Päivämäärä
2.2.2026

LAKKASUON TUULIVOIMA-HANKE, SIMO
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



RAMBØLL Bright ideas. Sustainable change.

LAKKASUON TUULIVOIMAHANKE, SIMO
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Projekti	Lakkasuon tuulivoimahankkeen YVA-menettely
Projekti nro	1510077066
Vastaanottaja	Fortum
Asiakirjatyyppi	Ympäristövaikutusten arviointiselostus
Päivämäärä	2.2.2026
Laatijat	Annika Grönvall, Satu Kellokumpu, Ville Yli-Teevahainen, Merja Isteri, Pauli Jokikokko, Maria Honkanen, Saara Vauramo, Niko Mäkinen, Riikka Fred, Laura Kemppainen, Elina Leppäkoski, Pinja Lämsä, Laura Puikkonen, Iida Österman, Saara Mäkelin, Juha Riihiranta, Aleksi Heininen, Suvi Pielismaa-Saarela, Ville Virtanen, Vilma Väätäinen, Maria Niemi, Ramboll Finland Oy
Tarkastaja	Johanna Kantanen, Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä	Ville Uusimaa, Fortum

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

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT **8**

TIIVISTELMÄ **10**

SANASTO **26**

1. JOHDANTO **28**

2. HANKKEESTA VASTAAVA **31**

3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU **32**

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT **33**
- 4.1 Arvioitavat hankevaihtoehdot 33
- 4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot 34
- 4.3 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin 38

5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT **40**

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS **41**
- 6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen 41
- 6.2 Toiminta-aika 54
- 6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys 55

7. LIITTYMINEN MUIHIN LÄHIALUEEN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN, OHJELMIIN JA TAVOITTEISIIN **59**
- 7.1 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin 59
- 7.2 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin 61

8. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN **67**
- 8.1 Arviointimenettelyn kuvaus 67
- 8.2 Arviointimenettelyn osapuolet 67
- 8.3 Arviointiselostuksen laatijat 67
- 8.4 YVA-menettelyn aikataulu 71
- 8.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus 72
- 8.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen 74

9. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET **75**
- 9.1 Arvioivat ympäristövaikutukset 75
- 9.2 Laadittavat selvitykset 76
- 9.3 Tarkastelualueen rajaus 76
- 9.4 Vaikutusten ajoittuminen 79
- 9.5 Merkittävyyden arviointi 80

10. MAA- JA KALLIOPERÄ **82**
- 10.1 Arvioinnin päätulokset 82
- 10.2 Vaikutusmekanismi 82
- 10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 83
- 10.4 Nykytila ja kehitys 83
- 10.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään 89
- 10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 95
- 10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 96

11. POHJAVEDET 97
11.1 Arvioinnin päätulokset 97
11.2 Vaikutusmekanismi 97
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 98
11.4 Nykytila ja kehitys 99
11.5 Vaikutukset pohjaveteen 101
11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 105
11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 106

12. PINTAVEDET 107
12.1 Arvioinnin päätulokset 107
12.2 Vaikutusmekanismi 107
12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 108
12.4 Nykytila ja kehitys 109
12.5 Vaikutukset pintavesiin 118
12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 123
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 124

13. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 125
13.1 Arvioinnin päätulokset 125
13.2 Vaikutusmekanismi 125
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 126
13.4 Nykytila ja kehitys 127
13.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 132
13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 138
13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 139

14. LINNUSTO 140
14.1 Arvioinnin päätulokset 140
14.2 Vaikutusmekanismi 140
14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 144
14.4 Nykytila ja kehitys 147
14.5 Vaikutukset linnustoon 153
14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 163
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 164

15. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ 166
15.1 Arvioinnin päätulokset 166
15.2 Vaikutusmekanismi 166
15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 167
15.4 Nykytila ja kehitys 170
15.5 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön 173
15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 179
15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 180

16. SUOJELUALUEET 181
16.1 Arvioinnin päätulokset 181
16.2 Vaikutusmekanismi 181
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 181
16.4 Nykytila ja kehitys 182
16.5 Vaikutukset suojelualueisiin 186
16.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 192

16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 192

17. ILMASTO JA ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMINEN 193
17.1 Arvioinnin päätulokset 193
17.2 Vaikutusmekanismi 193
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 194
17.4 Nykytila ja kehitys 196
17.5 Vaikutukset ilmastoon 196
17.6 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen 203
17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 204
17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 205

18. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ 206
18.1 Arvioinnin päätulokset 206
18.2 Vaikutusmekanismi 206
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 207
18.4 Nykytila ja kehitys 207
18.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 225
18.6 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin 230
18.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 232
18.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 233
18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 233

19. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 234
19.1 Arvioinnin päätulokset 234
19.2 Vaikutusmekanismi 235
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 237
19.4 Nykytila ja kehitys 244
19.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 262
19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 288
19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 289

20. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 291
20.1 Arvioinnin päätulokset 291
20.2 Vaikutusmekanismi 291
20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 292
20.4 Nykytila ja kehitys 294
20.5 Vaikutukset muinaisjäännöksiin 298
20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 304
20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 304

21. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN 305
21.1 Arvioinnin päätulokset 305
21.2 Vaikutusmekanismi 306
21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 307
21.4 Nykytila ja kehitys 307
21.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 309
21.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 316
21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 316

22. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT 317
22.1 Arvioinnin päätulokset 317
22.2 Vaikutusmekanismi 317

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 318
22.4 Nykytila ja kehitys 318
22.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin 320
22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 324
22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 324

23. PORONHOITO 325
23.1 Arvioinnin päätulokset 325
23.2 Vaikutusmekanismi 325
23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 328
23.4 Nykytila 329
23.5 Vaikutukset poronhoitoon 330
23.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 347
23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 348

24. LIIKENNE 349
24.1 Arvioinnin päätulokset 349
24.2 Vaikutusmekanismi 349
24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 350
24.4 Nykytila ja kehitys 351
24.5 Vaikutukset liikenteeseen 355
24.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 358
24.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 359

25. ILMANLAATU 360
25.1 Arvioinnin päätulokset 360
25.2 Vaikutusmekanismi 360
25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 361
25.4 Nykytila ja kehitys 361
25.5 Vaikutukset ilmanlaatuun 361
25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 364
25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 364

26. MELU JA TÄRINÄ 365
26.1 Arvioinnin päätulokset 365
26.2 Vaikutusmekanismi 365
26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 366
26.4 Nykytila ja kehitys 367
26.5 Vaikutukset meluun ja tärinään 368
26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 373
26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 374

27. VÄLKE 375
27.1 Arvioinnin päätulokset 375
27.2 Vaikutusmekanismi 375
27.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 375
27.4 Nykytila ja kehitys 376
27.5 Välkevaikutukset 376
27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 381
27.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 381

28. TERVEYS 382
28.1 Arvioinnin päätulokset 382
28.2 Vaikutusmekanismi 382

28.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 384
28.4 Nykytila ja kehitys 385
28.5 Vaikutukset terveyteen 385
28.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 387
28.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 387

29. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS 388
29.1 Arvioinnin päätulokset 388
29.2 Vaikutusmekanismi 388
29.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 389
29.4 Nykytila ja kehitys 390
29.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 394
29.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 405
29.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 405

30. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN 406

31. VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN 409

32. VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN 410

33. YHTEISVAIKUTUKSET 411
33.1 Voimaloiden yhteisvaikutukset (voimalat) 412
33.2 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset 441

34. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET 442
34.1 Rakennusvaiheen vaikutukset turvallisuuteen 442
34.2 Irtoavat kappaleet 442
34.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen 442
34.4 Paloturvallisuus 444
34.5 Muut riski- ja häiriötilanteet 444
34.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot 445
34.7 Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen 445

35. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA 447
35.1 Kumulatiiviset vaikutukset 451

36. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI 452
36.1 Linnusto 452
36.2 Poronhoito 454
36.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys 454
36.4 Viestintäyhteydet 454

37. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET 455
37.1 Kaavoitus 455
37.2 Rakentamislupa 455
37.3 Muut rakentamista koskevat luvat 456
37.4 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa 458
37.5 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta 458
37.6 Fingridiltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus 458
37.7 Voimajohtolinjan tutkimuslupa 459
37.8 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa 459
37.9 Liittymissopimus sähköverkkoon 459
37.10 Ympäristölupa 459
37.11 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa 460
37.12 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä 461

37.13	Metsälain mukainen poikkeuslupa	461
37.14	Vesilupa	461
37.15	Vesistön alitusilmoitus	462
37.16	Vesilain mukainen poikkeuslupa	462
37.17	Maa-aineslupa	462
37.18	Muut luvat ja sopimukset	463
37.19	Lupaviranomaiset	464
LÄHTEET		**466**

LIITTEET

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta, Lapin ELY-keskus 3.7.2024
Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen YVA-selostuksessa, Ramboll 2025
Liite 3. Arviointikriteerit, Ramboll 2025
Liite 4. Luontoselvitykset, Ramboll 2025
Liite 5. Luontoselvityksen SALASSA PIDETTÄVÄT, Ramboll 2025
Liite 6. Natura-arviointi Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapa
Liitteen 6 SALASSA PIDETTÄVÄ aineisto
Liite 7. Natura-arviointi Nikkilänaapa, Ramboll 2025
Liite 8. Simojoen Natura tarveharkinta SALASSA PIDETTÄVÄ, Ramboll 2025
Liite 9. Poronhoitoselvitys, Ramboll 2025
Liite 10. Näkymäalueanalyysi, Ramboll 2025
Liite 11. Havainnekuvat, Ramboll 2025
Liite 12. Liikennöitävyyden saavutettavuusselvitys, Ramboll 2025
Liite 13. Hankealueen arkeologinen inventointi, Mikroliitti Oy 2024
Liite 14. Arkeologisen inventoinnin arkistoinventointiohjeistus, Mikroliitti Oy 2024
Liite 15. Melumallinnus, Ramboll 2025
Liite 16. Välkemallinnus, Ramboll 2025
Liite 17. Asukaskysely, Ramboll 2025

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

Fortum
Keilalahdentie 2–4
02150 Espoo

Yhteyshenkilö:
Ville Uusimaa
Puh. 0400 800 815
Sähköposti ville.uusimaa@fortum.com

YVA-yhteysviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto
Hallituskatu 3 B
96100 Rovaniemi

Yhteyshenkilö:
Lupa- ja valvontaviraston yhteyshenkilön yhteystiedot saatavilla YVA-selostuksen kuulutuksesta.

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Sepänkatu 20
90100 Oulu

Yhteyshenkilö:
Johanna Kantanen
Puh. 044 4936 744
Sähköposti johanna.kantanen@ramboll.fi

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Simon kunnanvirasto (Ratatie 6)
- Simon kunnankirjasto (Jenssintie 2)
- Iin kunnan asiointipiste (Piisilta 1)
- Kuivaniemen kirjasto (Kuivajoentie 12)
- Keminmaan kunnanvirasto (Kunnantie 3)

Arviointiohjelma on saatavilla sähköisesti osoitteessa:
https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/lakkasuon-tuulivoimahanke-simo

TIIVISTELMÄ

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Fortum suunnittelee Simon kunnan alueelle Lakkasuon tuulivoimapuistoa. Hankkeesta vastaavana toimiva Fortum kehittää ja rakentaa tuuli- ja aurinkovoimaa Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa. Lakkasuon voimaloiden alueen laajuus on 1 740 ha. Alueelle suunnitellaan enintään 14 yksikköteholtaan maksimissaan 10 MW:n tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Hankkeen kokonaisteho on enimmillään 140 MW. Lakkasuon tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan uusiutuvan energian tuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita.

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 3.5.2024 kuulutettuun arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisena toimivan Lupa- ja valvontaviraston (ent. Lapin ELY-keskuksen) antamaan lausuntoon arviointiohjelmasta 3.7.2024. Ympäristövaikutusten arvioinnin on laatinut Ramboll Finland Oy Fortumin toimeksiannosta.

Osayleiskaavamenettely

YVA-menettelyn rinnalla laaditaan Lakkasuon tuulivoimapuiston osayleiskaava. Osayleiskaava ja YVA-menettely toteutetaan erillismenettelyinä yhteensovitetuin kuulemisin. 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. Hankkeen aikana on järjestetty/järjestetään yleisötilaisuudet. Lisäksi kansalaisten mielipiteitä on kerätty asukaskyselyn avulla.

Hankkeen vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna 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. Lakkasuon tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on arvioitu kaksi toteutumisvaihtoehtoa (VE1 ja VE2) sekä niin sanottu nollavaihtoehto (VE0).

Vaihtoehto 0 (VE0)
Hanketta ei toteuteta eikä hankealueelle tule uutta toimintaa.

Vaihtoehto 1 (VE1)
Lakkasuon alueelle rakennetaan enintään 14 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Voimaloiden yksikköteho on enintään 10 MW. Hankkeen kokonaisteho on enintään 140 MW.

Vaihtoehto 2 (VE2)
Lakkasuon alueelle rakennetaan enintään 10 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Voimaloiden yksikköteho on enintään 10 MW. Hankkeen kokonaisteho on enintään 100 MW.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, joita pitkin sähkö siirretään tuulivoimaloiden hankealueelle rakennettavalle sähkö- tai kytkinasemalle. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan rakentamalla joko voimajohto tai maakaapeli. Alustavasti tuulivoimahanke on suunniteltu liitettävän valtakunnan verkkoon Simojoen sähköasemalla Simossa. Sähkönsiirtoreitti toteutetaan vaihtoehdosta riippuen Simojoen kohdalla joko joen alituksena tai ylityksenä.

Sähkönsiirron vaihtoehto 1 (SVE1)
Sähkönsiirron vaihtoehdossa 1 rakennetaan uusi 8,7 kilometriä pitkä voimajohto Simojoen sähköasemalle eteläistä reittiä pitkin. Tuulivoimaloiden hankealueella voimajohto ylittää Nikkilänaavan Natura-alueen. Voimajohto sijoittuu voimala-alueen ulkopuolella Fingridin Keminmaa-Pikkarala 400 kV sekä Simojoki-Pyhäselkä 400 kV voimajohtojen rinnalle aina Simojoen sähköasemalle asti. Hankkeen yhteydessä tarkastellaan myös mahdollisuutta akkuvaraston rakentamiseen.

Sähkönsiirron vaihtoehto 2 (SVE2)
Sähkönsiirron vaihtoehdossa 2 rakennetaan uusi 8,7 kilometriä pitkä maakaapeli Simojoen sähköasemalle eteläistä reittiä pitkin. Tuulivoimaloiden hankealueella maakaapelireitti kulkee Nikkilänaavan Natura-alueen läpi. Suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu voimala-alueen ulkopuolella Fingridin Keminmaa-Pikkarala ja Simojoki-Pyhäselkä 400 kV voimajohtoaukean viereen aina Simojoen sähköasemalle asti. Vaihtoehdolle SVE2 on kaksi alavaihtoehtoa a ja b Simojoen kohdalle. Hankkeen yhteydessä tarkastellaan myös mahdollisuutta akkuvaraston rakentamiseen.

Sähkönsiirron vaihtoehto 3 (SVE3)
Sähkönsiirron vaihtoehdossa 3 rakennetaan uusi 8,7 kilometriä pitkä maakaapeli Simojoen sähköasemalle pohjoista reittiä pitkin. Tuulivoimaloiden hankealueella maakaapelireitti sijoittuu rakennettavan huoltotien yhteyteen ja voimala-alueen ulkopuolella olemassa olevan metsätien reunaan lähes Simojoen varteen saakka. Simojoen jälkeen maakaapelireitti sijoittuu pääasiassa olemassa olevien teiden ja metsäteiden yhteyteen. Vaihtoehdolle SVE3 on kaksi alavaihtoehtoa a ja b Simojoen kohdalle. Hankkeen yhteydessä tarkastellaan myös mahdollisuutta akkuvaraston rakentamiseen.

Hankkeen toteutusaikataulu

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville toukokuussa 2024. Alustavan aikataulun mukaan Lakkasuon tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville arviolta helmikuussa 2026. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen loppuvuodesta 2026, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville talvella 2026 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuisi tällöin vuoden 2027 alkupuolelle. Kun hankkeelle on myönnetty lainvoimainen

osayleiskaava, voidaan hankkeelle hakea rakentamislupaa aikaisintaan keväällä 2027 ja aloittaa rakentamisen suunnittelu ja siihen liittyvät toimet (mm. voimaloiden tilaukset, urakoitsijoiden kilpailutus). Rakennustöiden arvioitu kesto on noin 2 vuotta. Mikäli rakentamislupa saadaan vuoden 2027 aikana, hankkeen toiminta voi alkaa aikaisintaan vuonna 2028.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Suorat vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat, kun maata joudutaan kaivamaan hankkeen rakentamistoimien yhteydessä. Välillisiä vaikutuksia muodostuu rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten ottamisesta. Muodostuvat vaikutukset ovat paikallisia rajautuen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden alueille. Vaikutukset ovat pysyviä, mutta niiden muodostuminen rajautuu rakentamisen aikaan. Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa muodostu maa- ja kallioperävaikutuksia. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa, ympäröivään maaperään voi päästä haitallisia aineita. Onnettomuustilanteiden riskejä voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla, huolellisella työskentelyllä ja varautumalla ennakkoon.

Hankealue sijoittuu potentiaaliselle happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle. Happamien sulfaattimaiden altistuessa hapelle, maaperä voi happamoitua ja alueella voi muodostua hapanta valuntaa. Hankealueen pohjaolosuhteista ei ole tarkkaa tietoa, eikä happamien sulfaattimaiden esiintymistä ole selvitetty. Alueelle tulee tehdä pohjatutkimukset suunnittelun edetessä. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat mahdolliset haitalliset vaikutukset voidaan välttää hyvällä suunnittelulla sekä teknisin ratkaisun. Ensisijainen lieventämistoimi on välttää rakentamistoimia happamien sulfaattimaiden esiintymissyvyydellä.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen maa- ja kallioperään muodostu.

Maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten merkittävyys arviointiin **vähäiseksi kielteiseksi kaikkien tuulivoiman ja sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta.**

Vaikutukset pohjavesiin

Vaikutukset pohjavesiin muodostuvat, kun maata joudutaan kaivamaan hankkeen rakentamistoimien yhteydessä. Muodostuvat vaikutukset ovat pääosin paikallisia rajautuen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden alueille. Vaikutusten muodostuminen rajautuu rakentamisen aikaan ja vaikutukset pääosin palautuvia. Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa muodostu pohjavesivaikutuksia. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa, ympäröivään maaperään ja sitä kautta pohjavesiin voi päästä haitallisia aineita. Onnettomuustilanteiden riskejä voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla, huolellisella työskentelyllä ja varautumalla ennakkoon.

Hankealue sijoittuu potentiaaliselle happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle. Happamien sulfaattimaiden altistuessa hapelle, maaperä voi happamoitua ja alueella voi muodostua hapanta valuntaa. Hankealueen pohjaolosuhteista ei ole tarkkaa tietoa, eikä happamien sulfaattimaiden esiintymistä ole selvitetty. Alueelle tulee tehdä pohjatutkimukset suunnittelun edetessä. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat mahdolliset haitalliset vaikutukset voidaan välttää hyvällä suunnittelulla sekä teknisin ratkaisun. Ensisijainen lieventämistoimi on välttää rakentamistoimia happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen pohjavesiin muodostu.

