä jää alle ohjearvojen.

Maisemavaikutukset on arvioitu paikallisesti suuriksi kielteisiksi johtoaukealla ja reunavyöhykkeellä. Sen ulkopuolella maisemavaikutuksia ei muodostu. Kokonaiskuvassa maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi kielteisiksi.

Sähkönsiirron linjauksella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.

Vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi. Vaikutukset kohdistuvat Heinäveden ja Leppävirran kuntien alueelle.

Voimalinja ei estä esimerkiksi marjastusta, sienestystä tai ulkoilua niiden läheisyydessä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aiheuttamat muutokset maisemassa voivat kuitenkin heikentää virkistyskokemusta esimerkiksi ulkoillessa. Myös metsästyskokemukseen vaikuttavat samat asiat kuin elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön, eli rakentamisen aikainen melu sekä toiminnan aikana maiseman muutos. Uuden voimajohdon rakentaminen voi tuoda muutoksia totuttuihin metsästyskäytäntöihin, esimerkiksi passipaikkojen muuttuessa. Siirtoreitin valmistuessa metsästys voi jatkua alueella entiseen tapaan maanomistajan luvalla.

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 arvioitava sähkönsiirtoreitti on rinnastettavissa alueella nykytilassaan esiintyviin metsäautoteihin. Erityisesti suuret hirvieläimet saattavat hyödyntää teitä kulkukäytävinään.

Asukaskyselyn vastaajat kannattivat sähkönsiirron vaihtoehdoista eniten vaihtoehtoja SVE1b ja SVE2. Yhdessä hankkeesta annetussa mielipiteessä vastustettiin vaihtoehtoja SVE1a ja SVE1b. Mielipiteissä oltiin yleisellä tasolla huolissaan sähkönsiirtoreittien rakentamisesta aiheutuvasta metsien raivauksesta ja pirstaloitumisesta, vaikutuksista eläimistöön, maisemahaitoista ja tulonmenetyksistä maanomistajille.

Sähkönsiirron vaikutusten suuruus elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioidaan kokonaisuudessaan *pieneksi kielteiseksi* vaihtoehdoissa SVE1a ja SVE1b.

<u>SVE2</u>

SVE2 on noin kaksi kilometriä lyhyempi kuin SVE1. Sen maisemavaikutukset ovat muutoin samanlaiset kuin vaihtoehdossa SVE1.

Sähkönsiirron linjauksella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen. Meluvaikutukset on arvioitu samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa SVE1. Vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu pääosin samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa SVE1, mutta voimajohdon ollessa lyhyempi ovat vaikutuksetkin hieman pienempiä, ja lisäksi ne kohdistuvat ainoastaan Heinäveden kunnan alueelle.

Asukaskyselyn vastaajat vastustivat vaihtoehtoa SVE2 hieman enemmän kuin vaihtoehtoa SVE1. Hankkeesta annetuista mielipiteistä kahdessa vastustettiin vaihtoehtoa SVE2.

Sähkönsiirron vaikutusten suuruus elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioidaan kokonaisuudessaan *pieneksi kielteiseksi* myös vaihtoehdossa SVE12.

<u>Vaihtoehtojen vertailu</u>

Mikäli sähkönsiirtoreittiä ei toteuteta, alue säilyy elinolojen ja viihtyvyyden sekä virkistyskäytön näkökulmasta ennallaan, eikä vaikutuksia aiheudu. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset ovat

molemmissa vaihtoehdoissa suurilta osin samanlaiset, mutta vaihtoehdossa SVE2 ne jäävät hieman vähäisemmiksi lyhyemmän reitin vuoksi. Sähkönsiirtolinjauksen herkkyys elinolojen ja viihtyvyyden kannalta arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi, joten kokonaisuudessaan vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2 vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi.**

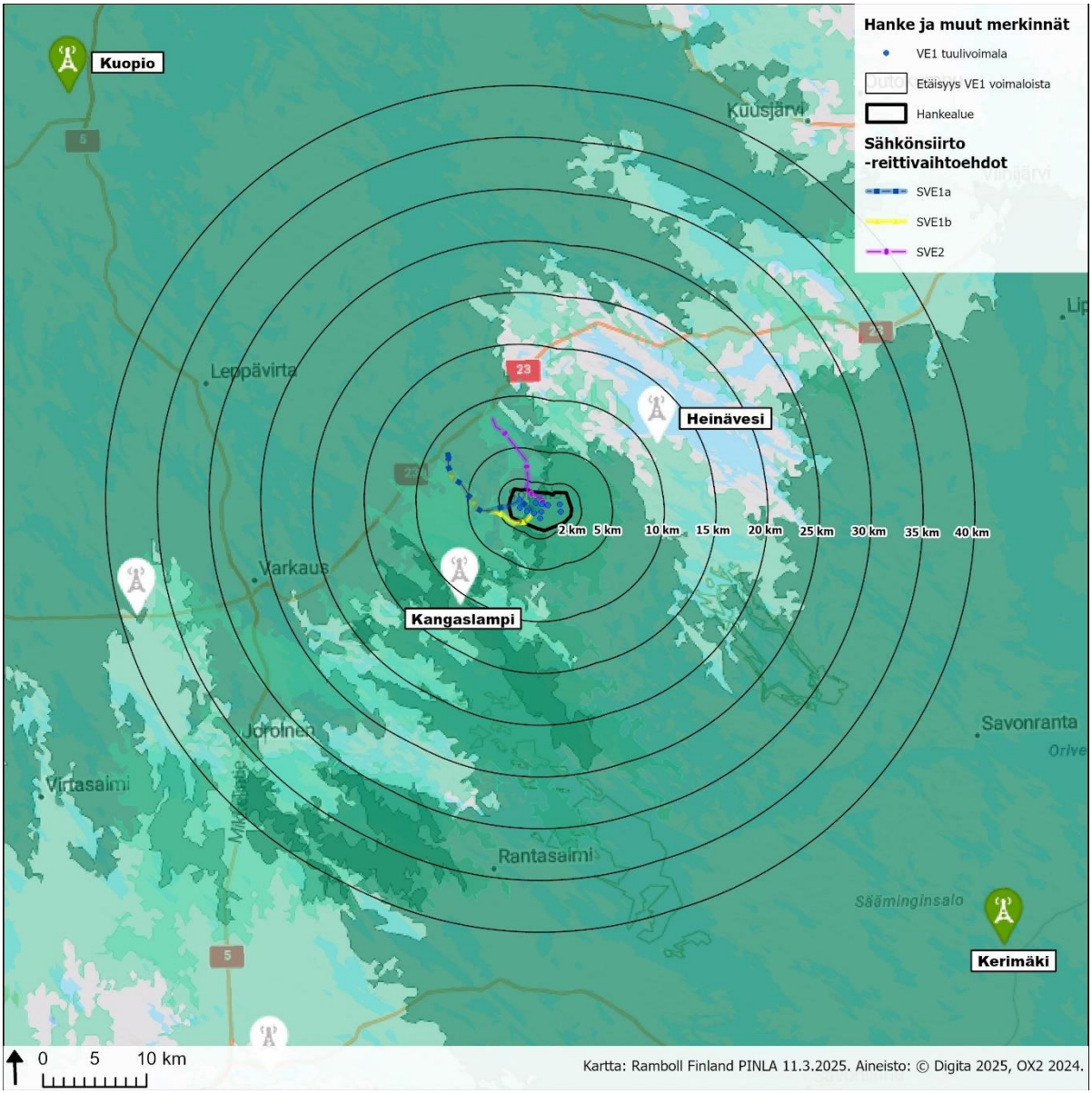
29. MUUT VAIKUTUKSET

29.1 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimalat on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. 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.

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.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu joko Kerimäen (60 kilometrin päässä) tai Kuopion (60 kilometrin päässä) sijaitsevilta lähetinasemilta riippuen missä kohdin hankealuetta ollaan. Hankealue jää näiden kahden aseman väliin. Näin ollen esimerkiksi hankealueen itäpuolella Petäjäjärvellä ja Karhilan, Malkkilan, Koivumäen ja Kuittuan alueella sijaitsevien vastaanottimien ja Kerimäen aseman väliin ei sijoitu voimaloita. Vastaavasti hankealueen länsipuolisilla vastaanottimilla lähetys tapahtuu Kuopion asemalta, jolloin voimaloita ei jää lähettimen ja vastaanottimen välille. Lisäksi hankealueesta 10 kilometriä lounaaseen sijaitsee Kangaslammen täytelähetinasema ja 13 kilometriä koilliseen sijaitsee Heinäveden täytelähetinasema, mutta näiden näkyvyysalueet eivät ulotu merkittäviltä osin hankealueelle (Kuva 29-1).



Kuva 29-1. Antenni-tv-vastaanottoasemat hankealueen ympäristössä (Digita 2025).

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan on pyydetty YVA-ohjelmavaiheessa lausunto teleoperaattoreilta sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta sekä Digita Oy:ltä. Lausunnot pyydetään uudelleen YVA-selostusvaiheessa. Lausunnoista saatu palaute huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Tarvittavista korjaavista toimenpiteistä vastaa hanketoimija.

Digita Oy on lausunut YVA-ohjelmasta 9.1.2024. Lausunnossa Digita toteaa, että tuulipuistot voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon ennen kaikkea radio- ja tv–lähetysasemaan nähden puiston takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Digita muistuttaa, että antenni-tv lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen. Digitan mukaan antennitelevision vastaanotto-ongelmien syntymisen estämiseksi onkin erittäin tärkeää tutkia suunnitellun tuulivoimalan vaikutus antenni-tv lähetysten näkyvyyteen jo hyvissä ajoin ennen rakennuslupien hakemista ja myöntämistä, ja mieluiten jo ennen tuulivoimalan sijaintipäätösten tekemistä. Digita esittää, että kaavoituksen edetessä, viimeistään rakennuslupien myöntämisvaiheessa hankevastaavan on esitettävä

konkreettinen suunnitelma tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja tv-verkon lähetyksille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi, tai mikäli suunnitelman laatiminen hakemusvaiheessa ei ole mahdollista, hankevastaavan tulee sitoutua laatimaan ja toimittamaan konkreettinen suunnitelma häiriöiden poistamiseksi viranomaisen asettamaan määräpäivään mennessä; ja tarvittaessa täsmennetään, että tuulivoimahankkeen hankevastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista. On erityisen tärkeää, että tuulivoimaloiden tv-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt pyritään välttämään hyvissä ajoin etukäteen jo voimaloiden suunnitteluvaiheessa tuulivoimaloiden ja verkko-operaattoreiden välisellä yhteistyöllä.

Traficom muistuttaa YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossaan (5.1.2024) on tärkeää varmistaa, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi, sillä sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä. Traficom toteaa, että pienilläkin muutoksilla tuulivoimaloiden sijoittelussa voi olla ratkaiseva merkitys alueen radiojärjestelmien toimintaan. Jo olemassa olevia TV- ja radiolähetysasemia ja raskaita, 200–300 metrinkorkuisia mastoja ei voida siirtää. Siksi eri osapuolten tulisi tehdä yhteistyötä jo tuulivoimaloiden suunnitteluvaiheessa ja pyrkiä valitsemaan tuulivoimaloiden sijainti niin, ettei häiriöitä radiojärjestelmille aiheudu tai että ne ovat poistettavissa. Traficom suosittaa, että hankkeesta vastaavat ovat yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin lähialueilla 30 km etäisyydellä.

Telia Finland Oy toi esiin YVA-ohjelmavaiheen lausunnossaan, että hankealueelle sijoittuu radiolinkkiyhteys, jolle lähimmät tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä. Telia Finland Oy:n mukaan kunkin tuulivoimalan lavan ja radiolinkin välinen etäisyys tulee olla aina vähintään 100 metriä. Mikäli tämä etäisyys ei täyty, linkkijänteen kohdalle suunniteltujen tuulivoimaloiden sijaintia on muutettava tai jätettävä rakentamatta. Myös Cinia Oy:llä kertoo YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossaan 30.11.2023, että yhtiöllä aktiivisia radiolinkkiyhteyksiä Kilpimäen tuulivoimahankkeen YVA-ohjelman suunnittelualueella. Cinia Oy toteaa, että radiolinkkien yhteys- ja häiriöongelmien syntymisen estämiseksi on erittäin tärkeää tutkia suunnitellun tuulivoimalan vaikutus radiolinkkien toimintaan hyvissä ajoin ennen rakennuslupien hakemista ja myöntämistä, ja mieluiten jo ennen tuulivoimalan sijaintipäätösten tekemistä sekä toteuttaa mahdolliset korvaavat ratkaisut ennen tuulivoimapuiston rakentamista. Cinia Oy esittää, että kaavoituksen edetessä, viimeistään rakennuslupien myöntämisvaiheessa, hankevastaavan on esitettävä konkreettinen suunnitelma tuulivoimalan radiolinkkiyhteyksille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi. Voimaloiden sijoittelua tarkennetaan tarpeen mukaan siten, että häiriötä yhteydelle ei aiheudu.

Hankealueen ympäristössä voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (ns. referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulipuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, tuulipuiston omistaja tekee uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

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 tuulipuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava ja myöhemmin tuulipuiston omistaja.

Tavoite on, että hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä pyritään välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa.

29.2 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

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.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Kilpimäen tuulivoimahankkeelle on jo aiemmin saatu myönteinen lausunto silloiselle hankesuunnitelmalle. Nykyiselle hankesuunnitelmalle pyydetään uusi lausunto voimalatyypin ja voimaloiden sijaintipaikkojen varmistuessa.

29.3 Vaikutukset säätutkien toimintaan

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.

Lähimmät Ilmatieteen laitoksen operatiiviset tutkat sijaitsevat Kuopiossa noin 75 km etäisyydellä ja Kesälahdessa noin 90 km etäisyydellä hankealueesta, joten Kilpimäen tuulivoimahankkeen vaikutuksia säätutkiin ei muodostu.

30. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Mahdollisia poikkeustilanteita tuulipuiston osalta voivat olla erilaiset häiriötapahtumat ja vaikutusketjut. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa mahdollisesta lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle. Lisäksi onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä arvioitiin ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset.

30.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikaisia vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennus- ja purkutöistä sekä lisääntyvästä liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen ja purkamisen vaiheista sekä saapuvista kuljetuksista.

30.2 Tuulivoimaloista 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 Kilpimäen tuulivoimahanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

30.3 Tuulivoimaloiden lapojen jäätyminen ja jään irtoaminen lavoista

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteitten mukaan 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 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 roottorin alapuolista aluetta etäämpänä. Myös lapojen lämmitysjärjestelmät pienentävät jääkappaleiden kokoa ja heittomatkaa.

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy automatiikkansa ansiosta nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat usein suoraan voimalan juurelle roottorin ollessa pysähdyksissä tai lähes heti käyntiin lähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa.

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).

Suomen Tuulivoimayhdistys on koonnut tiivistelmän jääriskin kartoittamisesta ja turvallisen etäisyyden määrittelystä, mitä voi tarvittaessa hyödyntää riskin arvioinnissa ja vähentämisessä. Tiivistelmä perustuu pääosin kansainvälisen IEA Wind Task 19 työryhmän julkisiin raportteihin. Ohjeen mukaan esiselvitysvaiheessa kannattaa tehdä arvio jäätämisen määrästä kohteessa ja sen jälkeen tehdä alustava jääriskin kartoitus, jossa laskentakaavalla 1,5 x (voimalan napakorkeus [m] + roottorin halkaisija [m]) määritetään suurin mahdollinen etäisyys voimalasta irtoavalle jäälle (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023d). Tämä hankkeen mitoilla etäisyydeksi saadaan 600 metriä. Jos em. laskukaavan mukaisen alueen sisälle sijoittuu yleisiä teitä tai alueita, joilla liikkuu tyypillisesti paljon

ihmisiä, tehdään tarkempi analyysi simuloimalla jääriski ja määrittämällä hyväksyttävät riskitasot hankkeelle. Silloin määritellään tarvittavat varoitusmenetelmät, joita voivat olla esimerkiksi varoittavat kyltit. Tarkastelu tehdään uudelleen, kun voimalatyyppi on valittu.

Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lavan muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostumista voidaan vähentää teknisin keinoin kuten lämmityksellä.

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 jäätyminen tai jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on yksi tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä. Alueilla, joilla liikkuu talviaikaan paljon ihmisiä voimaloiden lähellä, on asennettu varoituskylttien lisäksi varoitusvalot, joissa kehotetaan valojen vilkkuessa erityiseen varovaisuuteen.

Edellä mainittuja jäänheittoriskin vähentämiskeinoja tutkitaan hankkeen jatkosuunnittelun aikana ja niistä valitaan sopivimmat.

30.4 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.

Akkuvarastoon liittyy paloturvallisuusriski, mutta konttimuotoiset akkuvarastot suunnitellaan paloturvallisuusseikat huomioiden. Kontit sijoitetaan soratulle alueelle, joka toimii ns. palosuoja-alueena estäen tulipalotilanteessa palon leviämisen ympäröivään maastoon. Konttien ja mahdollisten muiden rakennelmien väliin jätetään riittävä suojaetäisyys. Paloturvallisuusriski voi liittyä myös tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikana käytettävistä koneisiin.

30.5 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Voimaloiden hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydrauliikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnantaso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen päässylle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista.

Onnettomuus- tai poikkeustilanteessa öljyjen tai muiden haitallisten kemiakaalien päästessä maaperään, on tilanteeseen reagoitava välittömästi poistamalla pilaantuneet maa-ainekset ja estää

haitta-aineiden pääsy alueen vesistöihin. Huomioiden riskin todennäköisyys ja lieventämistoimet, kuten huolellinen työskentely ja ennakkovarautuminen, merkittäviä vaikutuksia pohjavesiin ei muodostu myöskään poikkeustilanteessa.

Lähin voimala sijaitsee noin 260 metrin etäisyydellä Soidinkankaan pohjavesialueesta ja etäisyys lähimmästä voimalasta Vaalunsärkän pohjavesialueeseen on noin 325 metriä. Voimaloiden napakorkeus huomioiden, erittäin harvinaisessa kaatumistilanteessa voimalan konehuone jäisi kuitenkin pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli voimala kaatuisi pohjavesialueen suuntaan ja konehuoneesta pääsisi valumaan haitallisia aineita maaperään, maasto-olosuhteiden perusteella on mahdollista, että haitallisia aineita voisi päästä kulkeutumaan pohjavesialueille maaperän ja alueen ojaston välityksellä. Nopealla reagoinnilla haitan aiheutumista voidaan kuitenkin estää toimimalla yllä kuvatulla tavalla.

Mikäli erikoiskuljetuksia kuljetetaan Syrjäntien ja Syvämäentien kautta hankealueelle, kasvaa onnettomuusriski Suurisärkän ja Polvijärven pohjavesialueiden osalta. Syrjäntiellä on jo nykytilassa raskasta liikennettä, mutta mahdollisten erikoiskuljetusten myötä raskaan liikenteen liikennemäärän kasvu olisi merkittävä. Polvijärven ja Suurisärkän pohjavesialueet ovat yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta merkittäviä ja molemmilla alueilla sijaitsee vedenottamo. Onnettomuustilanteen sattuessa pohjavesialueiden läheisyydessä, sillä voi olla merkittäviä vaikutuksia alueellisesti vedenhankintaan. Onnettomuustilanteisiin voidaan varautua ennakkoon hankkimaan alueelle esitorjuntavälineitä.

30.6 Voimajohto 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 määritellyt rajaarvot ja toimenpidetasot 15.12.2018 voimaan tulleessa asetuksessaan (1045/2018) ’ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta’. STM:n asetuksessa väestön altistumista magneettikentille rajoitetaan 200 mikroteslaan (µT). Väestölle asetettu magneettikenttäaltistuksen toimenpidetaso 200 mikroteslaa ei ylity edes suoraan voimajohtojen alla, jossa mitatut magneettikentät ovat suurimmillaankin olleet noin 10 mikroteslaa. Kun etäisyys 400 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta on 50–70 metriä ja 110 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta 25–40 metriä, magneettikenttä on enää alle puoli prosenttia väestölle asetetusta toimenpidetasosta (Korpinen 2003). 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.

Sähkö- ja magneettikentille altistumista ei pidetä merkittävänä esimerkiksi silloin, kun johdon alla poimitaan marjoja tai suoritetaan maanviljely- tai metsänhoitotöitä (lyhytaikainen altistus). Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan (Korpinen, 2003) mukaan asutus ei edellytä esimerkiksi kaavoituksessa jättämään suoja-aluetta voimajohtoalueen ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (1045/2018) ei rajoita rakentamista tai oleskelua voimajohtojen läheisyydessä. Pitkäaikaisen magneettikenttäaltistuksen riskeistä on kuitenkin epäilyjä, joten turhaa altistusta magneettikentälle kannattaa välttää (STUK 2024).

Maakaapelin metallivaippa estää sähkökentän tunkeutumisen kaapelin ulkopuolelle. Metalliset kotelot tai vaipat eivät kuitenkaan vaimenna magneettikenttien leviämistä ympäristöön, jollei käytetä magneettisia materiaaleja tai rakenneta erillisiä magneettikentän suuruutta rajoittavia järjestelmiä. Maakaapeleiden synnyttämät magneettikentät jäävät kuitenkin paikallisiksi.

30.7 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta parannetaan 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 asetettu 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 Traficomin 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 putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä.

30.8 Ilmastonmuutos, vaikutukset ja sopeutuminen

Ilmasto-oppaan mukaan ilmasto on lämmennyt Suomessa 1880-luvulta noin kaksi astetta ja Suomen keskilämpötilan voidaan ennustaa nousevan tulevaisuudessa enemmän ja nopeammin kuin maapallolla keskimäärin. Ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan erityisesti sademäärien kasvuun ja muutosten olevan suurempia talvella kuin kesällä. Paikallisia eroavaisuuksia on, ja voidaan olettaa, että tuulisuus kuten myös myrskyisyys lisääntyvät ainakin merialueilla ja rannikolla, mahdollisesti paikoin sisämaassakin (Ilmasto-opas 2022).

Tuulivoiman osalta ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia sähkön tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmin, keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää jäätämistä. Jään kertyminen kasvattaa voimalan sekä sähkölinjojen kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen (Ilmasto-opas 2022).

Säästä riippuvainen energiantuotanto on alttiimpaa ilmastonmuutoksen vaikutukselle kuin säästä riippumattomat tai vähemmän riippuvaiset tuotantomuodot. Säästä riippuvaisen energiantuotannon osuuden noustessa ilmastonmuutos vaikuttaa paikalliseen ja valtakunnalliseen energiantuotantoon yhä enemmän.

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla ja kasvattaa 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 (Motiva 2024b). 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 se todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Hosking ym. 2018). Kasvihuonekaasuskenaariossa RCP4.5 päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Tämä toteutuisi kohtalaisin päästörajoituksin. RPC4.5-skenaarion mukaan lämpötilan muutos Pohjois-Karjalan maakunnassa on noin +1,2 °C vuoden 2020 tasosta 2050-luvulle. Talvilämpötilat nousevat enemmän kuin kesälämpötilat, mutta myös keväisten ja syksyisten hellepäivien määrä kasvaa (Gregow ym. 2021).

Pohjois-Eurooppaan keskittyvässä tutkimuksessa on tutkittu ilmastonmuutoksen vaikutuksia tuulivoimaan. Sen mukaan lisääntyvistä ilmastonmuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisätutkimusten olevan tarpeellisia (Pryor & Barthelmie 2010).

Pohjois-Karjalan maakunnan alueella lumipeitteinen aika vuodesta lyhenee, lumikerroksen paksuus pienenee ja routaa on nykyistä vähemmän. Roudan väheneminen yhdistettynä voimakkaisiin tuuliin lisää puiden kaatumista ja myrskyriskiä (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2021). Tuulivoimaloiden huolto vaatii turvalliset olosuhteet, ja myrskyjen aiheuttamat ääriolosuhteet voivat estää tai viivästyttää huoltotoimenpiteitä, kun esimerkiksi korkealla työskentely ei ole mahdollista. Lisäksi myrskyt ja kaatuneet puut voivat tehdä teistä ja kulkureiteistä voimaloille vaikeakulkuisia.

Ilmastonmuutos lisää metsäpaloriskiä. Tulevaisuuden metsäpaloriskialueita ei ole toistaiseksi esimerkiksi tulvariskialueiden tavoin kartoitettu. Maa- ja metsätalousministeriön vuosina 2020–2022 toteuttamassa MARISKA-hankkeessa tuotettiin karttapalvelu pelastustoimen käyttöön maastopalojen torjumiseksi (Metsäkeskus 2024e). Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaava on yhteydessä pelastuslaitoksen kanssa hankkeen suunnittelun, tuulipuiston infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa.

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.

31. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa on selvitetty, voiko Kilpimäen tuulivoimahankkeen tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupamenettely käynnissä) hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty muissa hankkeissa tuotettua ja julkisesti saatavilla olevaa arviointitietoa (mm. YVA- ja kaavamenettelyissä tuotettu tieto).