Pohjavesiin aiheutuvien vaikutusten merkittävyys arviointiin **vähäiseksi kielteiseksi tuulivoiman vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta**

lieventämistoimet huomioiden. **Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3** osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Vaikutukset pintavesiin

Tuulivoimaloiden hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin ojitetulle suo- ja metsätalousalueelle. Hankealue ei ole kovin eroosioherkkää. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana hankealueella tehtävät maanrakennustyöt lisäävät pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Tämä näkyy hankealueen ojissa ja niiden purkupaikkojen kohdilla veden samentumisena. Mahdolliset vaikutukset vedenlaatuun ovat kestoltaan lyhytaikaisia. Tie- ja ojaverkoston sekä sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa myös lyhytaikaista samentumaa ja kiintoainekuormitusta rakennettavan alueen läheisiin vesistöihin. Koska hankealue on jo nykytilassa ojitettu, toimenpiteillä ei arvioida olevan merkittävää kuivatusvaikutusta. Vaikutukset vedenlaatuun ja vesieliöstöön ovat paikallisia, väliaikaisia ja pääosin palautuvia.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot eroavat toisistaan siten, että vaihtoehdossa SVE3 luonnontilaiseen Mertasuon suopuroon tai Petäjäojaan ja Tiironojaan ei muodostu vaikutuksia. Toisaalta sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat olemassa olevan johtokäytävän viereen, jolloin tarvittava puuston poisto ja maanmuokkaustyöt ovat todennäköisesti vähäisempiä, kuin mitä kokonaan uuden käytävän rakentaminen reitillä SVE3 edellyttäisi. Vaihtoehdolla SVE1 kiintoainekuormitus Mertasuon puroon jää myös vaihtoehtoa SVE2 vähäisemmäksi. Simojoen alitus suuntaporaamalla aiheuttaa vähemmän vaikutuksia, kuin joen ylitys voimajohdolla.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen pintavesiin muodostu.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtoreittien SVE1-SVE3 vaikutukset pintavesiin arvioitiin pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**, mutta **Mertasuon suopuroon ja Simojokeen** kohdistuvat vaikutukset **kohtalaiseksi kielteiseksi** johtuen näiden vesistöjen suuresta herkkyydestä.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Tuulipuiston vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen voi muodostua reunavaikutuksen voimakkaasta lisääntymisestä ja vaikutuksista alueen vesitalouteen. Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisiä, mutta esimerkiksi rakennusvaiheessa syntynyt reunavaikutus tai suota kuivattava vaikutus jatkuvat. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Sähkönsiirron osalta keskeiset vaikutusmekanismit ovat samat kuin tuulivoimaloiden osalta.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin muodostu.

Tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsee uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppejä edustavia kohteita, joista useimpiin ei kohdistu vaikutuksia. **Kolmeen (VE1) tai kahteen (VE2) rajattuun kohteeseen arvioitiin kohdistuvan vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia suon mahdollisesta paikallisesta kuivumisesta suon reunalla. Voimalapaikoilla ja tiestöllä ei havaittu erityisiä luontokohteita. **Vaikutukset tavanomaiseen luontoon vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi**. **Vaikutukset palanutta puuta tarvitseviin jäkäliin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Isossa Kivimaassa arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi.**

Sähkönsiirtoreiteiltä löydettiin pienialaisia uhanalaisten ja silmälläpidettävien luontotyyppien kuvioita sekä vaarantuneen (VU) aarnisammalen ja alueellisesti uhanalaisen (RT) kulleron esiintymät. Lisäksi vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat osin Nikkilänaavan Natura-alueelle, jonka suojeluperusteina ovat luontotyypit (SAC-alue), ja sivuavat yksityistä suojelualuetta. **Vaikutukset Nikkilänaavan ja yksityisen suojelualueen luontotyyppeihin arvioitiin suuriksi kielteisiksi. Vaikutukset muihin luontotyyppeihin ja lajiesiintymiin arvioitiin kohteittain vähäisiksi tai kohtalaisiksi kielteisiksi niiden voimajohtovaihtoehtojen osalta, joille kohde sijoittuu. Vähiten kasvillisuusvaikutuksia on Natura-alueen ulkopuolisella maakaapelilla SVE3.**

Vaikutukset linnustoon

Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin: Häiriö- ja estevaikutuksiin, Rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä Voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen muutto- tai pesimälinnustoon.

Tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsee linnustollisesti arvokkaita soita, joita ovat erityisesti alueen suojellut suokohteet. Alueella on myös metson ja teeren soitimia. Vaikutukset arvioitiin samoiksi kummassakin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2. Pesimälinnustovaikutuksia arvioitiin erikseen eri lajeille ja lajiryhmille. Molemmissa **vaihtoehdoissa VE1 ja VE2** metsoon arvioitiin kohdistuvan **suuri kielteinen vaikutus** ja teereen **vähäinen kielteinen vaikutus**. Huomionarvoiseen suolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin **suuriksi kielteisiksi**, petolintuihin **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja tavanomaiseen metsälinnustoon **vähäisiksi kielteisiksi**.

Lakkasuon alue sijaitsee lähellä useiden lajien päämuuttoreittejä, erityisesti petolintumuuton pullonkaula-aluetta. Tuulivoimaloiden vaikutukset muuttolinnustoon molemmissa **vaihtoehdoissa VE1 ja VE2** arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreiteillä tärkein pesimälinnustokohde on Nikkilänaapa. Sähkönsiirron vaikutukset **vaihtoehdossa SVE1** arvioitiin metsoon **kohtalaisiksi kielteisiksi**, teereen **kohtalaisiksi kielteisiksi**, huomionarvoiseen suolajistoon **kohtalaisiksi kielteisiksi**, petolintuihin **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja tavanomaiseen linnustoon **vähäisiksi kielteisiksi**. Sähkönsiirron **vaihtoehdolla SVE2 ei arvioitu olevan vaikutuksia** metsoon. **Vaihtoehdossa SVE2** vaikutukset teereen ja muuhun uhanalaiseen tai muutoin huomionarvoiseen linnustoon arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja petolintuihin sekä tavanomaiseen lajistoon **vähäisiksi kielteisiksi**. **Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE3** ei arvioitu olevan vaikutusta muuhun kuin tavanmaiseen lajistoon, jonka kohdalla vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaikutukset muuttolinnustoon arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi vaihtoehdossa SVE1**. Maakaapelivaihtoehdoilla **SVE2 ja SVE3 ei arvioitu olevan vaikutusta** muuttolinnustoon.

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

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden ja tiestön virkistyskäytön vuoksi sekä voimaloiden äänestä ja välkkeestä. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen eläimistöön.

Alueelta ei löydetty liito-oravaa. Lisäksi liito-oravan esiintyminen alueella on lajin levinneisyyden perusteella epätodennäköistä. Arvioitiin, että **vaikutuksia liito-oravaan ei ole** tuulivoimaloilla (**VE1 ja VE2**) tai sähkönsiirrolla (**SVE1, SVE2 ja SVE3**).

Pieniä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja löydettiin parannettavan tiestön läheisyydestä. Lisäksi Mertasuolta löydettiin yksilömääriltään suuria lisääntymis- ja levähdyspaikkoja suunnitellun sähkönsiirtoreitin (SVE1, SVE2) läheisyydestä. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän huoltotiestön (**VE1 ja VE2**) vaikutukset viitasammakkoon arvioitiin **suuriksi kielteisiksi**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen **SVE1 ja SVE2** vaikutukset arviotiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**, mutta sähkönsiirron vaihtoehdolla **SVE3 ei arvioitu olevan vaikutuksia** löydettyihin viitasammakoihin.

Alueella ei sijaitse susireviiriä, joskin suden satunnainen esiintyminen on mahdollista. Muiden suurpetojen reviireitä voi sijaita alueella satunnaisten havaintojen perusteella, mutta petomäärät ovat vähäiset. Arvioitiin, että **vaikutuksia suteen ei ole** ja että muihin suurpetoihin kohdistuvat vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä** lukuun ottamatta sähkönsiirtoa maakaapelein, joilla **ei ole vaikutuksia** suurpetoihin.

Lepakoista tehtiin vain vähäisiä havaintoja, joiden perusteella ei rajattu lepakoille tärkeitä kohteita. Arvioitiin, että tuulivoimaloilla (**VE1 ja VE2**) ja sähkönsiirrolla (**SVE1, SVE2 ja SVE3**) on lepakoihin **vähäinen kielteinen vaikutus lukuun ottamatta maakaapeleita SVE2 ja SVE3, joilla ei ole vaikutusta** lepakoihin.

Muihin eläimiin **ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia** tuulivoimaloista tai sähkönsiirrosta. Minkään lajin tai lajiryhmän kohdalla hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei katsottu olevan eroa vaikutusten suuruusluokan suhteen, joskin pienempi voimalamäärä vaihtoehdossa VE2 vähentää hieman vaikutuksia.

<u>Vaikutukset suojelualueisiin</u>
Suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitsee lähellä Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan ja Nikkilänaavan Natura-alueita sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2. Hanke sijoittuu näiden suojelualueiden väliin. Lisäksi sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 lävistävät Nikkilänaavan Natura-alueen sivuten Natura-alueen ulkopuolella sijaitsevaa yksityistä suojelualuetta Katin mummun kallio. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot alittavat tai ylittävät Simojoen Natura-alueen.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** suojelualueisiin muodostu.

Koska läheiset suojelualueet on katsottu linnustollisesti arvokkaiksi, niihin voidaan katsoa kohdistuvan vaikutuksia tuulivoimasta, vaikka suoria kasvillisuusvaikutuksia ei synny. Tuulivoimaloiden vaikutukset Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan ja Nikkilänaavan Natura-alueisiin arvioitiin **vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suuriksi kielteisiksi**. Katin mummun kallion alueeseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin **vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaisiksi kielteisiksi**. Muihin suojelualueisiin ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia tuulivoimaloista.

Sähkönsiirron vaihtoehdot **SVE1 ja SVE2** aiheuttavat suoria vaikutuksia Nikkilänaavan alueeseen ja Katin mummun kallion reunalle. **Vaikutukset Nikkilänaapaan** arvioitiin **suuriksi kielteisiksi** ja **Katin mummun kallioon kohtalaisiksi tai vähäisiksi kielteisiksi** riippuen vaihtoehdosta. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 voi vaikuttaa ainoastaan Simojokeen. Kaikkien sähkönsiirron **vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja** SVE3 vaikutukset Simojokeen arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoimasta ei synny suoria päästöjä ilmaan, sillä se on yksi uusiutuvista energiantuotantomuodoista. Tuulivoimapuiston elinkaaren aikana muodostuu kuitenkin niin kielteisiä kuin myönteisiäkin ilmastovaikutuksia. Päästöjä syntyy tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron komponenttien valmistuksesta, kuljetuksesta sekä rakentamisesta. Lisäksi toimintavaiheessa päästöjä muodostuu tarvittavista huoltokäynneistä. Toiminnan päätyttyä puiston purkutöistä, osien kuljetuksista ja kierrätyksestä muodostuu päästöjä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa. Lisäksi hankealueelta poistetaan puustoa, kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluina. Näiden osalta hankealueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Ilmaston osalta vaikutuskohteen herkkyystasoa ei voida määrittää, koska muodostuvat päästöt ja ilmastohyödyt paikallistasolla ovat epäsuoria ja kohdistuvat ympäristöön kuitenkin koko maanlaajuisella tasolla.

Vaihtoehdon **VE0** merkittävyys arvioitiin olevan **suuri kielteinen**, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon ilmastolain ja Simon vähennystavoitteet.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi myönteiseksi**, sillä muodostuvat päästöt paikallisella tasolla ovat pieniä ja kestoltaan lyhytaikaisia koko hankkeen elinkaareen verrattuna. Hankkeen hiilivaraston poistuma ja -nieluvaikutuksen menetys ovat pieniä. Toisaalta hankkeen positiivinen ilmastohyöty kunnan päästöihin verrattuna on vuositasolla merkittävä.

Vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi,** sillä sähkönsiirron osalta muodostuvat päästöt paikallisella tasolla ovat pieniä ja kestoltaan lyhytaikaisia koko hankkeen elinkaareen verrattuna. Hankkeen hiilivaraston poistuma ja -nieluvaikutuksen menetys ovat pieniä.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön syntyvät hankkeen toiminnan aikana maankäytön ja rakentamisen paikallisina rajoitteina sekä maankäytön muutoksina. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset maankäytölle muodostuvat pääosin rakentamiseen ja purkuun liittyvästä liikenteestä sekä rakentamisen edetessä vaiheittain alkavista rajoitteista maankäytölle. Toiminnan päätyttyä hankealueen maankäyttö voidaan palauttaa hanketta edeltävään tilaan.

Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Nykyisestä maankäytöstä on selvitetty vaikutusalueen asutus, loma-asutus, tieyhteydet, tekninen huolto, elinkeinot ja virkistys. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtyjä selvityksiä (mm. melu- ja välkemallinnukset, maisemaselvitys). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa saatu palaute on huomioitu. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona.

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta vaikutuksia maankäyttöön.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan

muutoksen suuruudeltaan keskisuuria kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan muutoksen suuruudeltaan keskisuuria kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**. Vaihtoehdon hankekoon takia vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan muutoksen suuruudeltaan pieniä kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan muutoksen suuruudeltaan pieniä kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Toteutustavan (maakaapeli) ja vaihtoehdon pituuden takia, vaihtoehdon SVE2 vaikutukset ovat toiseksi pienimmät.

Vaihtoehdon SVE3 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan muutoksen suuruudeltaan pieniä kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Toteutustavan (maakaapeli) ja vaihtoehdon pituuden takia vaihtoehdon SVE3 vaikutukset ovat pienimmät.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset koostuvat konkreettisista maiseman rakenteen muutoksista, joita tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden rakentaminen aiheuttaa voimaloiden välittömässä läheisyydessä; sekä visuaalisista maisemakuvan muutoksista, jotka aiheutuvat siitä, kun kookkaat tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan hyvin kauas ympäröivässä maisemassa. Maisemarakenteen ja maisemakuvan muuttumisen lisäksi maisemavaikutus voi aiheutua myös alueen asukkaiden ja muiden käyttäjien kokemasta ns. mielenmaiseman muuttumisesta.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta, joten siitä **ei** aiheudu **muutoksia** maisemassa Simon Lakkasuon tuulivoiman hankealueella tai sen ympäristöön. Maisemalliset muutokset aiheutuvat vaihtoehdossa jatkossa esim. hankkeeseen liittymättömistä metsänkäsittelyn toimenpiteistä tai muusta uudisrakentamisesta.

Vaihtoehdossa VE1 toteutetaan Simon Lakkasuolle 14 tuulivoimalaa (kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metriä), sähköasema sekä huoltotiestö ja sisäinen sähkönsiirto maakaapelein. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi;** maakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön Simojokivarren kulttuurimaiseman osalta **enintään suureksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdossa VE2 toteutetaan Simon Lakkasuolle 10 tuulivoimalaa (kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metriä), sähköasema sekä huoltotiestö ja sisäinen sähkönsiirto maakaapelein. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 toteutetaan tuulivoimaloiden hankealueelta uusi 8,7 kilometriä pitkä 110 kV:n voimajohto Simojoen sähköasemalle eteläistä reittiä pitkin, olemassa olevan voimajohdon yhteyteen. Vaihtoehdossa SVE1 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 toteutetaan tuulivoimaloiden hankealueelta uusi 8,7 kilometriä pitkä 110 kV:n maakaapeli Simojoen sähköasemalle eteläistä reittiä pitkin, olemassa olevan voimajohdon yhteyteen. Vaihtoehdossa SVE2a Simojoki alitetaan suuntaporauksella, ja vaihtoehdossa SVE2b Simojoen ylityksen kohdalla maakaapeli korvataan ilmassa olevalla voimajohdolla. Vaihtoehdossa SVE2a vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan **ei merkittävää muutosta**, ja vaihtoehto SVE2b kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 toteutetaan tuulivoimaloiden hankealueelta uusi 8,7 kilometriä pitkä 110 kV:n maakaapeli Simojoen sähköasemalle pohjoista reittiä pitkin. Reitille kaivetaan kaapelioja. Vaihtoehdossa SVE3a Simojoki alitetaan suuntaporauksella, ja vaihtoehdossa SVE3b Simojoen ylityksen kohdalla maakaapeli korvataan ilmassa olevalla voimajohdolla. Vaihtoehdossa SVE3a vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan **ei merkittävää muutosta**, ja vaihtoehto SVE3b kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Lakkasuon tuulivoimahankealueen arkeologinen kulttuuriperintö inventoitiin vuonna 2024. Hankkeen vaikutukset arvioitiin inventoitujen sekä muinaisjäännösrekisterin mukaisten arkeologisten kulttuuriperintökohteiden osalta.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutosta hankealueelle ei tapahdu. Kuitenkin hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi, jonka myötä alueelta löytyi useita uusia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän johdosta vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **suuri myönteinen**.

Hankevaihtoehdon VE1 ja VE2 toteuttamisella **ei arvioitu aiheutuvan muutosta eikä vaikutusta** kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai arkeologiseen kulttuuriperintöön, lukuun ottamatta:
Sarvenselänmaa etelä 2 (ilman lieventämistoimenpiteitä): **suuri kielteinen**.
Sarvenselänmaa etelä 3 (ilman lieventämistoimenpiteitä): **kohtalainen kielteinen**.
Vaihtoehdossa VE2 Lehtimaanpylväs etelä (ilman lieventämistoimenpiteitä): **erittäin suuri kielteinen**.

Myöskään sähkönsiirron hankevaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 **ei arvioitu aiheutuvan** muutosta eikä **vaikutusta** kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai arkeologiseen kulttuuriperintöön, lukuun ottamatta:
Vaihtoehdossa SVE3 Sarvenselänmaa etelä 2 (ilman lieventämistoimenpiteitä): **erittäin suuri kielteinen**.
Vaihtoehdossa SVE1 Malininpalon mahdollinen muinaisjäännös (ilman tarkastusta ja lieventämistoimenpiteitä): **kohtalainen kielteinen**.

Mikäli arvioinnissa ehdotetut lieventämistoimenpiteet huomioidaan hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa, ei arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistu niiden säilymiseen kohdistuvia vaikutuksia.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy metsätalouteen ja virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen. Aluetta hyödynnetään myös metsästykseen. Lisäksi tuulivoimaloiden hankealueelle sijoittuu osittain luokiteltu pohjavesialue. Sähkönsiirtoreitille SVE3 sijoittuu myös peltokäytössä olevia maa-alueita. Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on melko suurta ja vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **suureksi.** Hankkeesta muodostuu vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen hankkeen koko elinkaaren aikana. Vaikutukset ovat sekä kielteisiä että myönteisiä. Rakentamisen aikana vaikutuksia muodostuu, kun hankealueen rakentamiseen (mm. nostoalueet ja huoltotie) tarvitaan neitseellisiä maa-aineksia ja tuulivoimaloiden osien valmistamiseen raaka-aineita ja energiaa. Rakentamisen yhteydessä poistuu metsäalaa, joka ei ole enää hyödynnettävissä metsien monikäyttöön. Rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi.**

Toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia, kun hankkeessa tuotetaan vihreää uusiutuvaa energiaa ja tuulivoimaloiden hankealue palautuu suurelta osin (pl. tuulivoimaloiden alueet) metsien monikäytön hyödynnettäväksi. Uusia raaka-aineita ei tarvita merkittäviä määriä. Toiminnan aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi myönteiseksi.** Myös käytöstä poiston aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia, kun tuulivoimaloiden alueet voidaan palauttaa alkuperäiseen käyttötarkoitukseensa. Purettavat osat voidaan pääosin kierrättää, eikä uusia luonnonvaroja enää hyödynnetä. Käytöstä poiston aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi myönteiseksi**.

Vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu vaikutuksia.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys arvioitiin rakentamisen aikana **suureksi kielteiseksi** sekä toiminnan että käytöstä poiston aikana **kohtalaiseksi myönteiseksi.** Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta.

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat pääasiassa metsätalouden käytöstä poistuvasta metsäalasta sekä rakentamiseen tarvittavista raaka-aineista. Voimajohdon tai maakaapelin osien rakentamiseen tarvitaan raaka-aineita ja energiaa. Voimajohdon perustusten rakentamisen yhteydessä joudutaan kaivamaan maa-aineksia ja betoniperustusten valmistamiseen tarvitaan kiviaineksia. Voimajohtojen toiminnan aikana johtoaukea tulee pitää raivattuna puustosta, eikä johtoaukean alueella voida harjoittaa metsätaloutta. Myös maakaapelireitin lunastusalue pidetään puustottomana. Sähkönsiirtoreitti ei estä alueen käyttöä virkistyskäytön tai maatalouden osalta luonnonvarojen hyödyntämiseen. Voimajohdon tai maakaapelin käytöstä poiston jälkeen alueet palautuvat alkuperäiseen käyttötarkoitukseensa. Pääosa voimajohtojen ja maakaapelien osista voidaan kierrättää.

Sähkönsiirron osalta vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**. Myös sähkönsiirtovaihtoehdoilla on eroavaisuuksia. Vaihtoehdossa SVE1 lunastusalue on levein ja sitä kautta metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala suurin. Lisäksi voimajohdon rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia. Vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3 lunastusalue on kapeampi, ja maarakentamisen osalta päästään massatasapainoon. Lisäksi vaihtoehto SVE3 ylittää luokitellun pohjavesialueen.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Tuulivoiman aiheuttamat vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin voivat olla joko myönteisiä tai kielteisiä. Kielteisiä vaikutuksia muodostuu muun muassa, kun metsäalaa poistuu metsä- tai maatalouden käytöstä. Myönteisiä vaikutuksia muodostuu tuulivoimahankkeen koko elinkaaren ajan, kun Simon kunnalle kertyy kiinteistö- ja yhteisöveroa sekä maanomistajille maanvuokratuloja. Tuulipuiston rakentamisen aikana muodostuu lisäksi myönteisiä työllistämisvaikutuksia, jos paikallisia

yrityksiä hyödynnetään mm. maanrakennukseen ja metsän raivaukseen. Myönteisiä vaikutuksia muodostuu välillisesti myös ravitsemus- ja majoitusliikkeille. Työllisyysvaikutukset ulottuvat myös naapurikunnan Iin alueelle sekä muihin lähikuntiin. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei haittaa muiden yritysten toimintaa alueella. Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin arvioitiin kokonaisuutena myönteisiksi.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin molemmissa tuulivoimaloiden toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi myönteiseksi. Kaikissa sähkönsiirron toteutusvaihtoehdoissa SVE1-SVE3 muutoksen suuruus arviointiin pieneksi kielteiseksi.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen elinkeinoelämään tai palveluihin muodostu.

Vaikutusten merkittävyys molemmissa tuulivoimaloiden vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** arvioitiin **vähäiseksi myönteiseksi**. Suurimmat erot vaihtoehtojen välillä muodostuvat vaihtoehdossa VE2 pienemmistä vero- ja maanvuokratuloista sekä raivattavan metsäpinta-alan laajuudesta vaihtoehtoon VE1 verrattuna.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa **SVE1, SVE2 ja SVE3** vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Myös sähkönsiirtovaihtoehdoilla on pieniä eroavaisuuksia. Vaihtoehdossa SVE1 lunastusalue on levein ja sitä kautta metsätalouden piiristä poistuva pinta-ala suurin. Vaihtoehdossa SVE3 aiheutuu vaikutuksia metsätalouden ohella saattaa muodostua myös maatalouteen.

Vaikutukset poronhoitoon

Hanke vaikuttaa kielteisesti poronhoitoon Isosydänmaan ja Oijärven paliskunnissa. Vaikutusalueelle kohdistuvat suorat ja epäsuorat vaikutukset voivat kumuloitua ja vaikuttaa poronhoitoon, sen taloudelliseen kannattavuuteen ja elämäntapaan ja kulttuuriin koko paliskunnan alueella. Hankkeen vaikutusalueella vaikutukset kohdistuvat vain muutamien poronomistajien poroihin, joista suurin osa on yhden päätoimisen poronomistajan poroja.

Suorat vaikutukset ovat laidunmaiden menetyksiä ja mahdollisia estevaikutuksia. Epäsuorana vaikutuksena porot voivat vältellä tuulivoimaloita tai infrastruktuuria, joka edelleen voi johtaa laidunmaiden epätasaiseen kulumiseen, mahdolliseen porojen hajaantumiseen, jolloin poronhoitotöihin kuluu enemmän aikaa ja kustannuksia

Vaihtoehdon **VE0 ei** arvioitu muodostuvan **vaikutuksia**.

Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2** poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin **hankkeen vaikutusalueella** korkeintaan viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta **suureksi kielteiseksi** ja **paliskuntien alueilla** kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdosta **SVE1** arvioitiin muodostuvan korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia ja vaihtoehdoista **SVE2 ja SVE3 vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

Vaikutukset liikenteeseen

Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen etenkin sen rakennusaikana, jolloin liikennöinti tuulivoimaloiden 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.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisiä, sillä liikenne koostuu lähinnä henkilö- tai pakettiautolla tehtävistä huoltokäynneistä.

Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista, ja vaikutukset vastaavat suurelta osin rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Vaihtoehdon **VE0 ei** arvioitu muodostuvan **vaikutuksia.** Vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** liikennevaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdoista **SVE1, SVE2 ja SVE3 ei** arvioitu muodostuvan **vaikutuksia.**

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

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin tuulipuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen tuulivoimaloiden hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulipuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Sähkönsiirron ilmanlaatuvaikutukset arvioitiin sanallisena arviona, sillä tarkempaa tietoa sähkönsiirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ollut saatavilla.

Vaihtoehdoista **VE0, VE1 ja VE2 ei** arvioitu muodostuvan **vaikutuksia** ilmanlaatuun. Myöskään sähkönsiirron vaihtoehdoista **SVE1, SVE2 ja SVE3 ei** arvioitu muodostuvan **vaikutuksia** ilmanlaatuun.

Melu- ja tärinävaikutukset
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 voimaloiden perustamisolosuhteista. Hankkeen toiminnan päättämisen aikaiset meluvaikutukset ovat pitkälti rakentamisvaiheen mukaisia.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Toiminnan aikaisen melun vaikutusta arvioitiin melumallinnuksen perusteella.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin meluvaikutuksia **ei muodostu**.

Melun vaikutusten merkittävyys asuin- ja lomarakennuksiin arvioitiin vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 kohtalaiseksi kielteiseksi.** Jokaisessa vaihtoehdossa toimenpiderajat alittuvat, mutta melutasot kasvavat nykytilaan verrattuna.

Sähkönsiirron osalta meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa **SVE1, SVE2 ja SVE3 vähäiseksi kielteiseksi** rakennus- ja purkamisvaiheessa muodostuvan melun takia.

Välkevaikutukset

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu tuulivoimamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisyys.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ympäristöön **ei aiheudu** tuulivoimaloista johtuvia **välkevaikutuksia**.

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdessäkään reseptoripisteessä kummassakaan tarkastellussa vaihtoehdossa VE1 tai VE2. Välkevaikutukset kohdistuvat Natura-alueille, joita ei kuitenkaan ole osoitettu virkistyskäytölle, eikä tuulivoimaloiden hankealueen läheisyydessä ole muita ulkoiluun tai virkistyskäyttöön osoitettuja kohteita. Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Vaikutukset ihmisten terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuvasta sähköntuotannosta voi aiheutua vaikutuksia ihmisten terveyteen lähinnä meluvaikutusten osalta. Myös rakentamisen aikana voi aiheutua vähäisiä ja väliaikaisia vaikutuksia lisääntyneen liikenteen ja rakentamisesta johtuvan melun, tärinän ja pölyämisen takia. Tuulivoimaloiden melun ja välkkeen vaikutuksista terveyteen ei ole tieteellistä näyttöä. Voimaloiden aiheuttama melu- ja välke voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi ja siten niillä on vaikutus ihmisten kokemaan terveyteen.

Hankkeelle tehtyjen melumallinnusten pohjalta yli 40 dB äänitaso ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla. Myöskään pienitaajuinen melu ei ylity. Herkkyys terveyden osalta arvioitiin vähäiseksi ja vaikutusten suuruus pieneksi kielteiseksi.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta ja **vaikutuksia** ihmisten terveyteen **ei muodostu**.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.** Sähkönsiirron terveys**vaikutuksia ei** siten arvioitu muodostuvan **vaihtoehdoissa SVE1-SVE3**.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

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

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin molemmissa toteuttamisvaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 kohtalaisiksi kielteisiksi**. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat maisemavaikutuksista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun ja välkkeen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät enintään kohtalaisiksi. 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.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä.** Vaikutukset aiheutuvat maankäytön muutoksesta ja rakentamisen aikaisesta paikallisesta, ajoittaisesta häiriöstä, joka voi vaikuttaa esimerkiksi ihmisten liikkumiseen. Rakentamisen aikana voi aiheutua ajoittaista häiriövaikutusta melusta ja työkoneista.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin
Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.

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. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava ja myöhemmin tuulipuiston omistaja.

Hankkeen suunnittelun edetessä, hankevastaavan on esitettävä konkreettinen suunnitelma tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja tv-verkon lähetyksille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi. Mikäli suunnitelman laatiminen suunnittelun edetessä, viimeistään ennen rakentamisvaihetta ei ole mahdollista, hankevastaavan tulee sitoutua laatimaan ja toimittamaan konkreettinen suunnitelma häiriöiden poistamiseksi viranomaisen asettamaan määräpäivään mennessä. Lisäksi hankevastaavan tulee olla yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin noin 30 kilometrin säteellä tuulivoimaloiden hankealueesta.

Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan
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.

Puolustusvoimat on huhtikuussa 2024 **antanut** ohjelmavaiheessa esitetylle **15 voimalan suunnitelmalle puoltavan lausunnon.** Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyypin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa.

Vaikutukset säätutkien toimintaan
Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset. Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärven Korkiakankaalla noin 120 km etäisyydellä (Ilmatieteenlaitos 2023), joten Lakkasuon tuulivoimahankkeen vaikutuksia säätutkiin ei arvioida tarkemmin.

Merkittävimmät vaikutukset

Lakkasuon tuulivoimahankkeen todennäköisesti merkittävimmät vaikutukset ennen lieventämistoimenpiteitä kohdistuvat viitasammakkoon, Nikkilänaavan ja Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan Natura-alueisiin, ilmastoon, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen rakennusvaiheessa, sekä yksittäisiin poronomistajiin. Muodostuvien vaikutusten osalta tuulivoimaloiden hankevaihtoehdoilla ei ele merkittävää eroa keskenään.

Suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2. Sähkönsiirron merkittävimmät vaikutukset kohdistuu Nikkilänaavan Natura-alueeseen.

Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli **vaihtoehdossa VE0** hankkeen ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi. Vaikutukset ilmastoon arvioitiin suureksi kielteisiksi, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu huomattava haitta alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja kasvihuonekaasujen vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia.

Hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset poikkeavat toisistaan Simojokeen sekä maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta. Vaikutusten arviointi maakotkaan on esitetty kokonaisuudessaan vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta arvioidut vaikutukset olivat pääosin samankaltaisia, sillä vaikutukset kohdistuvat samalle alueelle. Vaihtoehdossa SVE3 vaikutuksia syntyy vähemmän verrattuna SVE1 ja SVE2 vaihtoehdoissa. SVE3 vaihtoehdosta SVE3 ei arvioitu pääsoin syntyvän vaikutuksia. Joidenkin arviointiosioiden osalta muodostuvat vaikutukset ovat lievempiä tai samankaltaisia kuin SVE1 ja SVE2 vaihtoehdoissa.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Vaikutukset arvioitiin niiden hankkeiden osalta, joista on yhteisvaikutustenarviointia laadittaessa saatavilla riittävät tiedot arvioinnin laatimiseen. Yhteisvaikutusten arvioinneissa on huomioitu suunnitteilla olevien hankkeiden osalta näiden maksimivaihtoehdot. Näin on voitu arvioida yhteisvaikutusten osalta suurimmat mahdolliset vaikutukset. Yhteisvaikutusten laajuus on siten yliarvio, sillä on hyvin epätodennäköistä, että kaikki yhteisvaikutuksissa huomioitavat hankkeet toteutuisivat arvioinnin aikaisten maksimivaihtoehtojen mukaisesti. Yhteisvaikutuksissa on huomioitu lähimmät hankealueen ympärille sijoittuvat hankkeet vaikutuskohteen mukaan.

Lakkasuon hankkeesta aiheutuu yhteisvaikutuksia muiden alueen hankkeiden kanssa erityisesti suojelualueille, pesimä- ja muuttolinnustoille, ekologisille verkostoille, poronhoitoon, maisemaan ja ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Useiden hankkeiden aiheuttama uusi toiminta aiheuttaa ekologisten yhteyksien pirstoutumista sekä voi vaikuttaa heikentävästi luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti vaikutuksia muodostuu lähialueen Nikkilänaavan ja Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan Natura-alueille. Vaikutukset joidenkin lajien, kuten suurpetojen osalta, kasvavat yhteisvaikutusten takia vähäisesti etenkin rakentamisvaiheessa, kun lajit välttelevät alueita ihmistoiminnan lisääntyessä. Useiden hankkeiden sijoittuminen toistensa läheisyyteen aiheuttavat yhteisvaikutuksia alueen pesimä- ja muuttolinnustolle.

Hankkeen läheisyydessä sijaitsevat tuuli- ja aurinkovoima- sekä kaivoshankkeet kattavat merkittävän osan paliskuntien laidunalueista ja aiheuttavat häiriöitä poronhoidolle. Erityisesti tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset ovat merkittäviä ja voivat vähentää laidunalueita, pirstoa niitä ja siirtää laidunnuspainetta muualle. Paliskunnat pitävät hankkeiden yhteisvaikutuksia merkittävinä haittoina, koska porojen liikkumisen ja laidunkierron muutokset aiheuttavat lisätyötä ja vähentävät poroille soveltuvaa laidunaluetta. Näin ollen poronhoidon kannattavuus saattaa heikentyä. Tämä johtaa siihen, että sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 yhteisvaikutukset ovat merkittäviä.

Useiden hankkeiden rakentuminen yhtäaikaisesti lisää luonnonvarojen käyttöä sekä hankealueen läheisyydessä että muualla maailmassa. Mikäli suuret erikoiskuljetukset ajoittuvat samalle ajanjaksolle, muodostuu vaikutusta liikenteeseen sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Lakkasuon hankkeelle tehdyn yhteismelumallinnuksen perusteella melun ohjearvo 40 dB ei ylity rakennusten osalta, mutta alueen melutaso nousee Simojoen varrella sijaitsevien läheisten kylien alueella. Melun vuoksi tuulivoimahankkeilla on vaikutusta myös paikalliseen virkistyskäyttöön. Lisäksi maisemaan aiheutuu muutoksia erityisesti lähivaikutusalueen avoimiin maisematiloihin. Kaikkien hankkeiden toteutuessa virkistyskäyttöön soveltuvan luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrä vähenee lähialueilla.

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.

Lakkasuon hankkeen osalta seurantaa on ehdotettu tehtävän linnuston, poronhoidon ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Pesimälinnustoseurantaa suositellaan toteutettavan Pesimälinnustoseurannat muodostuvat kanalintujen soidinpaikoille, pöllöjen ja päiväpetolintujen reviireille, voimalapaikoille ja tärkeimmille lintualueille. Tärkeimpiin lintualueisiin kuuluvat lähimmät Natura-alueet sekä suurimmat suojelemattomat suot tuulivoimaloiden hankealueella. Hankkeen vaikutuksia muuttolintuihin suositellaan seurattavan kerran kevätmuuton ja kerran syysmuuton aikaan vähintään kolmen vuoden ajan toiminnan aloittamisen jälkeen. Lisäksi suositellaan törmänneiden lintujen etsintöjä.

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten seurannasta on hyvä sopia erikseen Isosydänmaan ja Oijärven paliskuntien kanssa. Seurannan tulisi antaa tietoa paliskunnille hankkeesta aiheutuvien kielteisten vaikutusten laajuudesta ja siten mahdollistaa kompensaatiotoimia.

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.

SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
AKL	Alueidenkäyttölaki
AMO	Vanhojen metsien suojeluohjelmat
CO_2	Hiilidioksidi
CO_2e	Hiilidioksidiekvivalentti
CR	äärimmäisen uhanalainen laji
D	lintudirektiivin liitteen I laji
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
Dm	lintudirektiivin liitteen I lajeja vastaava muuttolintu
drumlinisoitunut	Maasto, jossa esiintyy useita jääkauden muodostamia, pitkänomaisia ja loivapiirteisiä kohoumia eli drumliineja. Tällainen maasto kertoo jäätikön liikkeen suunnasta ja vaikutuksesta alueen topografiaan.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	erittäin uhanalainen laji
EU	Euroopan Unioni
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
GW	Gigawatti
ha	Hehtaari
Hankealue	Alue, johon sisältyvät sekä tuulivoimaloiden hankealue ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot.
IBA	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet
kg	Kilogramma
KiMuRa	Kierrätetty Murskattu Raaka-aine
km	Kilometri
km^2	Neliökilometri
kt	Kilotonni, 1 000 tonnia
kV	Kilovoltti, 1 000 volttia
KV	kansainvälinen vastuulaji
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
LC	elinvoimainen laji
LSL	Luonnonsuojelulaki
LUKE	Luonnonvarakeskus
LVV	Lupa- ja valvontavirasto
µg	Mikrogramma
m	Metri
m^2	Neliömetri
m^3	Kuutiometri
MAALI	Suomen maakunnallisesti tärkeät lintualueet
MAO	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
mg	Milligramma
MISU	Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MRA	Maankäyttö- ja rakennusasetus
MW	Megawatti
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella

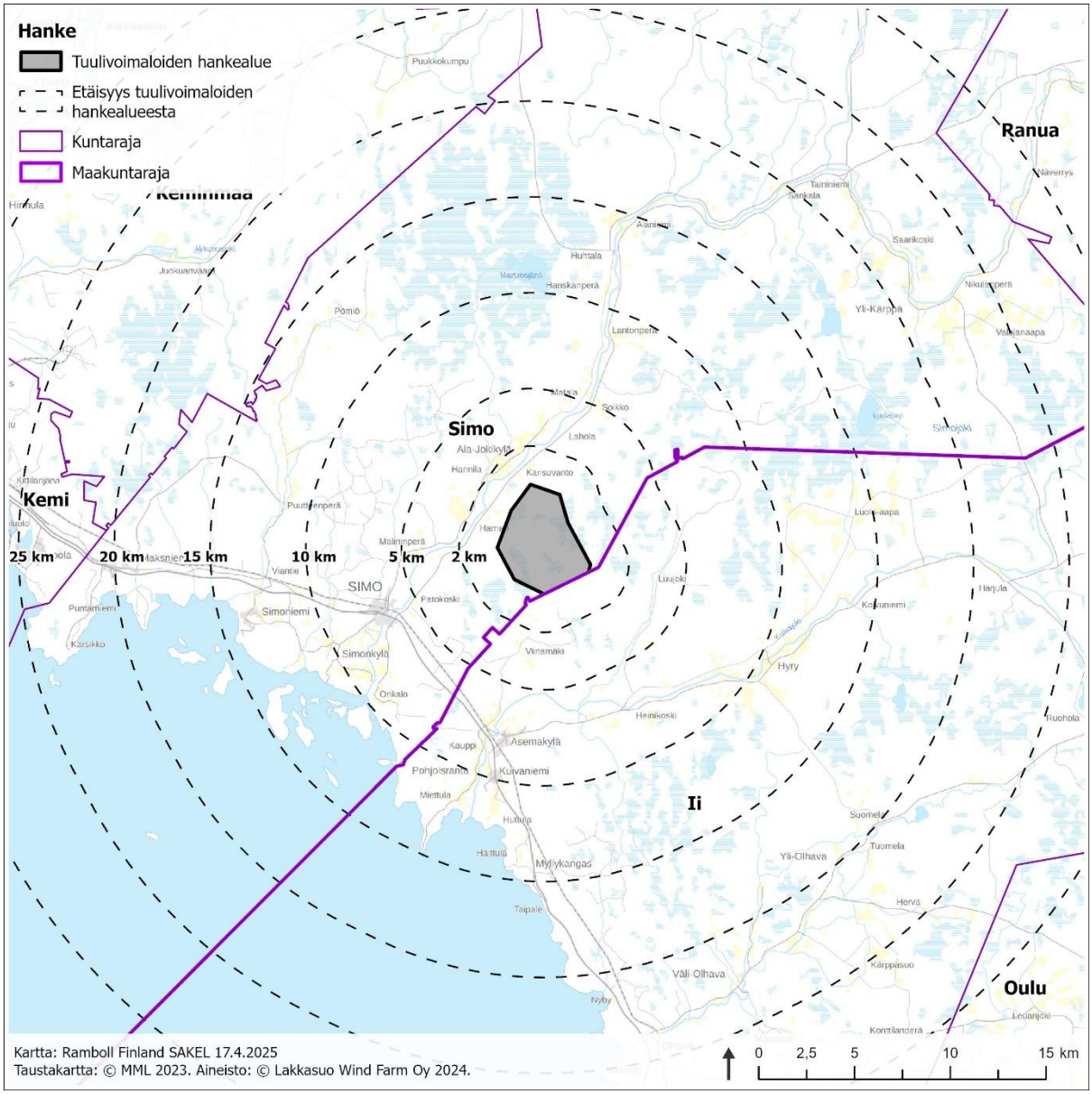
Lyhenne / termi	Määritelmä
NT	silmälläpidettävä laji
PPLY	Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys
pH	Liuoksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava numeerinen asteikko
Reunavaikutus	Tarkoittaa muutosta eliöyhteisön rakenteessa, joka ilmenee kahden erilaisen elinympäristön rajalla.
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
RT 3a	alueellisesti uhanalainen laji alueella 3a Keskiboreaalinen, Pohjanmaa
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SOVA	Viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointi (laki 200/2005)
SPA	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
SSA	Valtion luonnonsuojelualue
SSO	Soiden suojeluohjelma
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
SVE1	Sähkönsiirron vaihtoehto 1
SVE2	Sähkönsiirron vaihtoehto 2
SVE2a	Sähkönsiirron vaihtoehto 2a
SVE2b	Sähkönsiirron vaihtoehto 2b
SVE3	Sähkönsiirron vaihtoehto 3
SVE3a	Sähkönsiirron vaihtoehto 3a
SVE3b	Sähkönsiirron vaihtoehto 3b
SYKE	Suomen ympäristökeskus
Sähkönsiirron hankealue	Alue, joka käsittää sähkönsiirtoreitit sekä niillä tapahtuvat toiminnot kuten rakennustyöt. Sähkönsiirron hankealueen sisällä ovat voimajohtolinjat, maakaapelit sekä mahdollinen sähköasema ja akkuvarasto.
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
Tuulivoimaloiden hankealue	Alue, johon suunnitellaan ja sijoitetaan tuulivoimalat sekä niihin liittyvät rakenteet ja infrastruktuuri. Hankealue pitää sisällään tuulivoimaloiden perustukset, huoltotiet, sähköverkon liityntäpisteet ja mahdolliset muut rakenteet, jotka ovat tarpeen tuulivoimaprojektin toteuttamiseksi.
VAT	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
VE2	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
voimajohto	sähkönsiirtolinja ilmajohtona
VPD	EU:n vesipuitedirektiivi (VPD)
VU	vaarantunut laji
W	Watti
YM	Ympäristöministeriö
YSA	Yksityiset luonnonsuojelualueet
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)

1. JOHDANTO

Fortum suunnittelee enintään 14 tuulivoimalan suuruista Lakkasuon tuulivoimapuistoa Simon kunnan alueelle Lapin maakuntaan (Kuva 1-1). Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho enintään 10 MW. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on enintään 140 MW. Tuulivoimaloiden alueen alustava kokonaispinta-ala on 1 740 ha. Lakkasuon tuulivoimapuiston pohjoispuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee Karisuvannon kylä ja länsipuolella hieman yli kahden kilometrin etäisyydellä Hamarin kylä. Tuulivoimaloiden hankealue rajautuu eteläreunaltaan Iin kuntarajaan ja samalla Pohjois-Pohjanmaan maakuntarajaan. Etäisyys Simon keskustaan on noin 6,5 kilometriä ja Kuivaniemen Asemakylään noin 7 kilometriä. Fortum on allekirjoittanut tuulivoimahanketta varten tarvittavat maanvuokrasopimukset maanomistajien kanssa.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen vaatii uuden sähkölinjan rakentamista. Alustavasti tutkitaan kolmea eri reittiä SVE1, SVE2 ja SVE3. Tuulivoimahanke on suunniteltu liitettävän valtakunnan verkkoon Simojoen sähköasemalla Simossa tuulivoimaloiden alueelta rakennettavan noin 8 kilometrin pituisen sähkönsiirtoyhteyden kautta joko voimajohtona, maakaapelina tai niiden yhdistelmänä. Lisäksi hankkeen yhteyteen suunnitellaan mahdollisen akkuvaraston rakentamista. Sähkönsiirron vaihtoehdot on esitetty kappaleessa 4. Tarkemmat sähkönsiirron ratkaisut selviävät suunnittelun edetessä.

Tuulivoimaloiden hankealueen sijoittuminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 1-1).



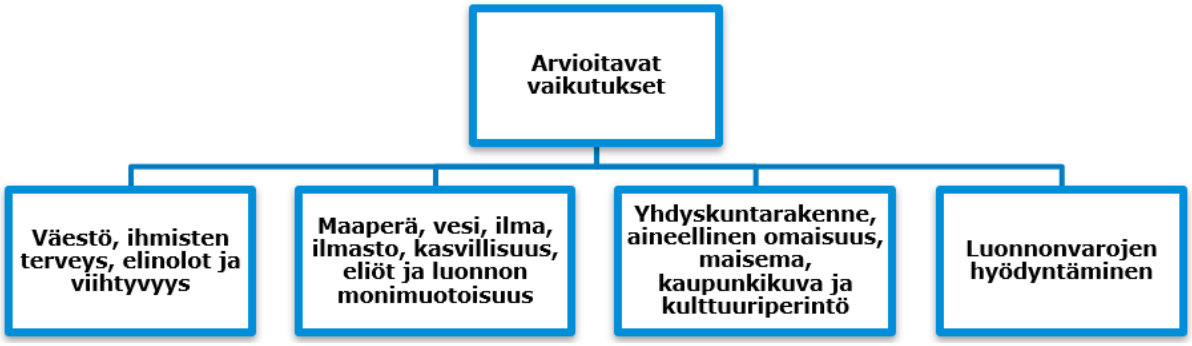
Kuva 1-1. Lakkasuon tuulivoimapuiston sijainti.

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) 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;

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



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

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 3.5.2024 kuulutettuun arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta 3.7.2024 antamaan lausuntoon (Liite 1). Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy Fortumin toimeksiannosta.

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. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa, mikäli hankkeen luonne sitä edellyttää. Tuulivoimahankkeissa ei lähtökohtaisesti tarvita ympäristölupaa. Ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Hankkeessa mahdollisesti tarvittavat luvat on kuvattu YVA-selostuksen lopussa (luku 37).

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii rakennusluvan, jonka myöntämisen edellytyksenä on ensisijaisesti voimassa oleva oikeusvaikutteinen maankäytön suunnitelma eli kaava. Tuulivoimaloiden hankealueella on käynnissä osayleiskaavan laatiminen YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena siten, että tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella (AKL 77 a §).

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Lakkasuon tuulivoimahanke käynnistyi vuonna 2022 Megatuuli Oy:n aloitteesta. Kunnanvaltuusto hyväksyi hanketta koskevan kaava-aloitteen kesäkuussa 2022. Samana vuonna Enersense Wind Oy osti Megatuuli Oy:n, jolloin myös Lakkasuon hankkeen vastuu siirtyi Enersenselle yhteistyössä Valorem Energies Finland Oy:n kanssa.

Enersensen luopuessa tuulivoiman hankekehitystoiminnasta, minkä seurauksena hanke siirtyi Fortum Oyj:lle alkuvuodesta 2025. Fortum vastaa tällä hetkellä Lakkasuon tuulivoimahankkeen kehittämisestä ja etenemisestä.

Fortum kehittää ja rakentaa tuulivoimaa Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa osana siirtymää kohti päästötöntä sähköntuotantoa. Yhtiön strategiana on kasvattaa uusiutuvan energian kapasiteettia, ja tavoitteena on kehittää rakennusvalmiita maa- ja aurinkovoimahankkeita yli 800 megawatin edestä vuoden 2026 loppuun mennessä. Fortumilla on useita hankkeita Pohjois-Suomessa, ja yhtiö panostaa vastuulliseen kehitystyöhön yhteistyössä paikallisten sidosryhmien kanssa. Tuulivoima on keskeinen osa Fortumin strategiaa, ja yhtiö on viime vuosina panostanut voimakkaasti tuulivoiman kasvuun yhdessä kumppaneidensa kanssa.

3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU

Hankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 37. Lakkasuon tuulipuiston toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakennuslupaa.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville toukokuussa 2024. Alustavan aikataulun mukaan Lakkasuon tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville helmikuussa 2026. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen loppuvuodesta 2026, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville talvella 2026 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuu alkuvuoteen 2027.

Osayleiskaavan saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakennuslupa. Voimaloiden rakentaminen voisi arviolta alkaa aikaisintaan vuonna 2027. Tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi arviolta noin kaksi vuotta ja sen käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuonna 2028.

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

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

Tässä YVA-selostuksessa hankealueella tarkoitetaan aluetta, johon sisältyvät sekä tuulivoimaloiden hankealue ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot. Kun puhutaan pelkästään tuulivoimaloiden alueesta, käytetään termiä tuulivoimaloiden hankealue. Sähkönsiirtoreiteistä puhuttaessa termistönä käytetään sähkönsiirron hankealuetta tai puhutaan sähkönsiirtoreiteistä.

4.1 Arvioitavat hankevaihtoehdot

4.1.1 Vaihtoehto 0 (VE0)

Hanketta ei toteuteta, eikä hankealueelle tule uutta toimintaa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin samalla tarkkuudella kuin varsinaisten toteuttamisvaihtoehtojen, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista ja vertailukelpoista. Vaihtoehdossa VE0 myös sähkönsiirron vaihtoehdot jäävät toteutumatta.

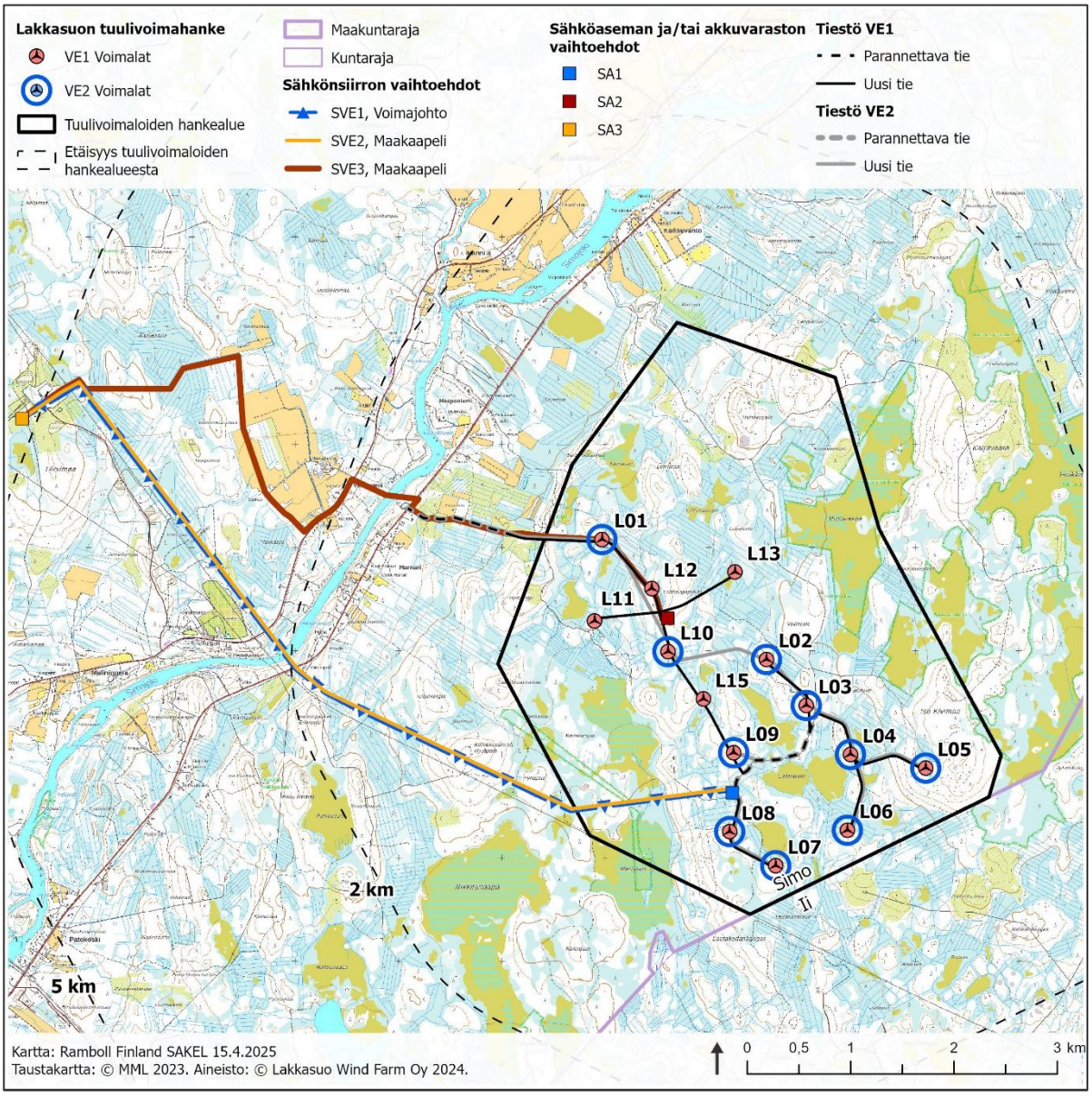
4.1.2 Vaihtoehto 1 (VE1)

Simon kunnan Lakkasuon alueelle rakennetaan enintään 14 voimalan tuulipuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Voimaloiden yksikköteho on enintään 10 MW. Hankkeen kokonaisteho on siten enintään 140 MW.

4.1.3 Vaihtoehto 2 (VE2)

Simon kunnan Lakkasuon alueelle rakennetaan enintään 10 voimalan tuulipuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Voimaloiden yksikköteho on enintään 10 MW. Hankkeen kokonaisteho on siten enintään 100 MW.

Hankkeen vaihtoehdot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-1).



Kuva 4-1. Vaihtoehdon VE1 ja VE2 alustava voimalasijoittelu ja huoltotiestö.

4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Tuulivoimaloiden hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein huoltotieverkoston yhteyteen ja alueelle rakennetaan yksi sähkö- tai kytkinasema. Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan rakentamalla joko voimajohto tai maakaapeli. Alustavasti tuulivoimahanke on suunniteltu liitettävän valtakunnan verkkoon Simojoen sähköasemalla Simossa. Simojoen kohdalla maakaapelireitit voidaan toteuttaa joen alituksena maakaapelilla tai ylityksenä voimajohdolla. Hankkeen yhteydessä tarkastellaan myös mahdollisuutta akkuvaraston rakentamiseen sähköaseman yhteyteen. Tarkemmat sähkönsiirron ratkaisut selviävät suunnittelun edetessä.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), myöskään sisäistä tai ulkoista sähkönsiirtoa ei toteuteta.

4.2.1 Sisäinen sähkönsiirto

Tuulivoimaloiden välinen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maksimissaan 33 kV suuruisilla maakaapeleilla, jotka sijoitetaan hankkeen huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapelit siirtävät tuotetun sähkön tuulivoimaloiden hankealueen sisäiselle sähkö- tai kytkinasemalle teknisestä toteutustavasta riippuen. Tässä YVA-selostuksessa vaikutukset arvioitiin ottamalla huomioon näistä enemmän vaikutuksia muodostava vaihtoehto eli sähköasema. Hankkeen teknisistä vaihtoehdoista on kerrottu tarkemmin luvussa 6.

4.2.2 Sähkönsiirron vaihtoehto 1 (SVE1)

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 1 rakennetaan uusi 8,7 kilometriä pitkä 110 kV:n voimajohto Simojoen sähköasemalle eteläistä reittiä pitkin. Tuulivoimaloiden hankealueen eteläosaan rakennetaan hankkeen sisäinen sähköasema (SA1), jonka kautta tuulivoimaloilta maakaapelein siirretty sähkö siirretään 110 kV voimajohtoon. Tuulivoimaloiden hankealueella voimajohto ylittää Nikkilänaavan Natura-alueen. Voimajohto sijoittuu tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella Fingridin Keminmaa-Pikkarala 400 kV sekä Simojoki-Pyhäselkä 400 kV voimajohtojen rinnalle aina Simojoen sähköasemalle asti. Hankkeen yhteydessä tarkastellaan myös mahdollisuutta akkuvaraston rakentamiseen. Toteutuessaan akkuvarasto sijoittuisi sähköaseman viereen jollekin varatuista SA1 tai SA3 paikoista joko tuulivoimaloiden hankealueelle tai Simojoen sähköaseman läheisyyteen.