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Kilpimäen alueelle suunniteltua tuulivoimahanketta lähimmät tuulivoimahankkeet: tuotannossa oleva 3 voimalan Niittysmäen-Konkanmäen hanke noin 13 kilometrin sekä noin 25 kilometrin etäisyydelle sijoittuva, suunnitteilla oleva Jouhtenisen tuulivoimahanke (kts. luku 6.4, Kuva 5-1).

Outokummun kaupungin alueelle noin 38 kilometriä Kilpimäen hankealueesta koilliseen on suunnitteilla Tuomikonrimmen tuulivoimahanke. Hankkeen kaavoitusaloite on hyväksytty loppuvuonna 2024. Arvio voimaloiden kokonaismäärästä on 4–10. Tätä arviointia tehdessä ei ollut riittäviä tietoja yhteisvaikutusten arviointia varten. Ajallisesti myöhemmin YVA-selostusvaiheeseen siirtyvä hanke huomioi aiemmat hankkeet yhteisvaikutusten arvioinnissa. Alustavan arvion mukaan hankkeiden

välisen pitkän etäisyyden vuoksi yhteisvaikutuksen rajoittuisi mahdollisiin maisemavaikutuksiin ja muuttolinnustovaikutuksiin.

Yhteisvaikutusten arviointia varten kootaan tiedot lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti on kiinnitetty huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin. Asiantuntija-arviona on esitetty ennakkoarvio lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulivoimahankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

Tehtyjen muiden vaikutuslajien arviointien kautta saadun tiedon sekä muista alueen hankkeista, kuten alueen metsätalous- tai maa-ainestenottohankkeista saatavilla olevan tiedon perusteella on arvioitu, onko näillä hankkeilla mahdollisia yhteisvaikutuksia tuulivoimahankkeen kanssa.

Hankkeiden välisen pitkän etäisyyden vuoksi merkittävimpien yhteisvaikutusten on arvioitu rajoittuvan mahdollisiin maisemavaikutuksiin ja muuttolinnustovaikutuksiin. Yhteisvaikutuksia ei muodostu kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, direktiivilajeihin tai muuhun huomionarvoiseen eläimistöön, ilmastoon, meluun, välkkeeseen, terveyteen tai yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tai kaavoitukseen.

31.1 Maa- ja kallioperä, pohjavedet ja pintavedet

Maa- tai kallioperään ei arvioida aiheutuvan suoria yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden osalta. Välillisiä vaikutuksia voi muodostua Heinäveden ja naapurikuntien alueella tapahtuvaan maa-ainesten ottoon, kun suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden rakentamiseen tullaan tarvitsemaan melko suuri määrä kiviaineksia. Vaikutuksia maa- ja kallioperän osalta voidaan lieventää optimoimalla kiviainesten ottoa olemassa oleville alueille tai hyödyntämällä yhteisiä ottoalueita mahdollisuuksien mukaan.

Kilpimäkeä lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle, ettei pohjavesiin arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia.

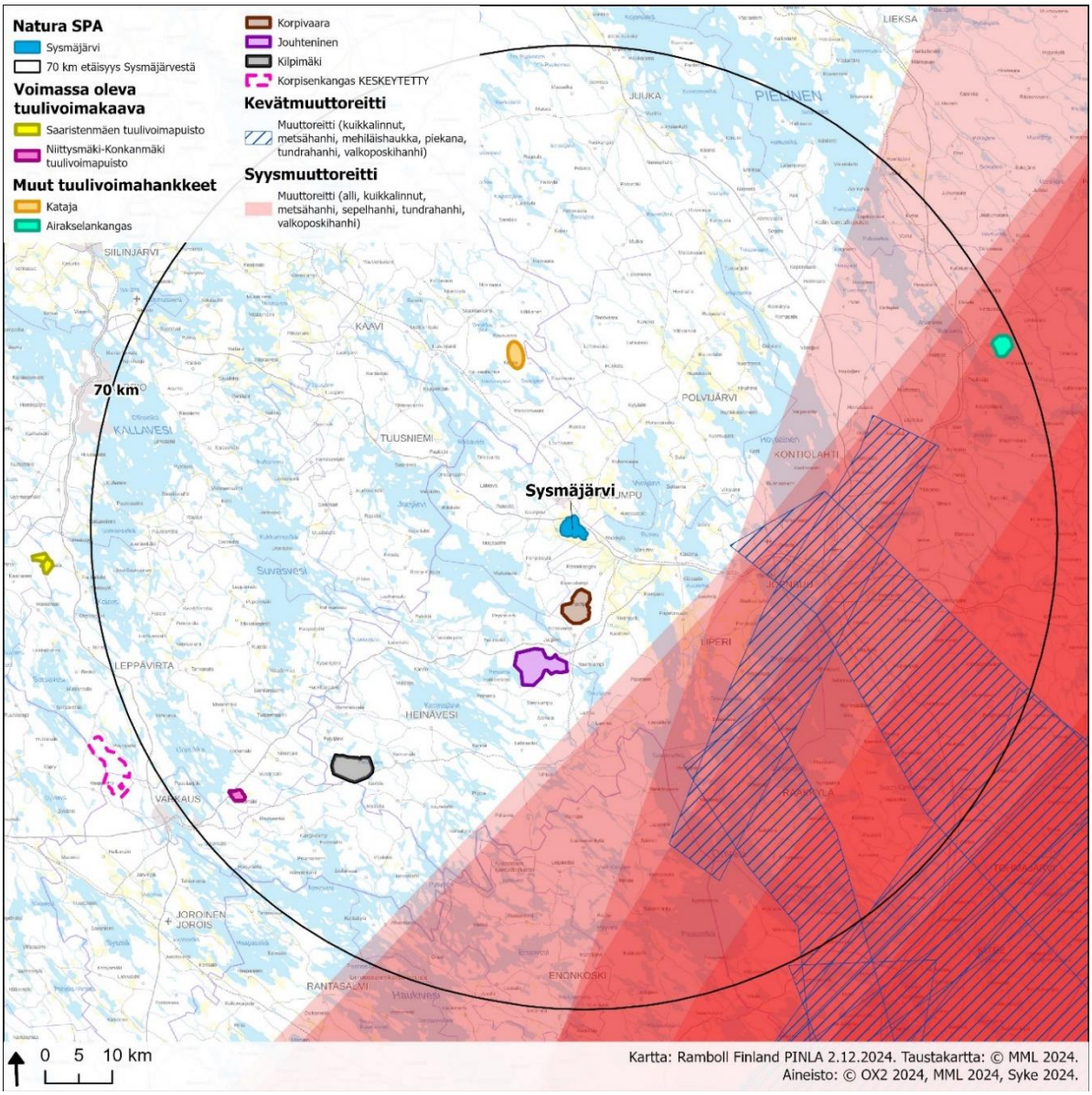
31.2 Suojelualueet

Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia Natura-alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin, joten yhteisvaikutusten mahdollisuus muiden hankkeiden kanssa voidaan sulkea pois. Poikkeuksena voidaan kuitenkin pitää muuttolinnustolle erittäin arvokasta Sysmäjärveä (FI0700001), joka sijaitsee 45 km päässä lähimmästä Kilpimäen tuulivoimalasta. Yhteisvaikutus muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muuttolinnustoon voi olla mahdollinen.

Itä-Suomessa on verrattain vähän tuulivoimahankkeita. Alle 70 km päässä Sysmäjärvestä on rakenteilla tai suunnitteluvaiheessa neljä muuta tuulivoimahanketta. Valtaosa muista hankkeista on pieniä: Liperissä on valmistunut YVA-menettely ja edennyt kaavan hyväksymisvaiheeseen neljän voimalan hanke, kun taas Leppävirralla on tuotannossa kolme voimalaa. Kaavin kunnassa kuuden voimalan hanke on esisuunnitteluvaiheessa. Enintään 12 voimalan Jouhtenisen hanke Heinävedellä on YVA-menettelyvaiheessa.

Pitkän etäisyyden vuoksi Kilpimäen tuulivoimahankkeen vaikutuksia Sysmäjärven Natura-alueella levähtävään linnustoon on lähes mahdoton arvioida. Tällä hetkellä suunnitteilla tai rakenteilla olevat hankkeet ovat melko pieniä ja niitä on vähän, joten muuttolintujen törmäyskuolleisuus ei todennäköisesti heikennä Sysmäjärven Natura-alueen muuttolinnustoa merkittävästi. Heikennysten todennäköisyyttä vähentää entisestään se, ettei Heinävesi kuulu useimpien muuttolintujen päämuuttoalueeseen (Lehtiniemi ja Toivanen 2023).

Natura-alueeseen **ei** kohdistu **merkittävän heikennyksen** mahdollisuutta. Yhteisvaikutukset suojelualueisiin arvioidaan **merkityksettömiksi.**



Kuva 31-1. Tuulivoimahankkeet noin 75 km säteellä Sysmäjärvestä ja lintujen päämuuttoreittien yhdistelmäkartta.

31.3 Linnusto

Pesimälinnusto

Jokaisella erillisellä tuulivoimahankkeella on omat, paikalliset vaikutuksensa alueen pesimälinnustoon. Maatuulipuistoalueissa tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutukset metsäisten alueiden pesimälinnuston kantoihin ovat lähtökohtaisesti pienialaisia, rajoittuen hankealueeseen ja sen lähiympäristöön. Kun lasketaan yhteen eri hankkeissa paikallisesti muodostuvia vaikutuksia linnustoon tai muihin vaikutuksen alaisena oleviin kohteisiin, usean hankkeen yhteenlaskettu vaikutus on suurempi kuin yksittäisen hankkeen. Tässä yhteydessä yhteisvaikutuksella tarkoitetaankin toisiinsa

kytkeytymättömien hankkeiden paikallisten vaikutusten summaamista. Yhteisvaikutusten arviointi on perusteltua rajata vain sellaisiin tapauksiin, jossa kaksi tai useampi hanke tai suunnitelma aiheuttavat vaikutuksia samalle tarkastelualueelle tai paikalliselle lajien populaatiolle.

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamien metsien pirstoutumisen, häiriöiden sekä törmäyskuolleisuuden haitalliset vaikutukset voidaan arvioida kohdistuvan erityisesti lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja. Tällaisia lajeja ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja metsäkanalinnut. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Kilpimäen hankkeen seudulla lähimmät muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat lähimmillään noin 13 kilometrin päähän sijoittuva toiminnassa oleva Niittysmäen-Konkanmäen hanke (3 voimalaa) ja suunnitteilla oleva Jouhtenisen hanke noin 25 kilometrin päähän (korkeintaan 12 voimalaa). Lisäksi suunniteltu Korpivaaran hanke (korkeintaan 5 voimalaa) sijoittuu noin 40 kilometrin päähän hankealueen koillispuolelle. Pitkistä etäisyyksistä johtuen Kilpimäen hanke ei yhdessä Niittysmäen-Konkanmäen, Jouhtenisen tai Korpivaaran hankkeiden kanssa aiheuta yhteisvaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Kilpimäen hanke **ei** siten aiheuta **yhteisvaikutuksia** alueen pesimälinnustoon muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Muuttolinnusto

Tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia, kun tarkastellaan läpimuuttaviin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia populaatiotasolla. Tuulivoimapuistot aiheuttavat kumuloituvia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon ja niiden populaatioihin mahdollisten törmäysvaikutusten, lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten (estevaikutus) sekä muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden häiriintymisen muodossa. Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta olennaisessa osassa on populaatiotason vaikutusten arviointi. Yksittäisten törmäysten sijaan, populaatiotason vaikutuksia voi syntyä, mikäli muuttomatka voimakkaasti estyy tai kasvaa eri hankkeiden muodostamasta estevaikutuksesta, tai mikäli levähdys-, talvehtimis- tai ruokailualueille aiheutuu voimakasta häiriötä, vaikeuttaen lintujen ravinnonsaantia ja täten heikentäisi yksilöiden elossapysymistä tai lisääntymiskykyä. Viimeaikainen tutkimus tuulivoiman linnustovaikutuksista on osoittanut, että tuulivoimahankkeiden linnustovaikutukset ovat Suomessa ja ulkomailla jääneet usein arvioitua alhaisemmiksi (mm. TEM 2017, Suorsa 2019). Tähän mennessä rakennettujen tuulivoimaloiden ei ole juurikaan havaittu vaikuttaneen lintuihin populaatiotasolla missään maassa (TEM 2017; Rydell ym. 2012), vaan merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tiettyihin herkkiin pesimälajeihin.

Ottaen huomioon, että Kilpimäen tuulivoimahanke sijoittuu useamman lintulajin päämuuttoreittien läheisyyteen sekä lähialueen hankkeiden (Jouhteninen, Korpivaara) muutonseurannoissa havaittiin varsinkin runsasta valkoposkihanhimuuttoa, voi hankkeista muodostua yhteisvaikutuksia muuttolinnustoon. Etenkin hanhilla ja vesilinnuilla päämuuttoreitit kulkevat alueella lounais-koillis-suuntaisesti, jolloin Niittysmäen-Konkanmäen, Kilpimäen, Jouhtenisen ja Korpivaaran tuulivoimahankkeiden sijoittuessa samalle linjalle voivat ne aiheuttaa vaikutuksia samoihin muuttaviin yksilöihin. Kilpimäen hankkeeseen tehdyn valkoposkihanheen kohdistetun törmäysmallinnuksen perusteella hanke aiheuttaa noin kolmen (väistöprosentti 99,8 %) valkoposkihanhi-yksilön törmäämisen vuodessa ja Jouhtenisen hanke (Ramboll 2024b, julkaisematon luonnos) kolmen yksilön törmäämisen. Korpivaaran tai Niittysmäen-Konkanmäen hankkeissa ei ole tehty törmäysmallinnusta. Voimalamäärään suhteutettuna kyseisten hankkeiden (3 voimalaa ja 5 voimalaa) yhteenlaskettu törmäysriskinä voidaan pitää noin kolmen valkoposkihanhen törmäystä vuodessa. Näin ollen Kilpimäen, Niittysmäen-Konkanmäen, Jouhtenisen ja Korpivaaran tuulivoimahankkeiden aiheuttamaa laskennallista törmäyskuolleisuutta ei voida pitää merkittävänä. Venäjällä pesivien arktisten hanhien

muuttoreitit (varsinkin valkoposkihanhi) ovat jatkuvasti siirtyneen lännemmäksi ja syvemmälle sisämaahan, jolloin muuttavien hanhien määrä saattaa pitkällä aikavälillä olla kasvussa. Törmäyskuolleisuus tulisi kuitenkin kasvaa merkittävästi, jotta se vaikuttaisi valkoposkihanhiin populaatiotasolla. Valkoposkihanhi on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) Suomessa kuin kansainvälisesti (BirdLife International 2024).

Estevaikutuksen osalta arvioidaan, ettei Kilpimäen tuulivoima-alue yhdessä Niittysmäen-Konkanmäen, Jouhtenisen tai Korpivaaran tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuta merkittävää muuttoreittien pituuden kasvua tai reittien siirtymistä. Pohjois-Pohjanmaalla tehdyissä seurannoissa (Suorsa 2019) tuulivoimahankkeilla ei ole havaittu vaikutusta alueen kautta muuttavien hanhien ja joutsenten lukumäärässä, ja vähäiset vaikutukset muuttoreitteihin ovat kohdistuneet lintujen muuttoreittien sisällä tapahtuneeseen paikalliseen ja pienipiirteisempään muutokseen lintujen kiertäessä tuulivoima-alueita (Suorsa 2019).

Ottaen huomioon, ettei alue sijoitu suoraan tärkeälle muuttoreitille, ja että muuton on havaittu olevan heikkoa tai sisämaahan tyypillistä eikä laadittujen törmäysmallinnusten perusteella valkoposkihanheen kohdistu merkittäviä vaikutuksia populaatiotasolla, yhteisvaikutusten merkittävyys muuttolintujen osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

31.4 Maisema ja kulttuuriympäristö

Heinävedellä ja sen naapurikunnissa sijaitsee Länsi-Suomeen verrattuna vähän tuulivoimaloita. Kilpimäen vaikutusalueella sijaitsee nykyisellään vain yksi pieni tuulivoiman tuotantoalue: Niittysmäki-Konkanmäki (3 voimalaa). Yhteisvaikutuksia Kilpimäen hankkeen kanssa muodostavat näkymäalueanalyysin perusteella Jouhtenisen ja Niittysmäki-Konkanmäki tuulivoimahankkeet. Naapurikunnassa Liperissä sijaitsevalla Korpivaaran hankkeella ei vaikuttaisi olevan yhteisiä näkymäalueita Kilpimäen hankkeen kanssa, jolloin yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Seudun maisema on metsäistä ja järvistä ja peltoja on vähän, minkä vuoksi laajat näkymäalueet kohdistuvat järvialueille. Seudun järvimaiseman luonne muuttuu hieman alueelle suunniteltujen hankkeiden myötä. Maisemakuva on pienipiirteinen: järvet sokkeloisia ja topografia kumpuileva. Tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueen järvillä liikuttaessa saattaa avautua yllättäviä näkymiä tuulivoimaloihin. Pienen järven mittakaavassa kookkaat tuulivoimalat voivat näyttäytyä hallitseva, ympäristöstä poikkeavana elementtinä. Alueen asukkaiden asenteet ja mielikuvat tuulivoimantuotantoon liittyen vaikuttavat siihen, miten maisemamuutos koetaan.

Kilpimäen lähivaikutusalueelle eli noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle muodostuvat hankkeen suurimman maisemavaikutukset. **Yhteisvaikutusnäkymäalueanalyysin perusteella Kilpimäen lähivaikutusalueella ei muodostu selkeitä, yhteisiä näkymäalueita muiden hankkeiden kanssa, jolloin yhteisvaikutuksia ei ole tai ne ovat vähäisiä (liite 19).**

Kauempana Kilpimäen väli- ja kaukovaikutusvyöhykkeillä eri hankkeista muodostuu päällekkäisiä näkymäalueita suurille järvialueille: Haukivedelle, Kermajärvelle, Unnukka-järvelle ja Petrumajärvelle. Kermajärvi ja Haukivesi sijaitsevat hankkeiden väli- ja kaukovaikutusvyöhykkeellä, jolloin maisemavaikutus jää vähäiseksi kielteiseksi. Unnukkajärvelle muodostuu laajoja näkymäalueita Niittysmäki-Konkanmäki hankkeesta ja pienialaisesti yhteisvaikutuksia Kilpimäen hankkeesta. Niittysmäki-Konkanmäki hankkeen maisemavaikutukset ovat Unnukka-järvellä dominoivia, sillä Kilpimäen hanke sijaitsee yli 15 km etäisyydellä. Maiseman yhteisvaikutukset ovat enintään kohtalaisia kielteisiä ottaen huomioon Niittysmäki-Konkanmäki voimaloiden pienen määrän (3 kpl). Kilpimäen hankkeesta pitäisi näkymäalueanalyysin perusteella muodostua näkyvyyttä Varkauden Kommilaan, Mäntylänkujan päässä sijaitsevaan venerantaan (Kuva 31-2). Todellista näkyvyyttä ei havainnekuvatarkastelun perusteella kuitenkaan todennäköisesti muodostu, sillä Kilpimäen voimalat jäävät

puuston ja maastonmuotojen taakse etäisen sijainnin vuoksi. Petrumajärvelle kohdistuvat vaikutukset muodostuvat puolestaan enimmäkseen itäpuolella sijaitsevasta Jouhtenisen hankkeesta.



Kuva 31-2. Havainnekuva Kilpimäen hankevaihtoehdosta VE1. Niittysmäki-Konkanmäen olemassa oleva tuulipuisto Varkauden Kommilasta kuvattuna. Kilpimäen voimalat jäävät puuston taakse. Etäisyys lähimpään Niittysmäki-Konkanmaan tuulivoimalaan noin 8,5 km ja korkeus 210 m.

Kilpimäen hankkeen herkimmät vaikutuskohteet, joihin arvioitiin muodostuvan maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuksia, ovat Heinäveden reitin vesistömaisema (VAMA) ja Linnansaaren kansallispuisto. Heinäveden reitin aluerajauksen alueella yhteisvaikutuksia muodostuu Kermajärven kohdalla, mutta muutoin yhteisvaikutuksia ei synny. Heinäveden reitin vesistömaisema on pitkä pohjoiseteläsuuntainen maisemareitti. Reitin eteläisimmissä osissa voi avautua kapeita näkymäsektoreita Kilpimäen hankkeeseen. Kermajärven kohdalla voi avautua pieniä näkymäsektoreita sekä Kilpimäen että Jouhtenisen hankkeisiin. Hankkeet sijaitsevat Kermajärven eri puolilla, jolloin yhteisiä näkymäsektoreita ei ole. Kyseessä on peräkkäisen näkyvyyden tilanne, jossa katselijan liikkuessa Heinäveden reitin vesistöllä, aukeaa näkymiä eri tuulivoima-alueille eri katselupaikoista. Eri tuulivoima-alueiden aiheuttaman yhteismuutoksen suuruus riippuu yhdistettyjen ja peräkkäisten näkymien laajuudesta, luonteesta, kestosta ja tiheydestä (YM 2024). **Maisemavaikutusten merkittävyys arvioidaan olevan enintään kohtalainen kielteinen Heinäveden reitin vesistömaisemalle** (VAMA). Maisema-alue sietää vähäisessä määrin maisemamuutosta ilman merkittävää vaikutusta maiseman luonteeseen tai ominaispiirteisiin. Mikäli samalle vaikutusalueelle kuitenkin suunniteltaisiin lisää tuulivoimahankkeita, saattaisi niillä on vaikutusta maisema-alueen sietokyvylle vastaanottaa muutosta.

Linnansaaren kansallispuiston alueella muodostuu yhdistettyjä ja peräkkäisiä näkymiä Kilpimäen ja Niittysmäki-Konkanmäki tuulivoimaloiden suuntaan. Yhdistetyllä näkyvyydellä tarkoitetaan tilannetta, jossa katsoja voi nähdä samasta katselupaikasta kahden tai useamman tuulivoima-alueen tuulivoimaloita joko samassa näkymäsektorissa tai eri suunnissa, kun katselija kääntää katsettaan (YM 2024). Näkymiä muodostuu kansallispuiston vesialueilla liikuttaessa esim. meloessa. Saarissa

näkymiä ei puuston vuoksi muodostu tai ne ovat siivilöityviä. Hankkeet sijaitsevat väli- ja kaukovaikutusalueilla ja mahdollisesti näkyvien voimaloiden kokonaismäärä on suhteellisen pieni. Näin ollen **maiseman yhteisvaikutukset ovat enintään kohtalaisia kielteisiä Linnansaaren kansallispuistolle. Maiseman ja kulttuuriympäristön yhteisvaikutukset Kilpimäen hankkeen väli- ja kaukovaikutusvyöhykkeillä ovat enintään kohtalaisia kielteisiä.**

31.5 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta yhteisvaikutuksia muodostuu, kun maa-ainesten tarve Heinäveden ja naapurikunnan Liperin alueella kasvaa suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden myötä. Välillisiä vaikutuksia muodostuu myös muiden raaka-aineiden tarpeen kasvun myötä. Toisaalta hankkeiden myötä alueella voidaan tuottaa uusiutuvaa energiaa, jolla voidaan vähentää uusiutumattomien energialähteiden käyttöä.

31.6 Elinkeinoelämä ja palvelut

Heinäveden kunnan alueelle suunniteltujen Kilpimäen ja Jouhtenisen tuulivoimahankkeiden sekä muiden lähiseudun hankkeiden myötä voi muodostua laajemmin tarve tuulivoimatuotantoon liittyvälle osaamiselle ja työvoimalle sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Tämä voi vilkastuttaa lähialueen elinkeinoelämää.

Alueelle rakennettavat uudet voimalat kasvattavat tuulivoima-alueen sijaintikunnan kiinteistöverotuloja ja sitä kautta tukevat alueen elinvoimaisuutta ja palvelujen säilymistä. Mikäli sekä Kilpimäen että Jouhtenisen suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuisivat suurimmassa laajuudessaan, tulisi Heinäveden kunta saamaan yhteensä arvioltaan jopa 9,2 miljoonaa euroa kiinteistöverotuloa. Vastaavasti hankkeiden toteutumatta jättämisen myötä kunta tai maanomistajat eivät ole oikeutettuja hankkeista aiheutuviin kiinteistövero- tai vuokratuloihin.

Matkailuelinkeinon kannalta keskeisen Kilpimäen ja Jouhtenisen tuulivoimahankkeiden maiseman yhteisvaikutusten arvioinnin mukaan Kermajärven kohdalla voi avautua pieniä näkymäsektoreita sekä Kilpimäen että Jouhtenisen hankkeisiin. Hankkeet sijaitsevat Kermajärven eri puolilla, jolloin yhteisiä näkymäsektoreita ei kuitenkaan ole. Maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään kohtalaiseksi kielteiseksi Heinäveden reitille.