4.2.3 Sähkönsiirron vaihtoehto 2 (SVE2)

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 2 rakennetaan 8,7 kilometriä pitkä maakaapeli Simojoen sähköasemalle eteläistä reittiä pitkin. Tuulivoimaloiden hankealueen eteläosaan rakennetaan hankkeen sisäinen sähkö- tai kytkinasema (SA1), jonka kautta tuulivoimaloilta maakaapelein siirretty sähkö joko niputetaan kytkinasemalla tai siirretään sähköasemalla 110 kV maakaapeliin. Tuulivoimaloiden hankealueella maakaapelireitti kulkee Nikkilänaavan Natura-alueen läpi. Suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella Fingridin Keminmaa-Pikkarala sekä Simojoki-Pyhäselkä voimajohtoaukean viereen aina Simojoen sähköasemalle asti. Hankkeen yhteydessä tarkastellaan myös mahdollisuutta akkuvaraston rakentamiseen. Toteutuessaan akkuvarasto sijoittuisi sähköaseman viereen jollekin varatuista SA1 tai SA3 paikoista joko tuulivoimaloiden hankealueelle tai Simojoen sähköaseman läheisyyteen.

Sähkönsiirron vaihtoehdolle 2 on kaksi alavaihtoehtoa Simojoen kohdalla:

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 2a (SVE2a) reitti toteutetaan Simojoen kohdalla suuntaporauksen avulla alituksena maakaapelilla eli sähkönsiirto toteutetaan kokonaisuudessaan maakaapelilla.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 2b (SVE2b) reitti toteutetaan Simojoen kohdalla ylityksenä voimajohdolla. Sähkönsiirto toteutetaan Simojoelle saakka maakaapelilla. Vesistön ylityksen kohdalla maakaapeli korvataan voimajohdolla ja vesistön ylityksen jälkeen sähkönsiirto toteutetaan taas maakaapelilla.

4.2.4 Sähkönsiirron vaihtoehto 3 (SVE3)

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 3 rakennetaan 8,7 kilometriä pitkä maakaapeli Simojoen sähköasemalle pohjoista reittiä pitkin. Tuulivoimaloiden hankealueen pohjoisosaan rakennetaan hankkeen sisäinen sähkö- tai kytkinasema (SA2), jonka kautta tuulivoimaloilta maakaapelein siirretty sähkö joko niputetaan kytkinasemalla tai siirretään sähköasemalla 110 kV maakaapeliin. Tuulivoimaloiden hankealueella maakaapelireitti sijoittuu huoltoteiden yhteyteen ja tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella olemassa olevan metsätien reunaan lähes Simojoelle asti. Simojoen ylityksen/alituksen jälkeen maakaapelireitti sijoittuu pääasiassa olemassa olevien teiden ja metsäteiden yhteyteen.

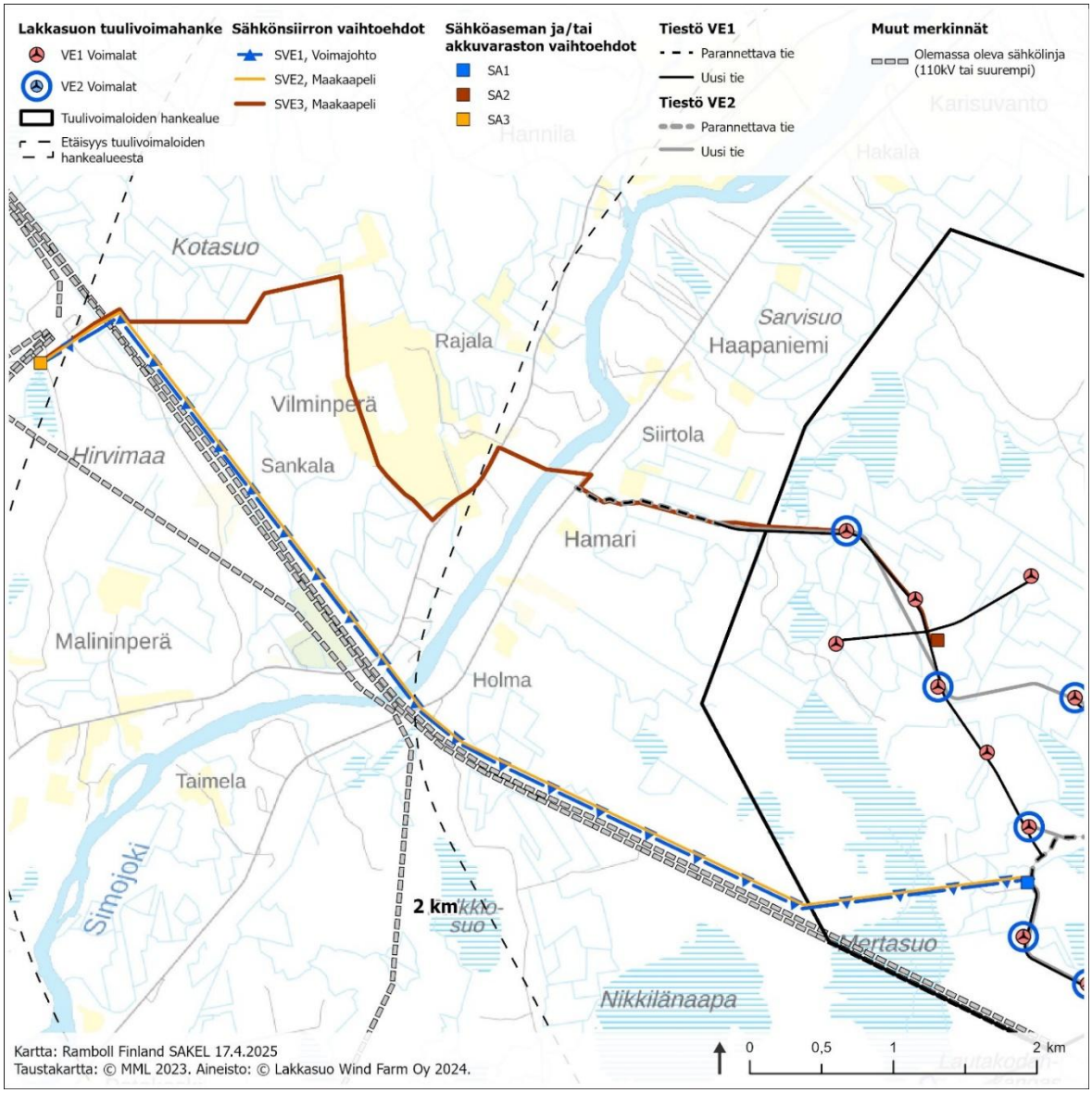
Hankkeen yhteydessä tarkastellaan myös mahdollisuutta akkuvaraston rakentamiseen. Toteutuessaan akkuvarasto sijoittuisi sähköaseman viereen jollekin varatuista SA2 tai SA3 paikoista joko tuulivoimaloiden hankealueelle tai Simojoen sähköaseman läheisyyteen.

Vaihtoehdolle SVE3 on kaksi alavaihtoehtoa Simojoen kohdalla:

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 3a (SVE3a) reitti toteutetaan Simojoen kohdalla suuntaporauksen avulla alituksena maakaapelilla eli sähkönsiirto toteutetaan kokonaisuudessaan maakaapelilla.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 3b (SVE3b) reitti toteutetaan Simojoen kohdalla ylityksenä voimajohdolla. Sähkönsiirto toteutetaan Simojoelle saakka maakaapelilla. Vesistön ylityksen kohdalla maakaapeli korvataan voimajohdolla ja vesistön ylityksen jälkeen sähkönsiirto toteutetaan taas maakaapelilla.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3, sähköaseman ja akkuvaraston vaihtoehdot SA1–SA3 sekä Simojoen kohdan alavaihtoehdot SVE2a, SVE2b, SVE3a ja SVE3b on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 4-2, Kuva 4-3).



Kuva 4-2. Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot.



Kuva 4-3. Hankkeen sähkönsiirron alavaihtoehdot Simojoen kohdalla.

4.3 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin

Tuulivoimaloiden hankealueen rajaus on tarkentunut YVA-ohjelmassa esitetystä. Päivitetyn tuulivoimaloiden hankealueen pinta-ala on 1 740 hehtaaria, kun se YVA-ohjelmavaiheessa oli 1 860 hehtaaria. Alueen kokonaispinta-alaa on pienennetty noin 120 hehtaarilla sen itäosasta tuulivoimaloiden sijoittelun pohjalta.

YVA-ohjelmassa esitettyihin voimalapaikkoihin on tehty muutoksia tuulivoimaloiden sijoittelun optimoinnin ja luontoselvitysten tulosten pohjalta. Hankevaihtoehdossa VE1 tarkastellaan YVA-ohjelmassa esitetyn 15 tuulivoimalan sijaan 14 voimalaa. Tuulivoimaloiden hankealueen pohjoispuolella oleva voimala L14 on poistettu YVA-ohjelman aikaisesta hankesuunnitelmasta. Voimalamäärän vähenemisen myötä hankkeen kokonaisteho on pienentynyt yhden voimalan tehon eli 10 MW verran. Voimaloiden uuden sijoittelun myötä myös huoltotiestön suunnitelmia on päivitetty etenkin

tuulivoimaloiden hankealueen pohjoisosassa. Myös muita pienempiä voimalapaikkojen muutoksia on tehty eri puolille tuulivoimaloiden hankealuetta molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

YVA-ohjelmassa esitettyyn vaihtoehdon SVE3 reittiin on tullut pieniä muutoksia tuulivoimaloiden hankealueen sisällä, sillä reitti kulkee voimalan L01 kautta tuulivoimaloiden hankealueen rajalle aiemman voimalan L11 sijaan. Tämän jälkeen SVE3 sijoittuu YVA-ohjelmassa esitetyn reitin mukaisesti aina Simon sähköasemalle asti.

Hankekuvausta on tarkennettu YVA-ohjelmasta lisäämällä kuvaukset Simojoen ylityksestä ja alituksesta sekä mahdollisesta akkuvarastosta. Hankekuvauksen lisäksi teknistä kuvausta on täydennetty näiden toimintojen osalta.

5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi 1.7.2022 astui voimaan ilmastolaki (423/2022), joka sisältää päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050 (Ympäristöministeriö 2024a). 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.

Edellä mainittujen 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.

Tuulivoimarakentaminen on Suomessa vauhdittunut, ja vuoden 2024 lopussa tuulivoimakapasiteettia oli 8 358 MW. Vuonna 2024 sähköä tuotettiin tuulivoimalla 19,8 TWh, joka vastasi noin 24 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta (Energiateollisuus 2025a, Energiateollisuus 2025b). 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 18,5 % Suomen sähköntuotannosta (Energiateollisuus 2025b).

Lakkasuon tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Hankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa kotitalouksien tarpeisiin sekä mahdollistaa Pohjois-Suomeen teollisen kokoluokan investointeja, jotka edellyttävät suuria määriä uusiutuvaa energiaa.

Toteutuessaan tuulivoimapuisto vaikuttaa positiivisesti alueen työllisyyteen ja elinkeinotoimintaan. Tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuisto työllistää suoraan huolto- ja kunnossapitotehtävissä ja teiden aurauksessa, sekä välillisesti näiden työntekijöiden tarvitsemissa palveluissa. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan edistämisen myötä tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

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 näillä alueilla riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta toistensa tuotantoon.

Tuulivoimaloiden hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan sähkö- tai kytkinasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasemalla maakaapeliverkostosta saapuva sähköenergia muunnetaan oikealle jännitetasolle, jonka jälkeen se siirretään valtakunnan verkkoon rakennettavan sähköyhteyden kautta Simojoen Fingridin sähköasemalle. Kytkinasemalla maakaapelit niputetaan yhteen, jonka jälkeen ne sijoitetaan samaan kaapeliojaan. Tuulivoimaloiden hankealueen rakentaminen vaatii olemassa olevan tiestön perusparannuksen sekä uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat 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 sekä tarvittavien uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella, sekä rakentamalla työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan ko. paikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään. Näiden lisäksi rakennetaan muu tarvittava sähköinfra, kuten tuulivoimaloiden hankealueen sisäinen sähkö- tai kytkinasema.

Lakkasuon tuulivoimahankkeessa tuulivoimaloiden hankealueen kokonaispinta-ala on 1 740 hehtaaria. Voimalat, sisäinen sähkönsiirto ja huoltotiestö sijoittuvat tuulivoimaloiden hankealueelle. Sähkönsiirron hankealueelle tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolelle sijoittuu ulkoinen sähkönsiirto. Yksi sähköaseman vaihtoehdoista (SA3) sijoittuu Simojoen sähköaseman läheisyyteen. Lisäksi sähköaseman yhteyteen (SA1-SA3) tarkastellaan mahdollisuutta rakentaa akkuvarasto. Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, arvioidaan kestävän noin 1–2 vuotta.

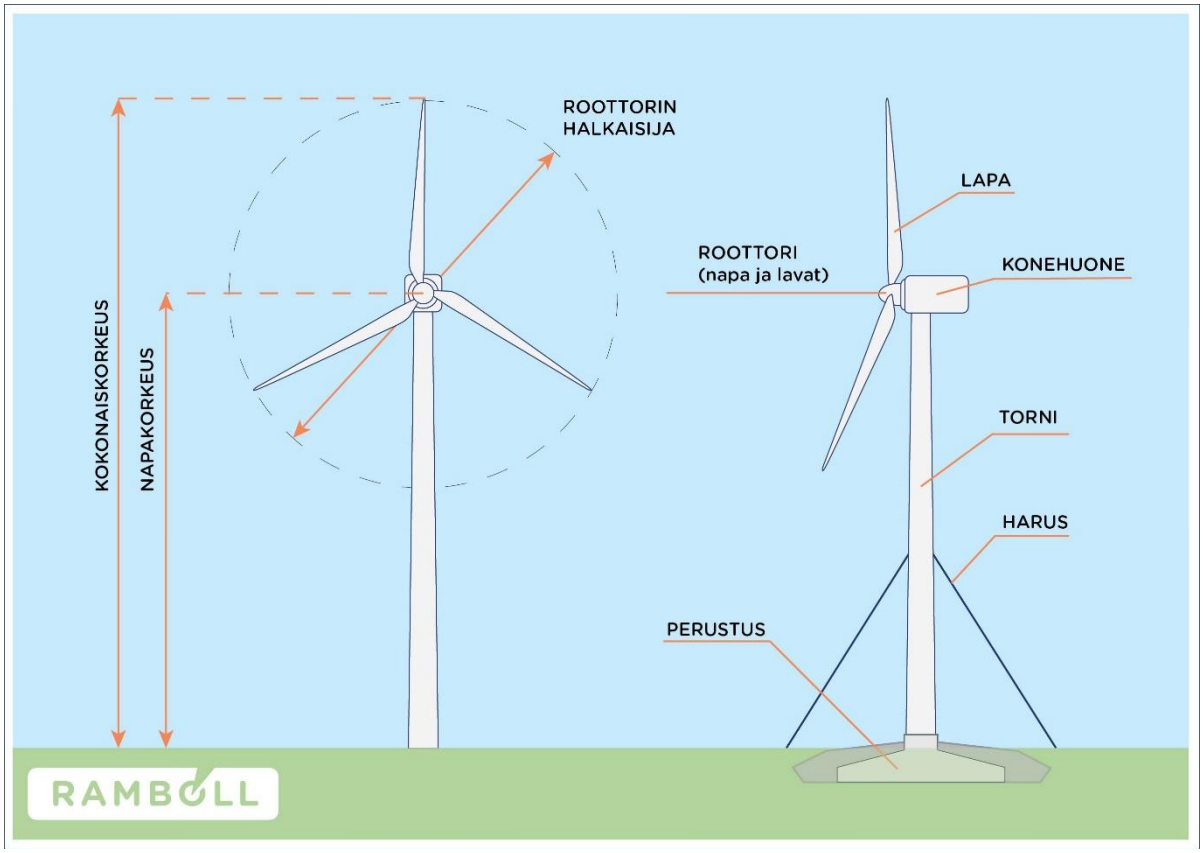
Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 14 yksikköteholtaan enintään 10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä.

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.

Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina, täysin betonirakenteisina tai betonia ja terästä yhdistelevinä hybriditorneina.

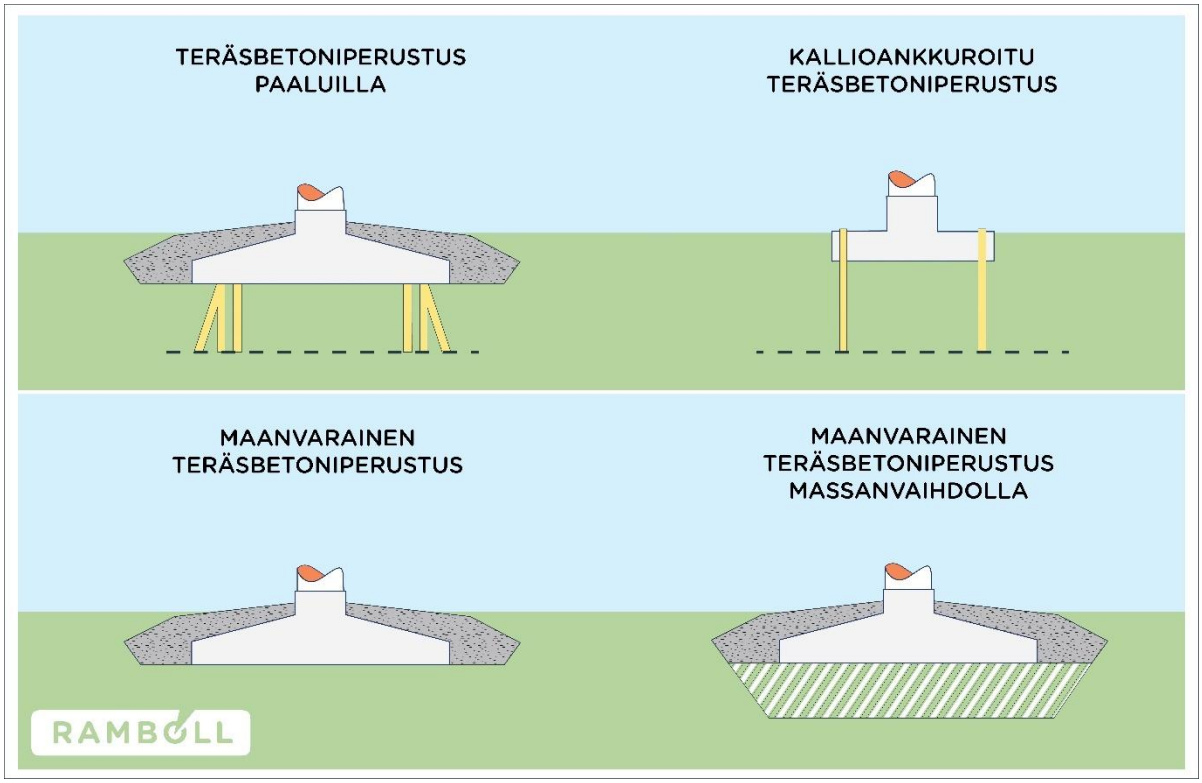


Kuva 6-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä **lentoestemerkinnät** ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään 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 lentoestemerkintöjen ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.