Yhteisvaikutukset elinkeinoihin on arvioitu **vähäiseksi myönteiseksi**, sillä hankkeesta aiheutuu jonkin verran työpaikkoja ja kunnan saama kiinteistöverotulo edesauttaa kunnan elinvoimaisuutta ja asukkaiden hyvinvointia. Yhteisvaikutus matkailuelinkeinoon muodostuu välillisesti maisemavaikutusten kautta ja se arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

31.7 Liikenne

Lähialueelle on suunnitteilla muutamia tuulivoimahankkeita kuten Jouhteninen ja Korpivaara. Lisäksi toiminnassa on Niittysmäen-Konkanmäen tuulipuisto.

Heinäveden itälaidalle sijoittuvaan Jouhtenisen tuulipuistoon on suunnitteilla enintään 12:n voimalan tuulipuisto. Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne keskittyy pääosin valtatielle 23 ja osittain myös seututielle 477. Rakentamiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäisesti kielteiseksi.

Liperin Korpivaaraan on suunnitteilla enintään 4:n voimalan tuulipuisto. Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne keskittyy valtatielle 23 ja seututielle 477. Rakentamiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäisesti kielteiseksi.

Noin 13 km päässä hankealueesta sijaitsee kolmen tuulivoimalan tuotannossa oleva Niittys-mäen-Konkanmäen tuulipuisto, jonka kanssa Kilpimäen hankkeella ei arvioida olevan mainittavaa liikenteellistä vaikutusta.

Satamavaihtoehdosta riippuen, useat hankkeet saattavat käyttää samoja reittejä satamasta hankealueelle. Mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuisi samaan ajankohtaan, liikenteelle saat-taisi koitua viivytyksiä. Lähialueen hankkeiden kanssa koordinointi on suotavaa, jotta erikoiskuljetusten vaatimat toimenpiteet katuverkolle ja sen -ympäristöön saataisiin hyödyttämään kaikkia alueen toimijoita ilman tarpeettomia risteysalueiden yms. ennallistamistoimia eri hankkeiden erikoiskuljetusten välissä. Tällaisia toimia saattavat olla esimerkiksi väliaikaiset liikennemerkkien siirrot ja risteysalueiden täytöt erikoiskuljetuksia varten. Koordinointi ja oikea-aikaiset ennallistamistoimet vähentävät osaltaan liikenteen yhteisvaikutuksia rakentamisvaiheessa. Mikäli hankealueet rakentuvat eri ajankohtina, ovat yhteisvaikutukset arvioitua pienempiä. Hankkeista Liperin Korpivaara on Jouhtenista ja Kilpimäkeä pidemmällä, joten rakentamisaika ajoittunee eri ajankohtaan. Kaikissa kolmessa hankkeessa hankevastavana toimii OX2 tai sen omistama hankeyhtiö, joten tarvittaessa koordinointi onnistuu saumattomasti.

31.8 Elinolot ja viihtyvyys sekä virkistyskäyttö

Kilpimäen hankealuetta lähimmät hankealueet ovat Niittysmäen-Konkanmäen tuulivoimahanke noin 13 kilometrin etäisyydellä Leppävirralla, Jouhtenisen tuulivoimahanke noin 25 kilometrin etäisyydellä Heinäveden ja Liperin rajalla, sekä Korpivaaran tuulivoimahanke yli 30 kilometrin etäisyydellä Liperissä.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarviointien tulosten sekä hankkeesta saadun palautteen perusteella.

Asukaskyselyssä kysyttiin vastaajien näkemyksiä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden mahdollisista yhteisvaikutuksista Kilpimäen tuulivoimahankkeen kanssa. Noin kolmasosa vastaajista arvioi, että yhteisvaikutuksia syntyy. Kun heiltä kysyttiin, mitkä yhteisvaikutukset huolettavat heitä eniten, kaksi kolmasosaa oli huolissaan vaikutuksista asumisviihtyvyyteen ja yli puolet meluvaikutuksista, maisemamuutoksesta ja vaikutuksista kiinteistöjen arvoon (Kuva 31-3). Yhteisvaikutukset eivät juurikaan nousseet esille hankkeesta annetuissa mielipiteissä.



Kuva 31-3. Asukaskyselyn vastaajien näkemys eniten huolettavista yhteisvaikutuksista.

Kilpimäen lähivaikutusalueelle ei muodostu selkeitä, yhteisiä näkymäalueita muiden hankkeiden kanssa, joten yhteisvaikutuksia ei **maiseman** osalta ole, tai ne ovat vähäisiä. Kauempana päällekkäisiä näkymäalueita muodostuu suurille järvialueille, mutta niidenkin osalta maiseman yhteisvaikutukset on arvioitu vähäiseksi tai kohtalaiseksi kielteiseksi. Heinäveden reitin ja Linnansaaren kansallispuiston osalta maiseman yhteisvaikutukset on myös arvioitu enintään kohtalaiseksi kielteiseksi. Näin ollen virkistyskäyttöön voi muodostua tietyillä alueilla maisemavaikutusten kautta vähäisiä yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutuksia **terveyteen** tai **melu- tai välkevaikutuksia** ei muodostu hankkeiden välisen pitkän etäisyyden vuoksi. Myöskään **metsästykseen** ei arvioida kohdistuvat merkittäviä vaikutuksia pitkän etäisyyden vuoksi.

Yhteisvaikutukset **elinkeinoihin** on arvioitu vähäiseksi myönteiseksi työllisyys- ja kiinteistöverotulovaikutusten vuoksi, ja matkailuelinkeinon kannalta vähäiseksi kielteiseksi, kun huomioidaan maisemamuutosten välilliset vaikutukset.

Kokonaisuudessaan elinolojen, viihtyvyyden, virkistyskäytön ja metsästyksen osalta Kilpimäen ja muiden lähialueen hankkeiden yhteisvaikutukset arvioitiin korkeintaan *vähäisiksi kielteisiksi* maisemavaikutusten vuoksi. Vaihtoehtojen välillä ei arvioitu olevan merkittävää eroa yhteisvaikutusten suuruudessa.

32. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

32.1 Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 vaikutukset

YVA-asetuksen mukaan arvioinnissa tulee laatia kuvaus ympäristön nykytilasta ja todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta. Tässä YVA-menettelyssä hankealueiden ympäristön nykytila selvitettiin ja hankkeen vaikutukset arvioitiin. Yhteenvetona hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyystaulukko vaihtoehdoittain (Taulukko 32-1).

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli vaihtoehdossa VE0 hankkeen ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi. Vaikutukset ilmastoon arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja kasvihuonekaasujenvähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Vaihtoehdon VE0 merkittävyys arkeologiseen kulttuuriperintöön arviointiin vähäiseksi myönteiseksi, sillä hanketta varten alueella on tehty arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi, jossa hankealueelta ja sen läheisyydestä on tunnistettu uusia kohteita.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset arviointiin pääosin kielteisiksi. Suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan kuikkaan, asuin- ja virkistysympäristöille maisemalle lähivaikutusalueella (2…8 km), luonnonvarojen hyödyntämiseen rakentamisen aikana, välkkeen osalta kolmelle reseptoripisteelle (R1, R4, R11, ilman lieventämistoimia) sekä rakentamisen aikana pohjavesille huoltotien KIL.1022 rakentamisen osalta. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arviointiin muodostuvan maa- ja kallioperään, pintavesien osalta Valkeisenjokeen ja Syrjänlammesta Syrjänjärveen laskevaan puroon, viitasammakoihin, suurpedoista ahmaan ja ilvekseen sekä linnuista metsäkanalintuihin ja petolintuihin. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu myös asuin- ja virkistysympäristömaisemiin hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0…2 km), maiseman arvoalueisiin ja arvokohteisiin (valtakunnalliset, maakunnalliset tai paikalliset), kansallispuistot. Myös meluvaikutukset sekä vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi. Muilta osin vaikutukset jäävät vähäisiksi kielteisiksi tai merkityksettömiksi. Myönteisiä vaikutuksia muodostuu ilmastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen hankkeen toimintavaiheessa sekä elinkeinoihin ja palveluihin.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioitiin myös pääosin kielteisiksi. Vaikutukset ovat muilta osin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä suuren sijaan, sillä vaihtoehdossa VE2 rakentamista ei sijoitu ollenkaan pohjavesialueelle. Koska vaihtoehdossa VE2 ei ole voimaloita Suuri-Hautasen länsipuolella, siitä ei aiheudu pintavesivaikutuksia Suuri-Hautaseen. Myös vaikutukset kuikkaan arvioidaan jäävän kohtalaiseksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE2 pienemmän voimalamäärän takia. Välkevaikutukset on arvioitu suureksi vain reseptoripisteeseen R4.

Taulukko 32-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
----	---	--	-	+/	+	++	+++	++++

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Pohjavedet	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Pohjavedet KIL.1022 huoltotie	Ei vaikutusta	Suuri	Ei vaikutusta
Pintavedet Joki-Keskinen, Mustalampi, Pieni-Vehmas, Valkeinen, Vehmas	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Pintavedet Suuri-Hautanen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ei muutosta
Pintavedet Valkeisenjoki ja Särkilammesta Syrjänjärveen laskeva puro	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Kasvillisuus ja luontotyypit	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Liito-orava	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei muutosta
Viitasammakko	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Lepakot	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Sudenkorennot	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Saukko	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Kirjoverkkoperhonen	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei muutosta
Muu eläimistö	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Ahma ja ilves	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Karhu ja susi	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Pesimälinnusto	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Kuikka	Ei vaikutusta	Suuri	Kohtalainen
Kehrääjä	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Metso ja teeri	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Petolinnut	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Pöllöt	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Tärkeät lintualueet	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei muutosta
Muuttolinnusto	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Suojelualueet	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei muutosta
Ilmasto	Vähäinen	Kohtalainen	Kohtalainen
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Maiseman asuin- ja virkistysympäristöt, hankealue ja välitön lähiympäristö	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Maiseman asuin- ja virkistysympäristöt, lähivaikutusalue	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Maiseman asuin- ja virkistysympäristöt, välivaikutusalue	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Maiseman arvoalueet ja arvokohteet (valtakunnalliset, maakunnalliset tai paikalliset), kansallispuistot	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Arkeologinen kulttuuriperintö	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Luonnonvarojen hyödyntäminen (rakentaminen)	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Luonnonvarojen hyödyntäminen (toiminta)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Elinkeinot ja palvelut	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Matkailuelinkeino	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Liikenne	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei muutosta
Melu	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Välke, reseptoripiste 1	Ei vaikutusta	Suuri	Vähäinen
Välke, reseptoripiste 4	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Välke, reseptoripiste 11	Ei vaikutusta	Suuri	Vähäinen
Välke, muut reseptoripisteet	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Terveys	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Elinolot ja viihtyvyys	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Virkistyskäyttö	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Metsästys	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen

32.2 Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE0, SVE1a-b ja SVE2 vaikutukset

Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten yhteenveto on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 32-2). Mikäli hanketta ei toteuteta, ei myöskään sähkönsiirtoa toteuteta. Sähkönsiirron toteuttamatta jättämisen, SVE0, vaikutukset arviointiin merkityksettömiksi.

Vaihtoehdossa SVE1a ja SVE1b vaikutukset ovat merkittävyydeltään vastaavat. Vaikutukset ovat pääosin kielteisiä. Merkittävyydeltään suuri vaikutuksia sähkönsiirtoreitin SVE1a-b toteuttamisesta aiheutuu kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä viitasammakkoon. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu pintavesien osalta Vääränjokeen ja Juonionjokeen, sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön. Muutoin vaikutukset jäävät vähäisiksi kielteisiksi tai merkityksettömiksi.

Vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset jäävät vaihtoehtoja SVE1a-b vähäisemmiksi. Vaikutukset ovat pääosin kielteisiä. Reitin toteuttamisesti ei arvioida aiheutuvan merkittävyydeltään suuri vaikutuksia. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu viitasammakkoon ja yhteen metson soitimeen. Muutoin vaikutukset jäävät vähäisiksi kielteisiksi tai merkityksettömiksi.

Taulukko 32-2. Arvioitujen sähkönsiirtoreittien vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
----	---	--	-	+/	+	++	+++	++++

Vaikutus	VE0	SVE1a	SVE1b	SVE2
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Pohjavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Pintavedet, muut kohteet	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Pintavedet, Vääränjoki ja Juonionjoki	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Kasvillisuus ja luontotyypit	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Vähäinen
Liito-orava	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen
Viitasammakko	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Kohtalainen
Kirjoverkkoperhonen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Ahma, karhu	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta
Ilves, susi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Pesimälinnusto	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Metso	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen
Muuttolinnusto	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Suojelualueet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ilmasto	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

Vaikutus	VE0	SVE1a	SVE1b	SVE2
Maisema ja kulttuuriperintö	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Arkeologinen kulttuuriperintö	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen	Ei muutosta
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Elinkeinot ja palvelut	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Liikenne	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei muutosta
Melu	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Terveys	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Elinolot ja viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

32.3 Kumulatiiviset vaikutukset

Hankkeen kumulatiivisia vaikutuksia on tarkasteltu siitä näkökulmasta, aiheuttaako jokin tietty voimala tai muu hankkeen osa todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia useiden eri vaikutusmekanismien kautta, tai aiheutuuko jollekin tietylle vaikutuskohteelle (kuten alueelle) eri mekanismien kautta useita erilaisia vaikutuksia.

Yleisesti vertailtaessa yksittäisten voimaloiden kumulatiivisia vaikutuksia korostuvat luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset, sillä ne ovat selkeästi paikallisia. Tarkastelun perusteella esiin nousevat voimalapaikat Suuri-Hautasen ympärillä, mutta voidaan kuitenkin todeta, etteivät kumulatiiviset vaikutukset nouse merkittäväksi minkään voimalan osalta, sillä vaikutukset ovat joko lievennettävissä tai suunnittelun avulla suoraan ehkäistävissä.

Vaihtoehdossa VE1 Suuri-Hautasen ympärillä olevien voimaloiden tai niille johtavien huoltoteiden rakentaminen (KIL.1022, KIL.1121, KIL.1081 ja KIL.1111) aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen sekä osittain myös eläinlajistoon (kuikka, viitasammakko ja korennot) sekä pohjavesiin (vain KIL.1022), mikäli rakentamisessa ei huomioida lieventämistoimia. Toiminnan aikana Suuri-Hautasen ympärillä olevista voimaloista aiheutuu vaikutuksia kuikalle. Vaihtoehdossa VE2 on kaksi voimalapaikkaa vähemmän Suuri-Hautasen ympärillä kuin vaihtoehdossa VE1, joten siinä Suuri-Hautasen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiassa voimaloista KIL.1081 ja KIL.1111. Vaikutukset ovat lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1, sillä voimaloita on vähemmän.

Elinolojen ja viihtyvyyden arvioinnissa tunnistettiin, että Kapeisen rannalla sijaitsevalle metsästysmajalle sekä Marjamäen ja Tervaluhdan alueilla sijaitseville kiinteistöille aiheutuu sekä melu- että välkevaikutuksia, erityisesti vaihtoehdossa VE1. Lisäksi näkymäalueanalyysin perusteella Marjamäen ja Tervaluhdan alueelle aiheutuu näkymiä tuulivoimaloihin.

32.4 Yhteisvaikutukset

Kilpimäen, Niittysmäki-Konkanmäen ja Jouhtenisen tuulivoimahankkeiden välisen pitkän etäisyyden vuoksi merkittävimmät yhteisvaikutukset rajoittuvat maisemaan. Yhteisvaikutusnäkymäalueanalyysin perusteella Kilpimäen *lähivaikutusalueella* ei muodostu selkeitä, yhteisiä näkymäalueita

muiden hankkeiden kanssa, jolloin yhteisvaikutuksia ei ole tai ne ovat vähäisiä. Maiseman ja kulttuuriympäristön yhteisvaikutukset Kilpimäen hankkeen *väli- ja kaukovaikutusvyöhykkeillä* ovat enintään kohtalaisia kielteisiä. Maisemavaikutusten merkittävyys arvioidaan olevan enintään kohtalainen kielteinen Heinäveden reitin vesistömaisemalle (VAMA) ja Linnansaaren kansallispuistolle. Yhteisvaikutus matkailuelinkeinoon muodostuu välillisesti maisemavaikutusten kautta ja se on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Yleisellä tasolla yhteisvaikutukset elinkeinoihin on arvioitu vähäiseksi myönteiseksi, sillä hankkeesta aiheutuu jonkin verran työpaikkoja ja kunnan saama kiinteistöverotulo edesauttaa kunnan elinvoimaisuutta ja asukkaiden hyvinvointia.

Muuttolinnuston kohdalla on arvioitu, että ottaen huomioon, ettei alue sijoitu suoraan tärkeälle muuttoreitille, ja että muuton on havaittu olevan heikkoa tai sisämaahan tyypillistä eikä laadittujen törmäysmallinnusten perusteella valkoposkihanheen kohdistu merkittäviä vaikutuksia populaatiotasolla, yhteisvaikutusten merkittävyys muuttolintujen osalta arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

33. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee tarvittaessa esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida muun muassa sitä, kuinka hyvin nyt tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää esimerkiksi sitä, aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää informaatiota toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

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 sekä
- toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta.

Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Tarkkailuohjelmassa määritellään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus. Lähtökohtaisesti tuulivoimahanke suunnitellaan siten, että hankkeesta ei aiheudu kohtuutonta haittaa eikä hanke edellytä ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Kilpimäen tuulivoimahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Heinäveden kunta.

33.1 Linnusto

Olisi tärkeää lisätä tietämystä tuulivoiman vaikutuksista kotimaisille metsä- ja suoympäristön pesimälajeille. Pesimälinnuston, metsäkanalintujen ja pöllöjen seurantaa suositellaan jatkettavan tuulivoimaloiden toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan (YM 2016). Lisäksi törmänneiden lintujen etsintöjä suositellaan. Seurantaa suositellaan tehtäväksi samalla vaikutusalueella, joka ympäristövaikutustenarvioinnissa on ollut tunnistettu vaikutusalue.

Pesimälinnustoseuranta tehdään maastossa pääosin tuoko-kesäkuulla, metsäkanojen seuranta toteutetaan huhti-toukokuussa ja pöllöjen seuranta helmi-maaliskuussa. Törmänneiden lintujen etsinnät toteutetaan tarkistamalla huolellisesti voimalapaikkojen lähialue säännöllisin väliajoin. Törmäysuhrien etsintä voidaan ajoittaa kevään, kesän ja syksyn ajankohtiin. Seurannat sovitetaan hankkeen rakentamisen ajoittumisen mukaan. Linnustoseurannat aloitetaan tuulivoimahankkeen rakentamisvuonna ja jatketaan toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan. Tuloksia voidaan verrata YVA-vaiheeseen.

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, kartoituskohteiden sijainnit, tulokset, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

33.2 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

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

34. HANKKEEN EDELLYTTÄVÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

34.1 Tarvittavat luvat ja päätökset

Seuraavassa on esitetty tuulivoimahankkeen tarvitsemat suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

34.1.1 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 tarkemman tason kaavojen tulee olla maakuntakaavan tavoitteiden mukaisia.

Alueidenkäyttölain (132/1999, AKL) 1.4.2011 voimaan tullut muutos (AKL 77 a §) mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen yleiskaavan, tai sen osan (osayleiskaavan) perusteella, kunhan oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on määrätty kaavan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena.

34.1.2 Rakentamislupa

Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (571/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Myös alueelle rakennettava sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto (sähkön varastointi) tarvitsevat rakennusluvan. Rakentamisluvan edellytys on, että hankkeen YVA-menettelystä on saatu perusteltu päätelmä.

34.1.3 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen

pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin (noin megawatin) suuruinen.

34.1.4 Voimajohtolinjan tutkimuslupa

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain (603/1977, 84 §) mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten.

34.1.5 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon (603/1977). Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

34.1.6 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa tarvitaan, mikäli hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Sähkönmarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

34.1.7 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai hankealueen sähköverkkoyhtiön kanssa.

34.1.8 Fingridiltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää Fingridiltä erillinen risteämälausunto. Risteämä voi olla myös esimerkiksi tuulivoimala, aurinkovoimala, tie, alikulku, maanmuokkaustoimenpide, rakennelma tai rakennus, joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen.

34.1.9 Erikoiskuljetuslupa

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

34.1.10 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Lupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

34.1.11 Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

34.1.12 Purkamislupa

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee ottaa huomioon alueidenkäyttölain (AKL 139 §) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. Purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia asianmukaisesti syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä.

34.2 Tapauskohtaisesti muut mahdollisesti tarvittavat luvat

Seuraavat luvat voivat tulla kyseeseen, jos luvan tarpeen kriteerit täyttyvät:

- Ympäristölupa: ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja naapuruussuhdelaki (26/1920)
- Ojituksesta ilmoittaminen: vesilaki (587/2011)
- Vesilain mukainen lupa: vesilaki (587/2011)
- Vesilain mukainen poikkeuslupa: vesilaki (587/2011)
- Luonnonsuojelulain poikkeamislupa: luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (LSL 9/2023 74 §) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 78 §)
- Muinaismuistolain kajoamislupa: muinaismuistolaki (295/1963, 11 § ja 13 §)
- Maa-aineslupa: maa-aineslaki (555/1981)
- Metsälain (1093/1996 11 §) mukainen poikkeuslupa
- Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä: luonnonsuojelulaki (9/2023)
- Liittymälupa maantiehen: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Työlupa tiealueella työskentelyyn: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Kunnan suostumus sähköjohdon sijoittamiseen: sähkömarkkinalaki (588/013)
- Muita rakentamiseen liittyviä lupia: ratatyölupa, tasoristeyslupa, kaivulupa

Seuraavassa on kuvattu keskeisiä muita mahdollisesti tarvittavia lupia tarkemmin.

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). Ympäristölupahakemuksen käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi. Kilpimäen tuulivoimahanke suunnitellaan lähtökohtaisesti siten, että kohtuutonta haittaa ei aiheudu, eikä näin ollen ympäristölupaa tarvita.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa aluehallintovirastolta.

Hanke voi edellyttää **vesilain** (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaista **poikkeuslupaa**, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen lähteen taikka noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan. Lupaa haetaan aluehallintovirastolta, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeusluvan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahank-

keeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan ELY-keskukselta.

Muinaismuistolain kajoamislupaa edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

Maa-aineslupa vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan kiviainesta.

Sähkömarkkinalain (588/2013) 17 §:n mukaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon reitille tulee saada **kunnan suostumus**, jos oikeutta sähköjohdon sijoittamiseen ei perusteta kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusmenettelyssä ja sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle.

SANASTO

s	Määritelmä
AkL	Alueidenkäyttölaki
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	IUCN-uhanalaisuusluokka erittäin uhanalainen (Endangered)
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
GW (h)	Gigawatti (tunti)
ha	Hehtaari
k-m3	kiintokuutio
km	Kilometri
kV	Kilovoltti, 1 000 volttia
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
LUKE	Luonnonvarakeskus
m	Metri
m^2	Neliömetri
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MRL	Maankäyttö ja rakennuslaki
MW	Megawatti
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SPA	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
SVE1	Sähkönsiirtoreitin linjausvaihtoehto 1
SVE2	Sähkönsiirtoreitin linjausvaihtoehto 2
SYKE	Suomen ympäristökeskus
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
VE2	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
VNA	Valtioneuvoston asetus
VU	IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (Vulnerable)
W	Watti
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)