6.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalapaikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdoilla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 6-2).



Kuva 6-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

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 28 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 3–4 metrin välillä. Maanvaraisessa perustuksessa tarvittavan betonin määrä on maksimissaan 1 500 m^3, mikä vastaa 150 betoniautollista, jonka tilavuus on 10 m^3. Terästä perustukseen tarvitaan noin 100–120 kg/m^3, jolloin maanvaraisessa 1 500 m^3 perustuksessa terästä on enintään 180 tonnia.

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.

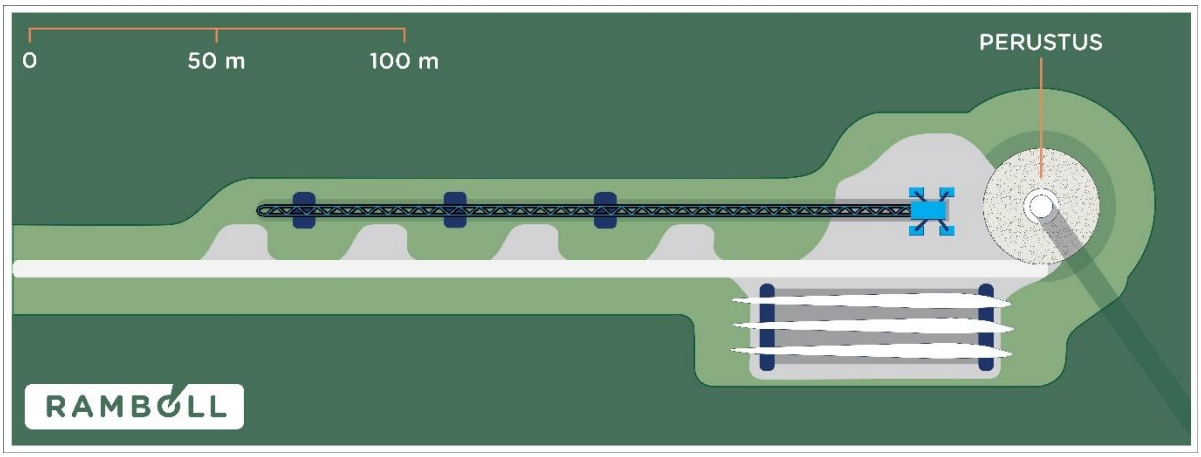
Teräsbetoniperustus paalujen varassa
Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan 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 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut. 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 28 metriä. (Kuva 6-3)

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.



Kuva 6-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.

Tuulipuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Lakkasuon puiston yhteyteen rakennetaan väliaikainen toimisto- ja varastoalue, jonka yhteispinta-ala on noin 4 ha. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto tuulivoimaloiden hankealueella

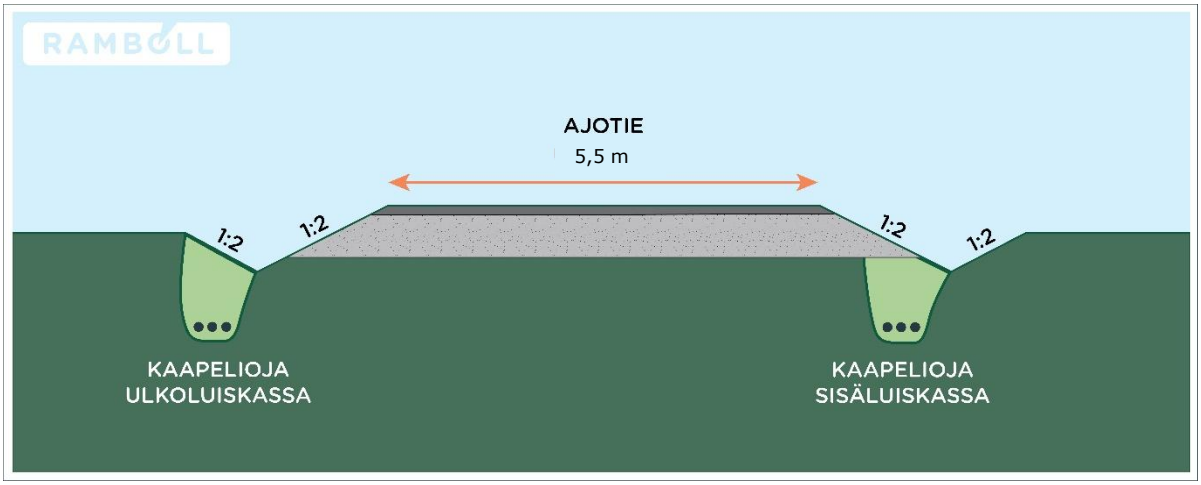
Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johtava huoltotieverkosto. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoristetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5–6 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 14–18 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä (Kuva 6-4). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia.

Lakkasuon hankkeen huoltotieverkoston uusien ja parannettavien teiden pituudet on esitetty alla (Taulukko 6-1).

Taulukko 6-1. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisten uusien ja parannettavien huoltoteiden pituudet.

	VE1	VE2
Parannettavat huoltotiet (km)	2,3	2,3
Uudet huoltotiet (km)	9,3	7,6
Huoltotiet yhteensä (km)	**11,6**	**9,9**

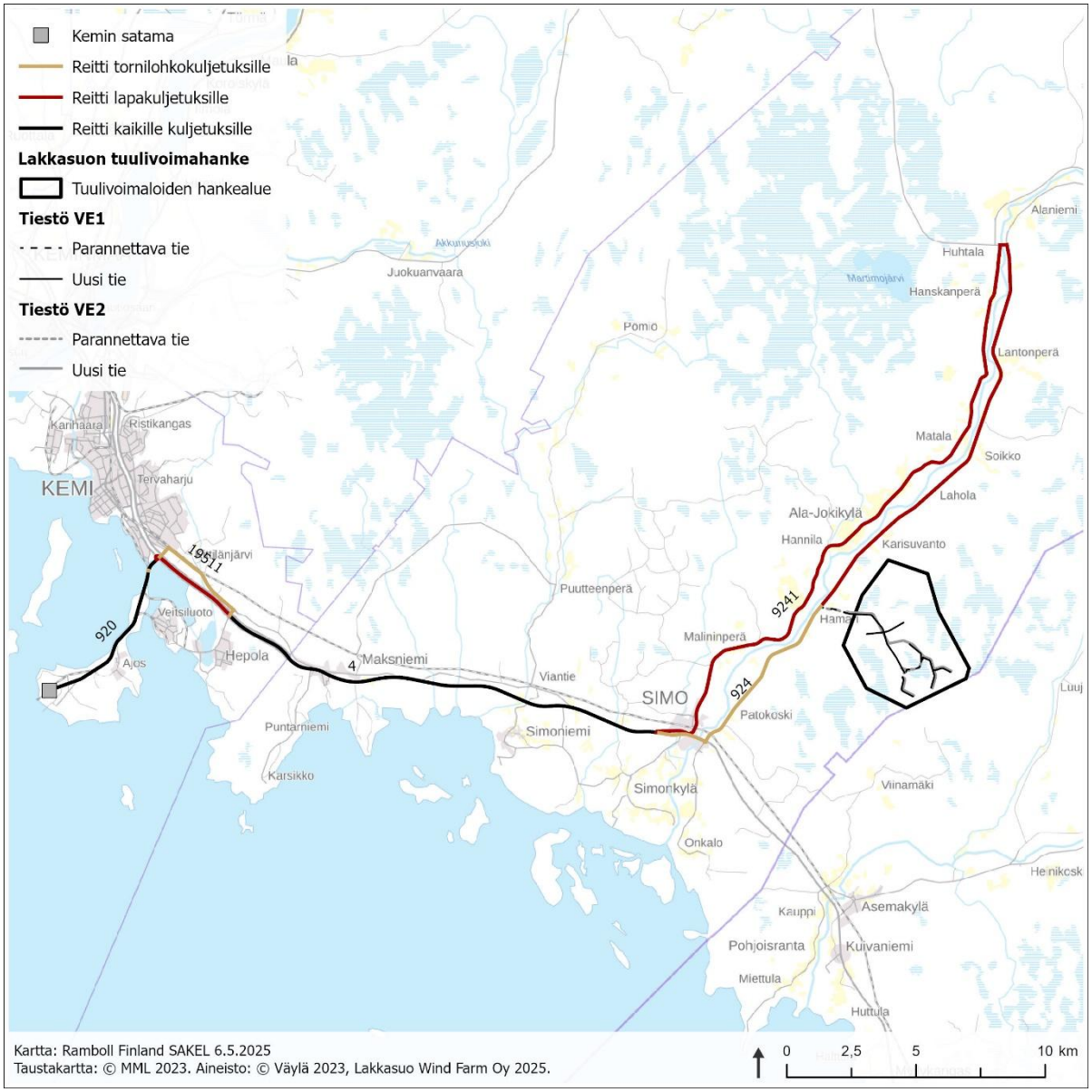
Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta mahdollisuuksien mukaan massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi. Tuulivoimaloiden hankealueelle sijoitettava maa-ainesten ottopaikka tarvitsee maa-ainestenottoluvan sekä mahdollisen ympäristöluvan. Tarvittavien lupien tarve tarkentuu myöhemmin hankkeen edetessä. On myös mahdollista, että maa-ainekset on tuotava tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolelta, joka vaikuttaa esimerkiksi rakennusaikana tarvittavien kuljetusten määriin ja matkoihin. Maa-ainesten ottopaikka, tarvittavien ainesten määrä ja muu maa-ainesten ottoon liittyvä tarkentuvat myöhemmin tehtävien pohjatutkimusten myötä. Maa-ainesten ottamisen vaikutuksia on tarkasteltu yleistasolla tarkemmin luvussa 10.



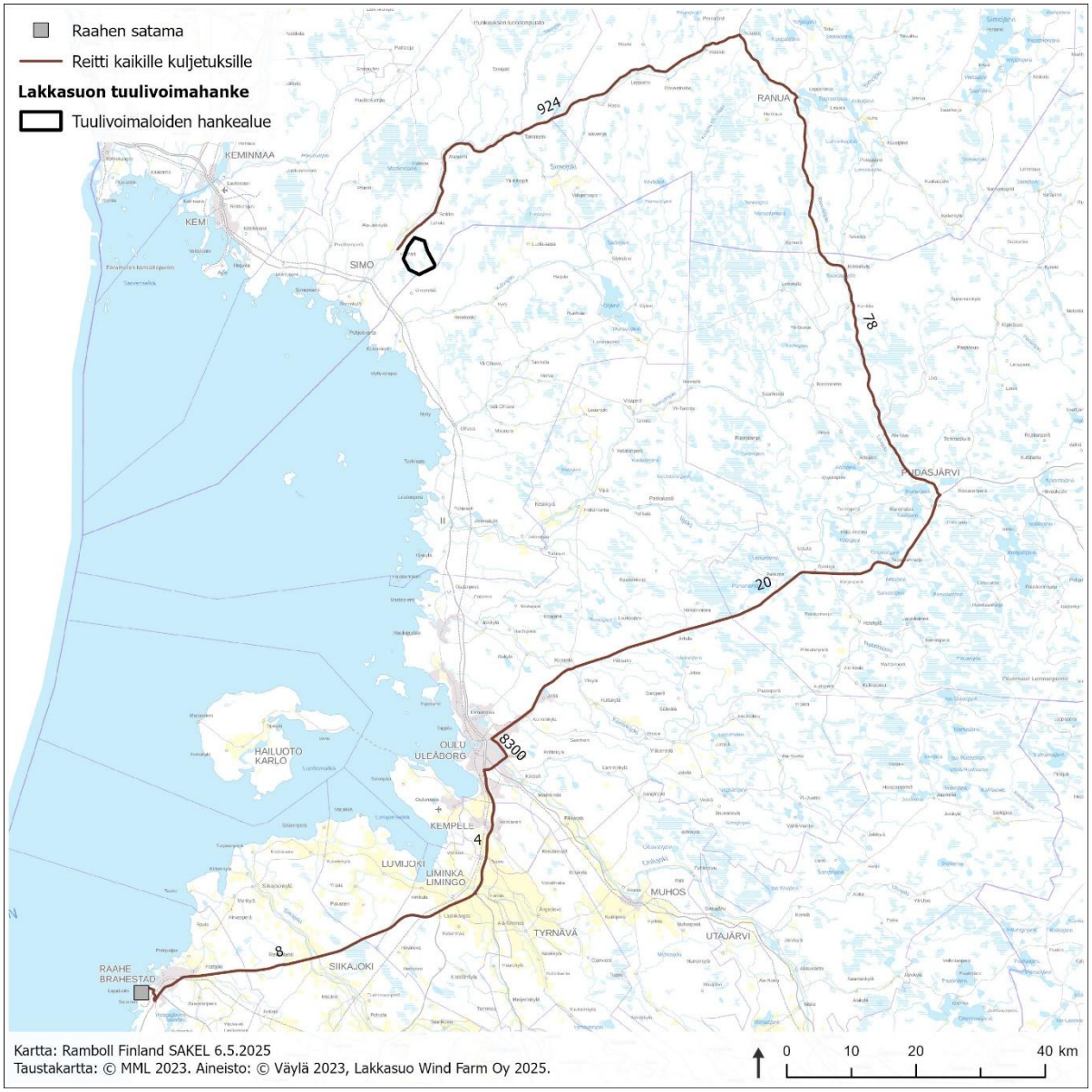
Kuva 6-4. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

Voimaloiden osat tuodaan tuulivoimaloiden hankealueelle erikoiskuljetuksina. Alustavana erikoiskuljetusreittinä on tarkasteltu kuljetuksia Kemin sekä Raahen satamista. Kemin satamasta reitti kulkee seututien 920, yhdystien 19511 (Eteläntie), seututien 925, valtatien 4, Simon eritasoliittymän, seututien 924 (Ranuantie) ja yksityistien kautta tuulivoimaloiden hankealueelle. Kuljetusreitin pituus satamasta tuulivoimaloiden hankealueelle on noin 40 km. (Kuva 6-5) Raahen satamasta reitti kulkee Lapaluodontien, yhdystien 8102, Rautaruukintien, yhdystien 18582, valtatien 8, valtatien 4, yhdystien 8155, Poikkimaantien, yhdystien 8300, valtatien 20, kantatien 78, seututien 924 (Ranuantie) ja yksityistien kautta tuulivoimaloiden hankealueelle. Kuljetusreitin pituus satamasta tuulivoimaloiden hankealueelle on noin 330 km. (Kuva 6-6)

Lakkasuon tuulivoimahankkeessa alustavana sisääntuloreittinä tutkitaan yhteyttä Ranuantieltä (seututie 924) sen pohjoispuolella olevaa nimetöntä yksityistietä pitkin tuulivoimaloiden hankealueelle. Alustava huoltotieverkosto on esitetty vaihtoehtojen esittelyn yhteydessä kuvassa (Kuva 4-1).



Kuva 6-5. Ensisijainen reittivaihtoehto Kemin satamasta.



Kuva 6-6. Toinen reittivaihtoehdoista tuulivoimaloiden hankealueelle Raahen satamasta.

6.1.6 Sähkönsiirto

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

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

6.1.6.1 Sisäinen sähkönsiirto

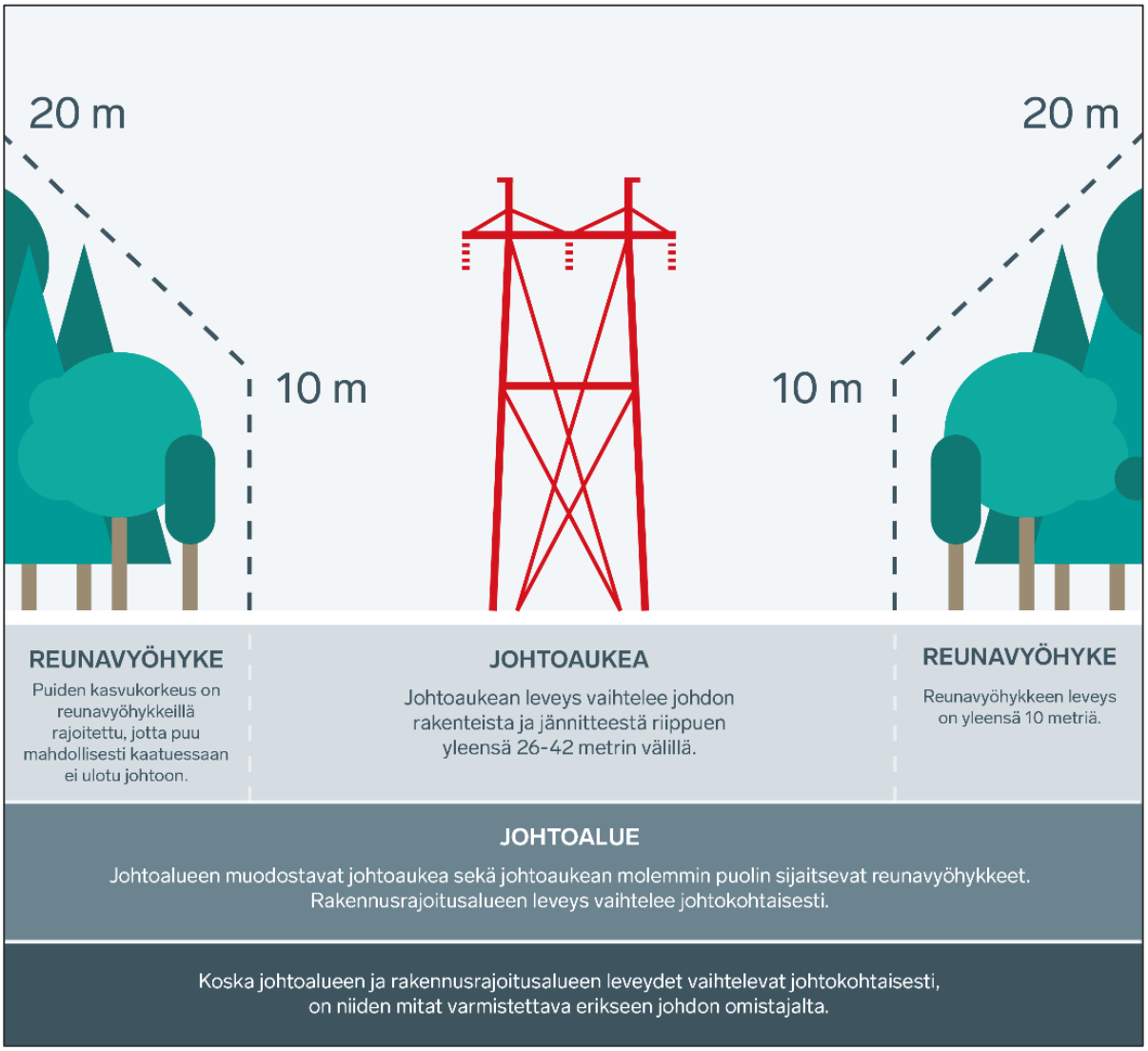
Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan voimaloilta 33 kV maakaapelein, jotka sijoitetaan hankkeen huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapelit siirtävät tuotetun sähkön tuulivoimaloilta hankkeen sisäiselle sähkö- tai kytkinasemalle. Sähköasemalla maakaapeliverkostosta saapuva sähköenergia muunnetaan oikealle jännitetasolle, jonka jälkeen se siirretään valtakunnan verkkoon rakennettavan sähköyhteyden kautta Simojoen Fingridin sähköasemalle. Kytkinasemalla maakaapelit niputetaan, jonka jälkeen ne sijoitetaan samaan kaapeliojaan Fingridin Simojoen sähköasemalle.

Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 4-1). Maakaapeli kaivetaan noin 1,5–1,8 metrin syvyyteen. Kaapelikaivannon leveys on pinnalta 5 metriä ja pohjalta 2–3 metriä. Rakentamisen aikainen haltuunottoalue on 10 metriä, ja sisältää kaivannon lisäksi työskentelyalueen, tilavarauksen maa-ainesten väliaikaiselle läjitykselle ja tien työmaaliikenteelle. Lopullinen lunastusalueen leveys on arviolta noin 10 metriä, joka on myös rakennuskielto-alue. Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 2 ha. Kytkinaseman vaatima pinta-ala on huomattavasti tätä pienempi, noin 10 m^2. Huoltotieverkosto ja maakaapelien sekä sähköaseman sijoittuminen tarkentuvat hankkeen edetessä.

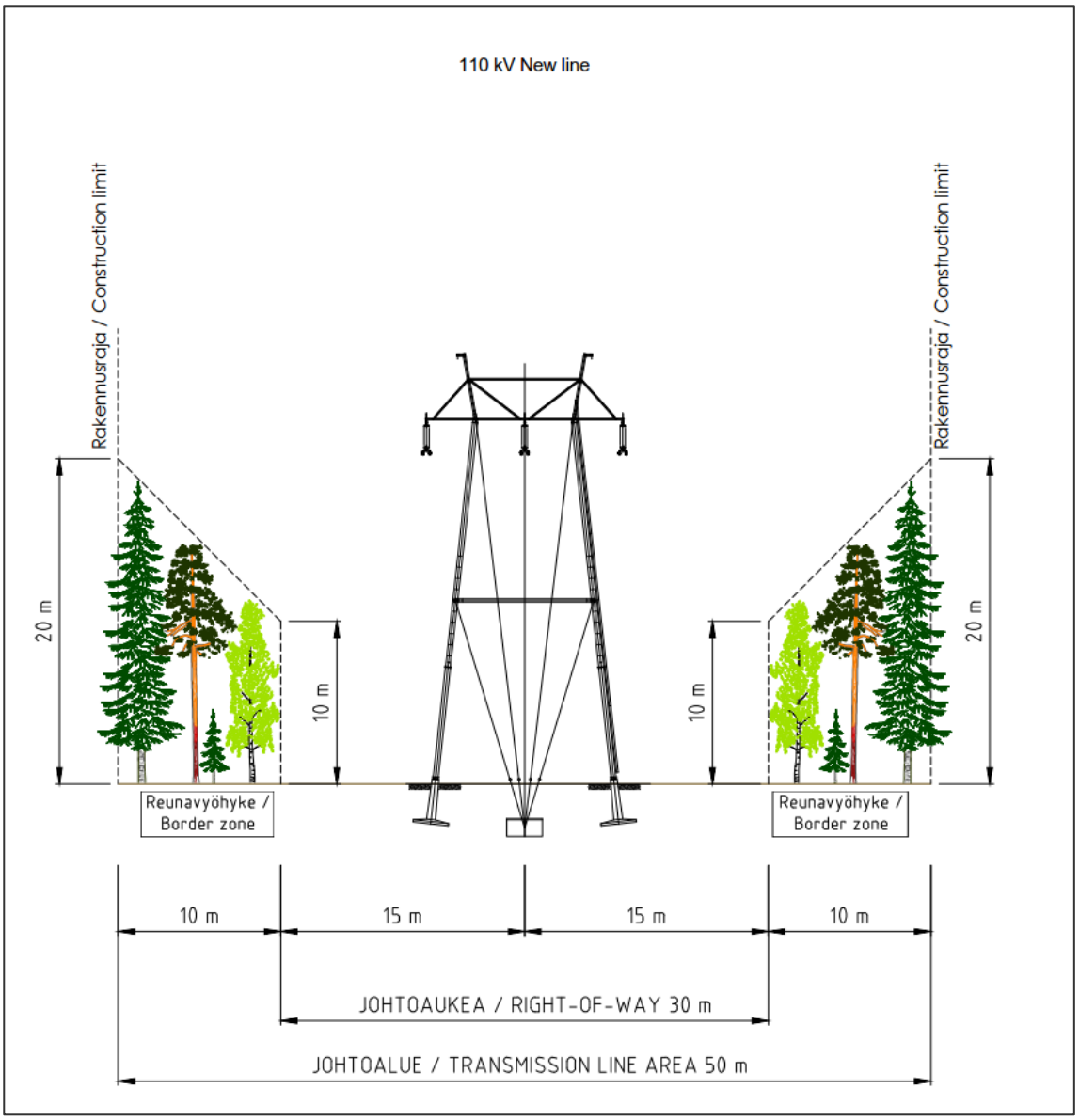
6.1.6.2 Ulkoinen sähkönsiirto

Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto on alustavasti suunniteltu liitettäväksi Simojoen sähköasemalle voimajohtona tai maakaapelina, joko sähkönsiirron eteläistä tai pohjoista reittiä pitkin. Alustavat sähkönsiirtoreitit on esitetty aiemmin luvussa 4.2 ja kuvassa (Kuva 4-2).

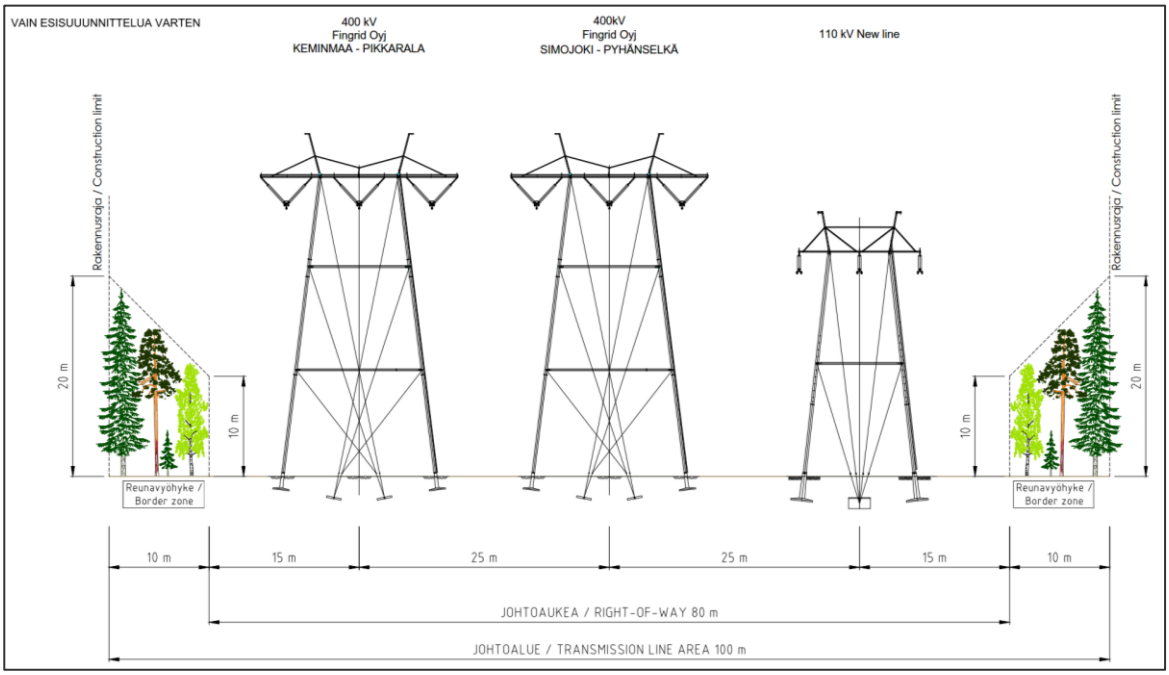
Voimajohto käsittää pylvään lisäksi johtoalueen, jonka muodostavat johtoaukea ja johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat 10 m leveät reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua (Kuva 6-7). Johtoalueen leveys vaihtelee johdon rakenteesta ja jännitteestä riippuen. 110 kV:n suuruinen voimajohdon johtoaukean leveys vaihtelee 26–30 metrin välillä (Kuva 6-8). Jos uudet sähkönsiirtopylväät rakennetaan jo olemassa olevien 400 kV:n suuruisten voimajohtolinjojen rinnalle, on johtoaukeaa levennettävä. Nykyisellään kahden olemassa olevan linjan johtoaukea on 55 m leveä. Lakkasuon arviointivaihtoehdossa SVE1 tarvittava johtoaukean levennys on noin 21–25 m, jonka jälkeen yhteinen johtoaukea on yhteensä noin 76–80 m (Kuva 6-9). Reunavyöhykkeen leveys on aina 10 metriä. Voimajohtojen siirtojännite, pylvästyyppi ja johtoalueen leveys tarkentuvat suunnittelun edetessä.



Kuva 6-7. Voimajohtoalueen poikkileikkaus (Fingrid 2020a).



Kuva 6-8. Johtoalueen ja -aukean leveys, kun sähkönsiirtolinja sijoittuu omaan johtokäytävään. (Envisor 2025)



Kuva 6-9. Johtoaukean ja -alueen leveys, kun sähkönsiirtolinja sijoittuu jo olemassa olevaan johtokäytävään. (Envisor 2025)

Ulkoinen sähkönsiirto voidaan toteuttaa myös maakaapelilla. Tällöin maakaapeli kaivetaan kaapeliojaan samoin kuten tuulivoimaloiden hankealueella sisäisen sähkönsiirron tapauksessa. Voimaloilta tulevat maakaapelit joko niputetaan kytkinasemalla tai sähkö siirretään sähköasemalla isompaan 110 kV maakaapeliin. Kaapelikaivannon leveys ja haltuunottoalue sekä lopullinen lunastusalueen leveys ovat samat kuin edellä olevassa kappaleessa 6.1.6.1 sisäisen sähkönsiirron teknisessä kuvauksessa esitetyt. Sähkönsiirron vaihtoehdossa 2 levennetään tarvittaessa jo olemassa olevaa johtoaukeaa noin 10 m, sillä maakaapelia ei voi sijoittaa suoraan voimajohdon alle. Tällöin johtoaukean sekä maakaapelin vaatima tilavaraus on yhteensä 65 m.

Simojoen kohdalla sähkönsiirtoreitille esitetään yhteensä 3 eri vaihtoehtoista toteutustapaa.

1. Simojoki voidaan ylittää voimajohdolla, jolloin sähkönsiirtopylväät asetetaan molemmin puolin jokea (SVE1).

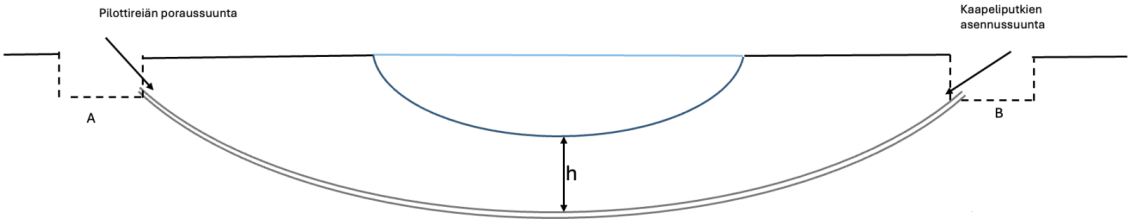
Mikäli sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla tuulivoimaloiden hankealueelta Simojoen sähköasemalle (SVE2 ja SVE3), on toteutusvaihtoehtoja kaksi:

2. Simojoen vesistö voidaan alittaa maakaapelilla suuntaporauksella tai
3. vaihtoehtoisesti ylityksenä voimajohdolla. Tällöin sähkönsiirto toteutetaan Simojoelle saakka maakaapelilla. Vesistön ylityksen kohdalla maakaapeli korvataan voimajohdolla ja vesistön ylityksen jälkeen sähkönsiirto toteutetaan taas maakaapelilla.

Simojoen alitus suuntaporauksella

Suuntaporauksessa vesistön alitus toteutetaan noin 1–3 m syvyydessä vesistön alapuolella, koskematta vesistöön tai sen pohjakerroksiin. Porauksen aloitus- ja lopetuspaikat sijaitsevat molemmilla puolilla vesistöä. Työn alussa aloitus- ja lopetuspaikoille kaivetaan noin neliömetrin kokoinen kaivanto, joka ulottuu tyypillisesti 0,7–1 metrin syvyyteen. Aloituskuopalle asemoidaan porausvaunu, jonka avulla porataan pilottireikä. Pilottireikä porataan kauko-ohjattavan pilottikärjen avulla. Tarvittaessa reittiä voidaan muuttaa, mikäli esimerkiksi maaperän koostumus olennaisesti muuttuu.

Kun pilottikärki on saatu porattua joen ali lopetuskuopan pohjalle, kiinnitetään kärkeen alitusputket asianmukaisella kiinnitysmekanismilla. Tämän jälkeen putki vedetään porausvaunun avulla takaisin aloituskuopalle. Mikäli pilottireikä ei ole ensimmäisen porauksen jälkeen tarvittavan suuri, voidaan reikää laajentaa aventimen avulla. Tällöin reiästä vedetään kerta toisensa jälkeen suurempia aventimia, jonka seurauksena reikää saadaan halutun kokoiseksi. Kun putket on saatu asennettua vetomenetelmällä aloituspisteeseen, voidaan sähkökaapelit vetää alitusputkiin ja porauskaivannot peittää. Kaapeliputkien sijainti tarkistetaan vielä asennuksen jälkeen lupaehtojen täydentymisen ja turvallisuuden varmistamiseksi. Maakaapelin sijainti merkitään asianmukaisesti merkkikilvillä. Suuntaporauksella pyritään minimoimaan maakaapelin asennuksesta vesiympäristöön syntyviä vaikutuksia. (Kuva 6-10)



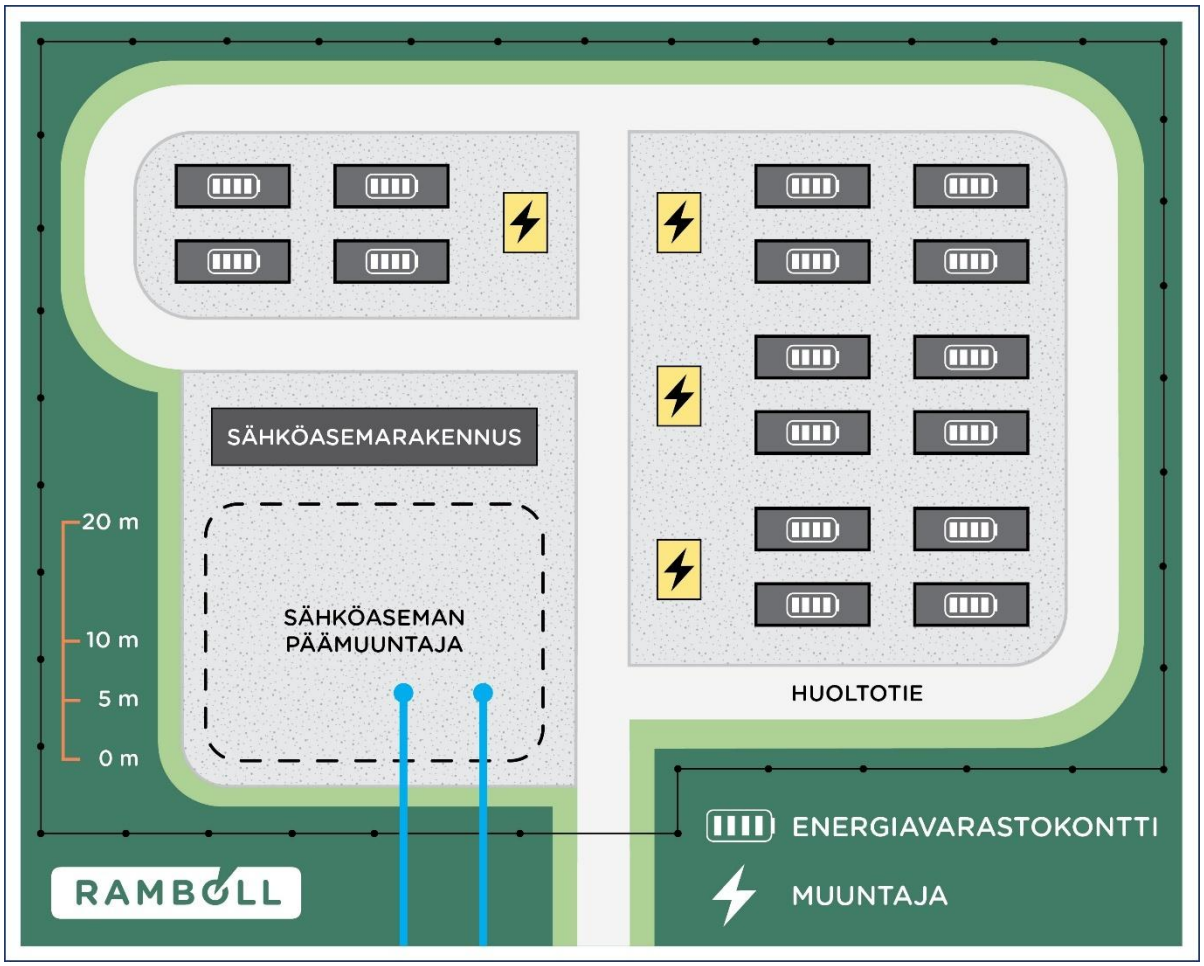
Kuva 6-10. Kuvituskuva Simojoen alituksen työmenetelmästä.

Simojoen ylitys voimajohdolla

Pylväät asennetaan molemmin puolin Simojokea, mahdolliset tulvariskit huomioiden. Pylväs pysyy pystyssä harusvaijerin avulla. Pylväiden väliin Simojoen ylle asennetaan voimajohto. Tämän jälkeen pylväiden molemmin puolin jo asennettu maakaapeli tuodaan ylös ja asennetaan pylvästä pitkin muutaman metrin korkeuteen. Kaapeli suojataan teräskourulla tai muulla mekaanisella suojauksella. Lopuksi maakaapelit kytketään voimajohtoon, kun tarvittavat päätteet vaihejohtimiin on asennettu. Harusvaijerin sijoittamisessa on otettava huomioon ympäröivä maasto, ettei harusvaijeri esimerkiksi estä kulkua pellolla tai joen suuntaisesti kulkevalla tiellä. Pylvään ja harusvaijerin etäisyys määräytyy pylvään korkeuden mukaan, ollen tyypillisesti noin 10 m.

6.1.6.3 Akkuvarasto

Lakkasuon tuulivoimahankkeen yhteyteen varaudutaan rakentamaan teholtaan 50 MW akkuvarasto (Kuva 6-11). Varaston tarkoituksena on varastoida tuulivoimalla tuotettua sähköä enintään 200 MWh edestä. Akkuvaraston mahdolliset sijaintivaihtoehdot ovat samat kuin hankkeen sähköasemien osalta. Varasto on siis mahdollista rakentaa joko tuulivoimaloiden hankealueelle SA1 ja SA2 tai Simojoen sähköaseman läheisyyteen sille varatulle paikalle SA3. Akkuvaraston pinta-ala on enintään 1 ha, jolloin se voidaan sijoittaa sähköaseman yhteyteen 2 ha suuruiselle tilavaraukselle. Akkuvaraston rakentamisen yhteydessä alueelta poistetaan puusto, maaperä tasataan ja alueelle tuodaan sorakerros. Maanmuokkaus rajoittuu pintamaahan, eikä syvempää maaperän muokkausta edellytetä.



Kuva 6-11. Periaatekuva akkuvarastosta.

6.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta, uusimpien voimaloiden osalta jopa 35 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

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

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaiselle voimalalle noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi tuulivoimaloiden hankealueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään

tyypillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

Toiminnan aikana vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, joita käytetään 200–500 litraa voimalaa kohden. Voiteluöljyt ja jäähdytysnesteet vaihdetaan 2–5 vuoden välein. Lisäksi jätteenä syntyy suodattimia, joita vaihdetaan tarvittaessa huollon aikana uusiin sekä akut ja patterit. Muita jätteitä ovat korjattavat ja vaihdettavat komponentit, joita vaihdetaan tarvittaessa kuluneiden tai rikkinäisten tilalle. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

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 tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan lopettaessa, purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio voimalan muodostuvan purkujätteen määrästä (Taulukko 6-2). Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan 140–150 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (STY 2023). Taulukossa ei ole huomioitu tuulivoimaloiden perustuksia.

Taulukko 6-2. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 140–150 m, lähde STY 2023) ja vaihtoehdossa VE1 ja VE2, kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.

Tuulivoimalan komponentti	Määrä t / tuulivoimala napakorkeudella 140–150	Arvio määristä napakorkeudella 200 m	Määrä t / VE1 (14 voimalaa)	Määrä t / VE1 (10 voimalaa)	Kierrätysaste %
Teräs ja rauta	606,6	808,8	11 323,2	8088	80–100
Alumiini	6,1	8,1	113,4	81	80–100
Kupari	3,7	4,9	68,6	49	80–100
Polymeerit	40,8	54,4	761,6	544	0
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	24,7	345,8	247	0–65
Elektroniikka	3,75	5,0	70	50	0–86
Öljy ja nesteet	1,5	2,0	28	20	0–80
Magneetit	0–3,8	0–5,1	0–71,4	0–51	0–80
Purkujätteen määrä yhteensä	**684,8**	**913,0**	**12 782**	**9 130**	
Kierrätyskelpoisen purkujätteen määrä yhteensä			**9 203–11 887,3**	**6 573,6–8 490,9**	72–93

6.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

Elinkaarensa 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 poltettaviksi 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 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 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, jonka jälkeen 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 (Uusiouutiset 2022). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki 3 yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Näiden 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 tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyksellisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa on myös pieni määrä 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 voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkaminen äärimäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäviksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

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

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 vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Perustamistapa määräytyy valitun voimalan ja voimalapaikan maaperän sekä muiden olosuhteiden mukaan. Voimaloiden perustustavat tarkentuvat vasta suunnittelun seuraavissa vaiheissa. Kuitenkin 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. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla. Betoniperustus peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

Tuulivoimaloiden purkaminen on tuulipuiston omistajan vastuulla, ja omistaja on budjetoinut purkamiskustannukset taloudessaan. Maanvuokrasopimuksissa sovitaan myös purkuvakuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen äärimäisissä tilanteissa.

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. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan. Kaapelit voidaan asentaa muoviseen suojaputkeen, joka jää maahan kaapeleiden poiston yhteydessä.

Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristön suojelulliset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden poistamisella voi olla suuremmat ympäristöön

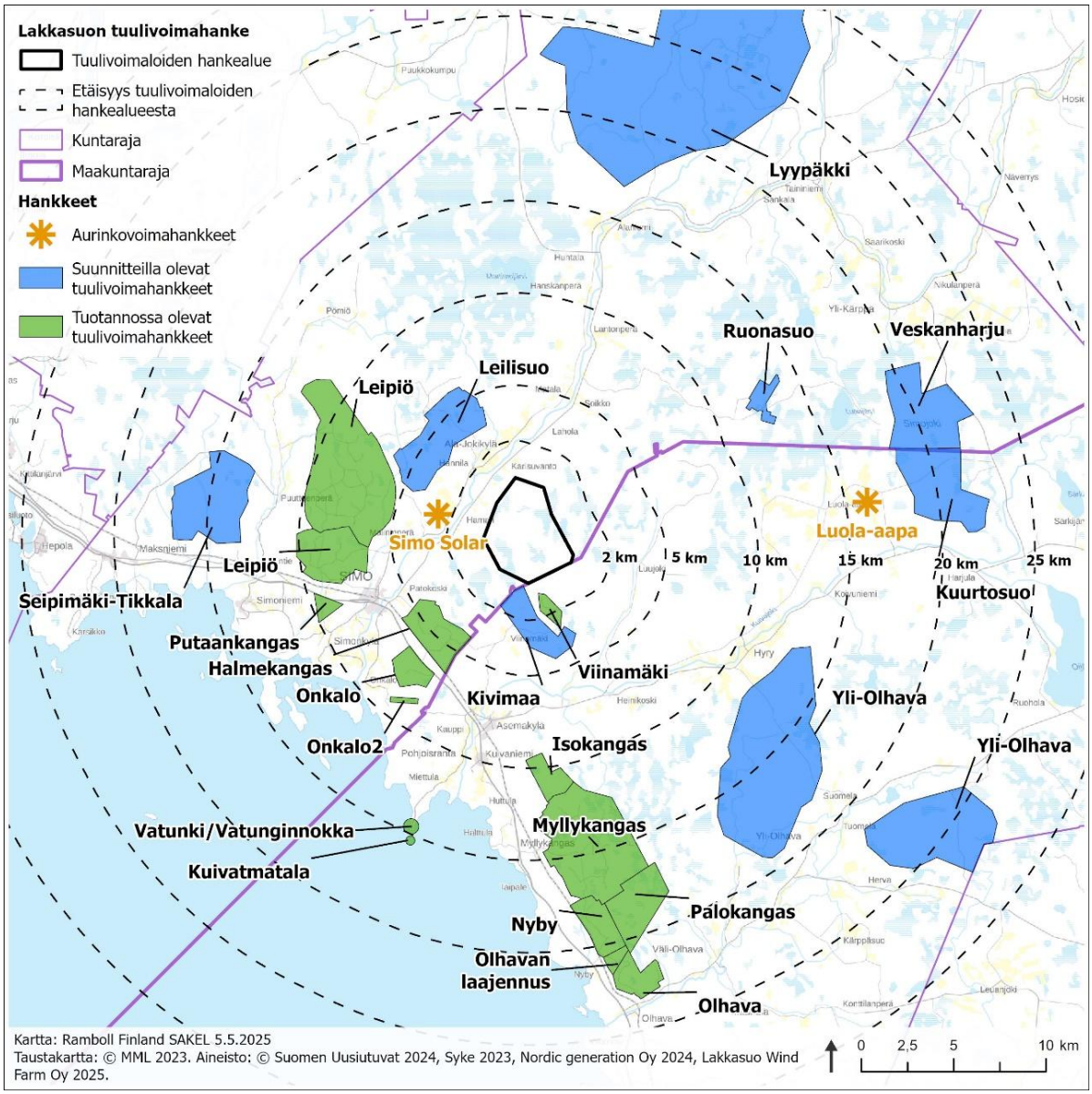
kohdistuvat vaikutukset kuin niiden jättämisellä paikalleen. Kaapeleiden paikalleen jättämisestä tai poistamisesta ei saa aiheutua haittaa ympäristölle pitkälläkään aikavälillä.

Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Kaapeleiden poistosta tarpeen mukaan vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

7. LIITTYMINEN MUIHIN LÄHIALUEEN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN, OHJELMIIN JA TAVOITTEISIIN

7.1 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin

Lakkasuon tuulivoimapuistoa lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Iin kunnan puolella heti voimala-alueen eteläpuolella suunnittelussa oleva Kivimaan tuulivoimahanke, jonne on suunnitteilla 10 voimalaa. Seuraavat lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Iin kunnan puolella tuotannossa oleva Viinamäen 5 voimalan hanke, Simon puolella vireillä oleva Leilisuon 8–14 voimalan hanke sekä tuotannossa oleva Halmekankaan 11 voimalan hanke. Muut tuulivoimaloiden hankealueen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet ja jo tuotannossa olevat tuulivoimapuistot on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 7-1) ja taulukoissa (Taulukko 7-1, Taulukko 7-2).



Kuva 7-1. Lakkasuon tuulivoimahankkeen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet sekä tuotannossa olevat tuulivoimapuistot (5.5.2025 päivitetty tilanne).

Taulukko 7-1. Lakkasuon hankkeen läheisyyteen sijoittuvat suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet (5.5.2025 päivitetty tilanne).

Hanke	Toimija	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys voimala-alueesta	Ilmansuunta
Kivimaa (Ii)	Nordic Generation Oy	10	Suunnitteilla	0 km	Etelä
Leilisuo (Simo)	Myrsky Energia Oy, Ålandsbanken	8	Kaavoituksessa	3,2 km	Luode
Ruonasuo (Simo)	Nordic Generation Oy	5	Kaavoituksessa	11,5 km	Koillinen
Yli-Olhava (Ii)	Fortum	50	Kaavoitus lainvoimainen	11,6 km	Kaakko
Seipimäki-Tikkala	Rajakiiri Oy	27	Luvitettu	12,9 km	Länsi
Lyypäkki (Simo)	Metsähallitus	42	Kaavoituksessa	16,8 km	Pohjoinen
Veskanharju (Ii)	Myrsky Energia Oy	8-9	Esisuunnittelussa	17,3 km	Itä
Kuurtosuo (Ii)	Myrsky Energia Oy	12	Esisuunnittelussa	17,6 km	Itä

Taulukko 7-2. Lakkasuon hankkeen läheisyyteen sijoittuvat tuotannossa olevat tuulivoimapuistot (5.5.2025 päivitetty tilanne).

Hanke	Toimija	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys voimala-alueesta	Ilmansuunta
Viinamäki (Ii)	Exilion Tuuli Ky	5	Tuotannossa	700 m	Etelä
Halmekangas (Simo)	Exilion Tuuli Ky	11	Tuotannossa	3,8 km	Lounas
Leipiö II ja III (Simo)	Gigawatti Oy	13 ja 27	Tuotannossa	5,1 km	Länsi
Leipiö I (Simo)	Exilion Tuuli Ky	4	Tuotannossa	6,2 km	Länsi
Onkalo (Simo)	Exilion Tuuli Ky	3	Tuotannossa	6,4 km	Lounas
Onkalo 2 (Simo)	Exilion Tuuli Ky	3	Tuotannossa	8,3 km	Lounas
Putaankangas (Simo)	Aalto Wind No1 Ltd. Oy	3	Tuotannossa	8,4 km	Länsi
Isokangas (Ii)	Exilion Tuuli Ky	5	Tuotannossa	9,2 km	Etelä
Myllykangas (Ii)	Nyby-Myllykangas WP HoldCo Oy	22	Tuotannossa	11 km	Etelä
Vatunki (Ii)	Vapo Oy	5	Tuotannossa	14,2 km	Lounas
Kuivatmatala (Ii)	Vapo Oy	3	Tuotannossa	15,1 km	Lounas
Palokangas (Ii)	Exilion Tuuli Ky	12	Tuotannossa	16,6 km	Etelä
Nyby (Ii)	Nybyn Tuulipuisto Ky	8	Tuotannossa	17,2 km	Etelä
Olhavan laajennus (Ii)	Aalto Wind No2 Ltd. Oy	3	Tuotannossa	20,3 km	Etelä
Olhava (Ii)	Aalto Wind No2 Ltd. Oy	8	Tuotannossa	20,6 km	Etelä

Hankkeen läheisyydessä sen lounaispuolella kulkee Fingridin Keminmaa-Pikkarala 400 kV ja Simojoki-Pyhänselkä 400 kV voimajohdot. Lisäksi Halmekankaan hankkeen Simojoki-Halmekangas 110 kV voimajohto ylittää Simojoen kahden em. ja Lakkasuon suunnitellun sähkönsiirron reittivaihtoehtojen 1 ja 2 kanssa samassa kohtaa.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tuotannossa olevia turvetuotantoalueita. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse myöskään voimassa olevia kalliokiviaineksen tai soran ja hiekan ottolupia. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse voimassa olevia kaivoslupahakemuksia, valtaushakemuksia tai malminetsintälupia.

Simon kuntaan on suunnitteilla aurinkovoimahanke Simo Solar, joka on rakenteilla ja se sijoittuu Simon Jokikylään. Toinen aurinkovoimahanke Luola-Aapa on suunnitteilla Iin kuntaan noin 15 km etäisyydelle tuulivoimaloiden hankealueesta.

Keminmaan, Tervolan ja Simon kuntien rajalle on suunnitteilla toimintoja Suhangon kaivoshankkeeseen liittyen.

Kaikkien edellä mainittujen hankkeiden tila on tarkastettu 5.5.2025.

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

7.2.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

Alla on esitetty EU:n ja kansallisia suunnitelmia, ohjelmia ja tavoitteita mm. kestävän energiansaannin turvaamiseksi, hiilineutraaliuden saavuttamiseksi, ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi sekä kiertotalouden edistämiseksi. Lakkasuon tuulivoimahanke muiden tuulivoimahankkeiden tavoin pyrkii edistämään päästöjen vähentämistä ja luonnonvarojen kulutusta tuottamalla vihreää energiaa kestävällä tavalla sekä osaltaan edistämään pyrkimystä kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa.

Energia 2030 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi
EU:n päivitetty energiastrategia 2030 tukee ilmastonmuutoksen torjuntaa ja energiajärjestelmän kestävyyttä. Keskeisiä tavoitteita ovat kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen vähintään 55 % vuoden 1990 tasosta, uusiutuvan energian osuuden nostaminen vähintään 42,5 %:iin sekä energiatehokkuuden parantaminen vähintään 11,7 % vuoteen 2030 mennessä. Näillä toimilla EU pyrkii edistämään vihreää siirtymää, vähentämään riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja vahvistamaan energiaturvallisuutta.

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019
Euroopan vihreän kehityksen ohjelma on EU:n strategia, jonka tavoitteena on muuttaa EU:n talous kestäväksi ja saavuttaa ilmastoneutraalius vuoteen 2050 mennessä. Ohjelma pyrkii merkittäviin päästövähennyksiin, investointeihin huippututkimukseen ja innovaatioihin sekä Euroopan luonnonympäristön säilyttämiseen. Keskeisiä toimia ovat energiajärjestelmän hiilivapaaksi muuttaminen, teollisuuden tukeminen vihreässä siirtymässä, rakennusten energiatehokkuuden parantaminen sekä puhtaampien liikkumismuotojen edistäminen

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021
Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä, ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 42,5 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia
Suomen kansallinen ilmasto- ja energiastrategia on osa ilmastolain mukaista suunnittelujärjestelmää, jossa linjataan toimet EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteiden täyttämiseksi. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon

ja saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Lisäksi strategian mukaisesti pyritään täyttämään EU:n ilmastotavoite, eli vähentämään päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Taakanjakosektoriin kuuluvat liikenteen, maatalouden, rakennusten erillislämmityksen, työkoneiden, jätteiden käsittelyn, jätteenpolton, F-kaasujen sekä päästökaupan ulkopuoliset teollisuuden päästöt. Hallitus hyväksyi uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman joulukuussa 2025.

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma
Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ilmastolain (423/2022) mukaan valtioneuvoston on hyväksyttävä ensimmäinen pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma viimeistään vuonna 2025. Suunnitelmassa on esitettävä muun muassa kasvihuonekaasujen päästöjen ja poistumien kehitystä koskevat skenaariot, jotka kattavat vähintään seuraavat 30 vuotta. Näissä skenaarioissa otetaan huomioon päästöjen vähentäminen, nielujen vahvistaminen ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen. Suunnitelman valmistelun koordinoinnista vastaa työ- ja elinkeinoministeriö.

Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030
Kansallinen sopeutumissuunnitelma (KISS2030) on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto hyväksyi suunnitelman joulukuussa 2022, ja sen toimeenpano käynnistyi keväällä 2023. Suunnitelman tavoitteena on vahvistaa yhteiskunnan kykyä varautua ja sopeutua ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Se sisältää kolme päämäärää, 24 tavoitetta ja 75 toimenpidettä, jotka kattavat laajasti yhteiskunnan eri osa-alueet, kuten kokonaisturvallisuuden, ruokaturvan, infrastruktuurin ja luonnon monimuotoisuuden. Sopeutumistoimet perustuvat riski- ja haavoittuvuustarkasteluun, ja niiden toteutusta koordinoi maa- ja metsätalousministeriö yhteistyössä muiden hallinnonalojen kanssa.

Kohti Hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia – CANEMURE
Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia (CANEMURE) oli kuusivuotinen EU:n Life-hanke, joka toteuttaa kansallista ilmastopolitiikkaa. Hankkeessa viedään käytäntöön erityisesti energia- ja ilmastostrategian (EIS) sekä keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman linjauksia. Hanke toteutettiin vuosina 2018–2024. CANEMURE-hankkeessa on mukana 22 toimijaa: kuntia, kunnallisia organisaatioita, tutkimuslaitoksia ja yrityksiä. Hankkeen koordinaattorina toimii Suomen ympäristökeskus (SYKE). Hankkeen aikana seitsemässä maakunnassa laadittiin ilmastonmuutoksen hillinnän tiekartat ja vauhditettiin uusia tutkimus- ja kehittämishankkeita laajassa sidosryhmäyhteistyössä. Lisäksi tuettiin kuntia, yrityksiä ja päätöksentekijöitä niiden omassa ilmastotyössään.

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

Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025
Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot.

Hiilineutraali Suomi 2035
Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 mennessä ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Strategian keskiössä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta. Strategiaan sisältyy kansallinen vetystrategia, jolla edistetään vetytaloutta ja sähköpolttoaineita sekä asetetaan määrälliset tavoitteet vedyn elektrolyysikapasiteetille. Päästökauppajärjestelmä ja pitkäjänteinen ennustettava ilmasto- ja energiapolitiikka ovat strategian keskeisiä ohjauskeinoja. Strategiassa linjattavin toimin parannetaan yritysten mahdollisuuksia tehdä pitkäjänteisesti investointeja edistyneeseen puhtaaseen teknologiaan.

Kiertotalouden strateginen ohjelma
Kiertotalousohjelman visio on "Suomi 2035: Hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta on menestyvän taloutemme perusta". Vision toteutuminen edellyttää