LÄHTEET

Aeri Oy, **2023**. Varkauden ilmanlaadun mittausten vuosiraportti 2022. Saatavilla: https://keski-savonymparistotoimi.fi/wp-content/uploads/2023/04/Varkauden-ilmanlaatu-vuonna-2022-130423-final.pdf.
Arvensen A, Tveten, Å.G., Hertwich, E.G. ja Strømman, A.H., 2009. Life-cycle assessment of Wind energy system. Seminaariesitelmä, European offshore wind conference, 15.9.2009.
Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J., & Barclay, R. M., **2008**. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology, 18(16), R695-R696.
Balotari-Chiebao, F., Brommer, J. E., Tikkanen, H., & Laaksonen, T., **2021**. Habitat use by postfledging white-tailed eagles shows avoidance of human infrastructure and agricultural areas. European Journal of Wildlife Research, 67(3), 1-7. Saatavilla: https://doi.org/10.1007/s10344-021-01482-6.
Berkeley National Laboratory, 2013. A spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States.
BirdLife International, **2024**. Valkoposkihanhen lajikuvaus, Brent Goose Branta bernicla. Saatavilla: https://datazone.birdlife.org/species/factsheet/brent-goose-branta-bernicla/summary.
BirdLife International, **2025**. Important Bird Area factsheet: Linnansaari (Finland). Saatavilla: https://datazone.birdlife.org/site/factsheet/linnansaari-iba-finland.
Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson, M. E, **2011**. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3.
Carrete, M., Sánchez-Zapata, J., Benítez, J., Lobón, M. ja Donázar, J., **2009**. Large scale risk assessment of windfarms on population viability of a globally endangered raptor.
Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., **2013**. The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. Frontiers in Public Health, 2:220.
Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R., Nopp-Mayr, U., **2020**. Journal of Ornithology, 161:1-15. Saatavilla: https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1.
Digita, 2025. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/.
Dolan, S.L. & Heath, G.A., 2012. Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Utility-Scale Wind Power. Journal of industrial ecology, Vol 16, s. 136–154. Saatavilla: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1530-9290.2012.00464.x.
Ellermaa, M., **2011**. Sähkönjakeluverkoston vaarat linnuille edelleen merkittävät. TIIRA-lehti 3/2011. s. 8.
ELY-keskus, **2017**. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus – Pohjavesialueiden E-luokan selvitykset Heinävedellä. Saatavilla: https://www.ely-keskus.fi/-/heinaveden-pohjavesialueiden-luokitukset-ja-rajaukset-tarkistettu-etela-savo-.
Energiateollisuus, 2023a. Sähköntuotanto maakunnittain 2007-2022. Saatavilla (2.4.2024): https://energia.fi/tilastot/sahkontuotanto-maakunnittain-2007-2022/ (päivitetty 20.10.2023)
Energiateollisuus, 2023b. Sähkönkäyttö maakunnittain 2007-2022. Saatavilla (2.4.2024): https://energia.fi/tilastot/sahkonkaytto-maakunnittain-2007-2022/ (päivitetty 20.10.2023)
Energiateollisuus, 2023c. Sähkönkäyttö kunnittain 2007-2022. Saatavilla (2.4.2024): https://energia.fi/tilastot/sahkonkaytto-kunnittain-2007-2022/ (päivitetty 20.10.2023)
Energiateollisuus, 2024a. Energiavuosi 2023 Sähkö. Saatavilla (20.5.2024): https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf
Energiateollisuus 2024b. Tuulivoima. Viitattu 9.7.2024. Saatavilla: https://energia.fi/energiatietoa/energiantuotanto/sahkontuotanto/tuulivoima/.
Etelä-Savon kulttuuriperintötietokanta, **2015**. Etelä-Savon maakuntaliitto, Etelä-Savon ELY-keskus ja Riihisaari - Savonlinnan museo. Saatavilla: https://www.esku.fi/asp/default.aspx.
Etelä-Savon ympäristökeskus, **2000**. Pohjavesitutkimukset Heinäveden kunnan Karhintaipaleella 1998.
Everaert, J. ja Kuijken, E., **2007**. Wind Turbines and birds in Flanders (Belgium). Research Institute for Nature and Forests (INBO).
Everaert, J. ja Stienen, E.W.M, **2007**. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): Significant.'

FCG, 2024. Metsästys tuulipuistossa - Tuulivoiman ja metsästyksen yhteensovittaminen tuulivoimapuistojen alueella. Julkaisija Ilmatar Energy ja Suomen Tuulivoimayhdistys. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/opas-metsaestystuulipuistossa-a5_web.pdf.
Fingrid, **2020**. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Viitattu 17.1.2025. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf.
Fingrid, **2023**. Vuosikertomus 2022. Yritysvastuu ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2022/fingrid_oyj_yritysvastuu_ja_kestava_kehitys_2022.pdf.
Flemmer, C. & Flemmer, R., **2023**. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. Sustainable Cities and Society, 89(2023), 104308.
Freiberg, A., Schefter, C., Hegewald, J., Seidler, A., **2019**. The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. International Archives of Occupational and Environmental Health, 92: 609-628.
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. & Siiriä, S-M., **2021**. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.
GTK, 2024a. Geologian tutkimuskeskus – Maankamara -karttapalvelu. Viitattu 8.7.2024. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html.
GTK, 2024b. Geologian tutkimuskeskus. Happamat sulfaattimaat. Viitattu 5.9.2024. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/hasu.
Haapala, K.R., **2014**. Preedanood Prempreeda. Comparative life cycle assessment of 2.0 MW wind turbines. International Journal of Sustainable Manufacturing, Vol 3, s. 170–185. Saatavilla: https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2014/06/turbines.pdf.
Haapanen, E., 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka. Saatavilla: http://www.tuulitaito.fi/Artikkelit/jaanheittomatka.pdf.
Heinäveden kunta, **2022**. Heinäveden kuntastrategia. Viitattu 27.1.2025. Saatavilla: https://www.heinavesi.fi/wp-content/uploads/2024/01/Kuntastategia_uusi_2021.pdf.
Heinäveden kunta, **2025**. Heinäveden kunnan matkailu. Viitattu 17.2.2025. Saatavilla: https://www.heinavesi.fi/matkailu/.
Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. & Roselius, E., 2021. Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy.
Hongisto, V. & Oliva, D., **2017**. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239.
Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. & Alakoivu, R., **2022**. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 1, 2022, 53 vsk.
Hosking, J.S., MacLeod, D., Phillips, T., Homes, C.R., Watdon, P., Shuckburgh, E.F. & Mitchell, D., **2018**. Changes in European wind energy generation potential within a 1.5 °C warmer world. Environmental Research Letters, Volume 13, Number 5. Saatavilla: https://doi.org/10.1088/1748-9326/aabf78.
Husby M. 2024. Wind Farms and Power Lines Reduced the Territory Status and Probability of Fledgling Production in the Eurasian Goshawk Accipiter gentilis. Diversity 2024, 16, 128. Saatavilla: https://doi.org/10.3390/d16020128.
Husby M, Pearson M, 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo). Animals 2022, 12, 1089.
Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko U-M., **2019**. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/299501.
Ijäs, A. & Hoikkala, J., **2015**. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimusjulkaisuja. B 201. Turun yliopiston Brahea-keskus.
Ilmasto-opas, **2022**. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia.

Joensuun kaupunki, **2023**. Ympäristön tila. Saatavilla: https://www.joensuu.fi/ympariston-tila.
Kanninen, A., **2009**. Pienten humusjärvien ekologisen tilan arviointi. Suomen Ympäristö 42/2009.
Kekäläinen, J., Voutilainen, A., Huuskonen, H., Viljanen, M. 2007. Kalayhteisöt humusjärvien ekologisen tilan luokittelussa. Pohjois-Karjalan vesistöjen tilan parantaminen. Pohjois-Karjalan Ympäristökeskuksen Raportteja 5/2007.
Kelkkareitit.fi, **2025**. Suomen moottorikelkkareitit ja -urat karttapalvelu. Viitattu: 28.2.2025. Saatavilla: https://kelkkareitit.fi/.
Kersalo, J. & Pirinen, P., **2009**. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja.
Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki.
Kontula, T. & Raunio, A., 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.
Kontula, T. & Raunio, A., 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
Korpinen, L., 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita. Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa.
Koskimies P. 1994. Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa - Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B18.
Koskimies & Väisänen 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Luonnontieteellinen keskusmuseo.
Kotanen, J., Manninen, P., Roiha, T., **2022**. Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Etelä-Savon, Kaakkois-Suomen, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset. Raportteja 20.
Kulju, I., Niinistö, T., Peltola, A., Räty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. & Vaahtera, E., 2023. Metsätilastollinen vuosikirja. Luonnonvarakeskus. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/handle/10024/553167
Lajitietokeskus, **2023 ja 2024**. Laji.fi -aineisto. Suomen Lajitietokeskus. Aineistopyyntöjä on tehty 2023 ja 2024. https://laji.fi/.
Land Economics, 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.
Langgemach, T. ja Dürr, T.2022. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 07. Januar 2020, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Saatavilla: https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitsschwerpunkt-entwicklung-und-umsetzung-von-schutzstrategien/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/.
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. & Yli-Tuomi, T., **2017**. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, 28/2017.
Lehtiniemi, T. ja Toivainen, T., **2023**. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. BirdLife Suomi ry.
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.
Leppä, M. 2007. Tummien metsäjärvien ekologisen tilan arviointi pohjaeläimistön avulla. Pohjois-Karjalan vesistöjen tilan parantaminen. Pohjois-Karjalan Ympäristökeskuksen Raportteja 9/2007.
Liikennevirasto, **2012**. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikennevirasto ohjeita 8/2012. 10 s. Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121757/lo_2012-08_978-952-255-130-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
LIPAS, 2024. Jyväskylän Yliopisto Liikuntapaikkakohteet, Lipas-tietokanta https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyo/lipas-liikuntapaikat.fi/rajapinnat-ja-ladattavat-aineistot.
López-Peinado, A., Lis, A., Perona, A., López-López, P., 2020. Habitat Preferences of the Tawny Owl (Strix aluco) in a Special Conservancy Area of Eastern Spain. Journal of Raptor Research 54(4):402-413.
LUKE, 2024a. Luonnonvaratieto-palvelu. https://luonnonvaratieto.luke.fi/

LUKE, **2024b**. Luonnonvarakeskus. Hanhipellot ovat toimiva tapa hallita valkoposkihanhien maataloudelle aiheuttamia vahinkoja. Luonnonvarakeskuksen uutinen 6.2.2024. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/uutiset/hanhipellot-ovat-toimiva-tapa-hallita-valkoposkihanhien-maataloudelle-aiheuttamia-vahinkoja.
LUKE, 2024c. Luonnonvarakeskus. Kysely: Mitä kauempana tuulivoimalat sijaitsevat, sitä paremmin ne hyväksytään – mökkikeskittymät haastavia tuulipuistojen sijaintipäätöksissä. Uutinen 29.1.2024. Viitattu 20.2.2025. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/uutiset/kysely-mitakauempana-tuulivoimalat-sijaitsevat-sita-paremmin-ne-hyvaksytaan-mokkikeskittymat-haastavia-tuulipuistojen-sijaintipaatoksissa.
Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C., **2014**. Evaluation of community response to wind turbinerelated noise in Western New York State. Noise & Health, 16(71).
Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M., **2020a**. Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities, 2020:34.
Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Sainio, M., **2020b**. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi, 11/2020.
May, R., Nygård, T., Falkendalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G., **2020**. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution, vol. 10, no. 16, 8927–8935.
Metsähallitus, 2020. METSO-ohjelman toteutus Metsähallituksessa, suojeluun siirrettävät talousmetsäkohteet. Viitattu 29.8.2024. https://www.metsa.fi/projekti/metso-ohjelman-toteutus-metsahallituksessa/suojeluun-siirrettavat-talousmetsakohteet/.
Metsähallitus, 2024. Tiedote: Korpisenkankaan tuulivoimahanke ei etene Leppävirralla ja Joroisissa. Saatavilla: https://www.metsa.fi/tiedotteet/korpisenkankaan-tuulivoimahanke-ei-etene-leppavirralla-ja-joroisissa/.
Metsähallitus, 2025. Linnansaaren kansallispuisto. Saatavilla: https://www.luontoon.fi/fi/kohteet/linnansaaren-kansallispuisto.
Metsäkeskus, 2024a. Suometsänhoidon paikkatietoaineistot (RUSLE-eroosiomalli, virtausverkko, uoma-analyysi, maa-ainesten huuhtoutumisriski). Saatavilla: https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7780901202ba492ba347a2f8d663fe0b.
Metsäkeskus, 2024b. Avoin aineisto. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot.
Metsäkeskus, 2024c. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot -karttapalvelut. Saatavilla: https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c
Metsäkeskus, 2024d. Täsmennys suositukseen kuinka huomioida erityisen tärkeät elinympäristöt metsätöiden yhteydessä. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/fi/ajankohtaista/tasmennys-suositukseen-kuinka-huomioida-erityisen-tarkeat-elinymparistot-metsatoiden-yhteydessa.
Metsäkeskus, **2024e**. Maastopalojen riski- ja torjuntakarttojen skaalaus – MARISKA. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/fi/hankkeet/mariska.
Michaud, D.S., Keith, S.E., Feder, K., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S.A., Leroux, T. & van den Berg, F., **2016**. Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. J Acoust Soc Am, 139(3).
Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri, 1994. Heinäveden pohjavesiselvitykset.
MML, 2025. Maanmittauslaitos. Maanmittauslaitoksen avoimet aineistot. Saatavilla: https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/.
Morrison, C., 2007. Project Alaska Wind Farm nightjar survey report. Infinergy. Dorset, Iso-Britannia 35 s.
Motiva, **2024a**. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys.
Motiva, **2024b**. Tuulivoima Suomessa. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa.
Museovirasto, **2009**. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx.
Mäkelä, M. & Salo, P., 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutuksien arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/570264.

Nieminen, J. & Ahola, A., 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278. Ympäristöministeriö. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79301/SY_1_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
Oriolus ry, **2024**. Aineistopyyntö, Tiira-aineisto. Sähköpostiviesti, 21.3.2024.
Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Langston, R., Bainbridge, I., ja Bullman R., **2009**. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Biological Conservation, vol. 142, 2954-2961.
Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A., & Langston, R. H., **2012**. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology, 49(2), 386-394.
Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2021. Pohjois-Karjalan ilmasto- ja energiaohjelma 2030. Saatavilla: https://pohjois-karjala.fi/wp-content/uploads/2022/03/199-Pohjois-Karjalan-ilmasto-ja-energiaohjelma-2030.pdf.
Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2024a. Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue. Saatavilla: https://pohjois-karjala.fi/heinaveden-kaava/.
Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2024b. Ilmastokestävä Pohjois-Karjala 2030. Saatavilla (21.5.2024): https://pohjois-karjala.fi/2024/01/ilmastokestava-pohjois-karjala-2030/.
Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2025a. Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, Heinäveden osa-alue. https://pohjois-karjala.fi/heinaveden-kaava/.
Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, 2025b. Pohjois-Karjalan maakuntakaava 2040, 2. vaihe (energia ja maisemat). https://pohjois-karjala.fi/vaihekaava2/.
Pohjois-Savon liitto, **2011**. Pohjois-Savon maakuntakaava 2030. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys, osa 2.
Pohjois-Savon liitto, **2024**. Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmä. Saatavilla: https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/yhdistelmakaava/kaava-asiakirjat/maakuntakaavayhdistelma-ps-10042019.pdf.
Pohjois-Savon liitto, **2025**. Valmisteilla olevat maakuntakaavat. Saatavilla: https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat.html.
Postila, H., Heikkinen, K., Saukkoriipi, J., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Härkönen, J., Visuri, M., Ihme, R., Kløve, B., 2011. Turvetuotannon valumavesien ympärivuotinen käsittely. TuKos-hankkeen loppuraportti. Suomen Ympäristö 30/2011.
Pouta, E., Rajala, T., Mäntymaa, E., Kangas, K. & Hiedanpää, J., **2023**. Does multidimensional distance matter? Perceptions and acceptance of wind power. Journal of Environmental Policy & Planning, vol. 26, no. 1, 47—59.
Priestley, T., **2011**. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.
Pryor, S.C. & Barthelmie, R.J., **2010**. Climate change impacts on wind energy: A Review. Renewable and Sustainable Energy Reviewa, vol. 14, issue 1. Saatavilla: https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.028.
Pöyry Finland Oy, 2016. Bioenergia ry, Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitusselvitys. Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2011–2015 tarkkailuaineistojen perusteella.
Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V., **2022**. Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 157, April 2022, 112040.
Ramboll, 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren vaiheissa. Saatavilla: https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf.
Ramboll, 2023. Korpivaara Wind Oy. Korpivaaran tuulivoimahanke, Linnuston muutonseuranta 2022. 20.2.2023. Ramboll Finland Oy.
Ramboll, 2024a. OX2 Finland Oy. Jouhtenisen tuulivoimahanke, Lintujen kevät- ja syysmuutto 2023. 11.1.2024. Ramboll Finland Oy. (Julkaisematon).
Ramboll, 2024b. OX2 Finland Oy. Jouhtenisen tuulivoimahanke, Valkoposkihanhen törmäysmallinnus. 7.6.2024. Ramboll Finland Oy. (Julkaisematon).
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.
Ruuth, J., Keskitalo, T., Talvitie, T., Korhonen, K.T., **2021**. Raportteja 15/2021 Pohjois-Karjalan maakunnan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2020. Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Tekijä: Ramboll Finland Oy. Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/181470/Pohjois-Karjalan_bioindikaattoriseuranta_2020_s.pdf?sequence=3.
Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M., **2012**. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power - A Synthesis.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. ja Green, M., **2017**. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss - Uppdaterad Syntesrapport 2017.
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.
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%20impacts%20on%20birds%20%20Use%20of%20Avoidance%20Rates%20in%20the%20SNH%20Wind%20Farm%20Collision%20Risk%20Model.pdf.
Sitra, 2021. Enabling cost-efficient electrification in Finland. Saatavilla: https://media.sitra.fi/2021/09/30130958/sitra-enabling-cost-efficient-electrification-in-finland.pdf.
SKVY, **2019**. Savo-Karjalan vesi- ja ympäristösuunnittelu Oy – Heinäveden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma: Polvijärvi ja Suurisärkkä.
SLL, **2022**. Suomen luonnonsuojeluliitto - Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Saatavilla: https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf.
STLY, 2023. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. Lepakkokartoitusohje 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. Saatavilla: https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf.
Stokke, B.G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H.C., May, R., 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecol Evol 10: 5670–5679.
STUK, 2011. Säteilyturvakeskus. Voimajohdot ympäristössämme, Säteily- ja ydinturvallisuuskatsauksia. Viitattu 22.1.2025. Saatavilla: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124913/voimajohtokatsaus_netti.pdf.
STUK, 2024. Säteilyturvakeskus. Sähköverkot synnyttävät sähkö- ja magneettikenttiä. Viitattu 9.1.2025.Saatavilla: https://stuk.fi/sahkoverkot-ja-voimajohdot.
Suorsa, V., **2019**. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut -vuosikirja 2018:148–155.
Svensk Vindenergi, 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?
SYKE, **2021**. Suomen ympäristökeskus. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet.
SYKE, 2023a. Suomen ympäristökeskus. Luontotyyppi esittelyt humuspitoiset järvet ja lammet. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/3160_Humuspitoiset_j%C3%A4rvet_ja_lammet_0.pdf.
SYKE, 2023b. Suomen ympäristökeskus. Natura 2000 -alueet. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet.
SYKE, **2023c**. Suomen ympäristökeskus. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/.
SYKE, **2023d**. Suomen ympäristökeskus. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Saatavilla: https://co2data.fi/.
SYKE, 2024a. Suomen ympäristökeskus. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PUROHELMI). Viitattu 18.12.2024.
SYKE, **2024b**. Suomen ympäristökeskus. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta (Pintavesien tila ja Vesienhoito). Viitattu 18.12.2024.
SYKE, **2024c**. Suomen ympäristökeskus. Koekalastusrekisteri (sähkökoekalastus, Nordic-verkot). Viitattu 18.12.2024.
SYKE, **2025**. Suomen ympäristökeskus – Maa-ainesottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422.
Suomen Tuulivoimayhdistys, 2014. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf.
Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa/.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023a. Tuulivoimatuotanto kasvoi 41 prosenttia vuonna 2022. Tiedote. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimatuotanto-kasvoi-41-prosenttia-vuonna-2022/.
Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023b. Tuulivoima ja mikromuovi. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/2023_tuulivoimajamikromuovi_linkit_interact.pdf.
Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023c. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf.
Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023d. Suomen Tuulivoimayhdistyksen turvallisuustyöryhmän tiivistelmä tuulivoimalan jääriskeistä. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/sty-turvallisuustyoryhman-nakemys-tuulivoimalan-jaariskeista-ver2023.pdf
Suomen Uusiutuvat ry, 2023. Tuulivoimavuosi 2022: Tuulivoimakapasiteetti kasvoi 75 % ja toi Suomeen yli 2,9 miljardin investoinnit. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimakapasiteetti-kasvoi-75-ja-toi-suomeen-yli-29-miljardin-investoinnit/.
Suomen Uusiutuvat ry, 2024. Talvella tuulee eniten. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten/.
Suomen Uusiutuvat, 2025a. Tuulivoimavuosi 2024: Suomen tuulivoimakapasiteetti kasvoi 20 prosenttia. Viitattu 10.1.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimavuosi-2024-suomen-tuulivoimakapasiteetti-kasvoi-20-prosenttia/.
Suomen Uusiutuvat, 2025b. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Viitattu 17.2.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset/.
Suomen Uusiutuvat, 2025c. Tuulivoiman vaikutukset kuntatalouteen. Viitattu 17.2.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutukset-kuntatalouteen/.
Suomen Uusiutuvat 2025d. Vastauksia tuulivoimasta. Viitattu 18.3.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/tuulivoimalat/.
Taubmann, J., Kämmerle, J., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R., Coppes, J., 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology, 2021(1). Saatavilla: https://doi.org/10.2981/wlb.00737.
TEM, 2017. Työ- ja elinkeinoministeriö. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017.
TEM , 2022. Työ- ja elinkeinoministeriö. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM_2022_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y
THL, 2022. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen sairastavuusindeksi (ikävakioitu) 2017–2019, Eri ikäryhmien prosenttiosuus väestöstä 31.12.2022. Saatavilla: https://www.terveytemme.fi/sairastavuusindeksi/2019/.
THL, 2023. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Ilmansaasteet. Saatavilla: https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ilmansaasteet.
THL, 2024. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Sotkanet.fi, tilasto- ja indikaattoripankki 2005-2024. https://sotkanet.fi/sotkanet/fi/index.
Tilastokeskus, 2023. Energia ja päästöt. Satavilla: https://stat.fi/aihe/energia. ja https://stat.fi/tilasto/ehk.
Tilastokeskus, 2024. Ruututietokanta 2023, 250 m x 250 m. Ladattu: 17.1.2025. Saatavilla: https://www.paikkatietohakemisto.fi/geonetwork/srv/fin/catalog.search#/metadata/26046c3f-c9a5-43e8-8a53-669b67540c6c.
Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut Heinävesi ja Leppävesi. Viitattu 17.2.2025. Saatavilla: https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=KU090.
Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., & Rana, P., 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. *Biological Conservation*, *288*, 110382.
Turunen, A., Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76–81.
Turunen, A., Marttila, H., Kämäri, M., Saari, M., Heikkinen, K., Postila, H., Koljonen, S., **2019**. Kiintoaineen eroosio ja sedimentaatio virtavesissä - luonnollisesta prosessista virtavesien ongelmaksi. Suomen ympäristökeskuksen raportteja, 46/2019.
Turunen, A., 2021a. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.
Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki T., 2021b. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental Research, vol. 192, issue 110360.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T., **2021c**. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International, vol. 151, issue 106419.
Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J., **2022**. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys -lehti, 1, 2022, 53. vsk.
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/.
VisitHeinävesi, **2025**. Heinäveden matkailu ja palvelut. Viitattu: 17.1.2025. Saatavilla: https://visitheinavesi.fi/.
VTT, 2017. Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO yksikköpäästötietokanta. Tieliikenne: tavaraliikenne.
VTT, 2022. Teknologian tutkimuskeskus. LIPASTO. Kunnittaiset päästöt 2021. Päivitetty 12.8.2022.
Väylävirasto, 2023. Liikennemäärät vuodelta 2022. Saatavilla: https://paikkatieto.vaylapilvi.fi/suomen-vaylat/theme/1/432350/7120403/11/?lang=fi.
Verohallinto, 2025. Kuntien ja seurakuntien tuloveroprosentit vuonna 2025. Viitattu: 17.2.2025. Saatavilla: https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/paatokset/47465/kuntien-ja-seurakuntien-tuloveroprosentit-vuonna-2025/.
Väisänen, R. A., Lammi, E. ja Koskimies, P., 1998. Muuttuva pesimälinnusto. – Otavan Kirjapaino, Keuruu. ISBN 951-1-12663-6.
YM, 1992. Ympäristöministeriö. Maisemanhoito: maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Mietintö 66/1992.
YM, 2014. Ympäristöministeriö. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
YM, 2016. Ympäristöministeriö. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4.
YM, **2023**. Ympäristöministeriön julkaisuja: Maa-ainesten ottaminen, Opas ainesten kestävään käyttöön. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165063/YM_2023_30.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
YM, 2024. Ympäristöministeriö. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja, 2024:29. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165785.
YM, 2025. Ympäristöministeriö. Suomen kansallinen ilmasto-politiikka. Viitattu 19.3.2025. Saatavilla: https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka.
Yokoyama, S., Sakamoto, S., Tachibana, H., 2014. Perception of low frequency noise in wind turbine noise. Noise Controlling Engineering Journal. 62(5).
Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M., 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure, Volume 50, 99–108.
Walls, RJ., Brown, M. B. ja Parnell, M., 2005. Monitoring European Nightjar Caprimulgus europaeus movements using bird detection radar around the proposed Tween Bridge Wind Farm, Thorne Moors, South Yorkshire. Central Science Laboratory (CSL), York.
WHO, World Health Organization, **2018**. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. Saatavilla: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1.
WSP, 2024. Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke, Liite 13: Tuulivoimalat ja mikromuovi. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf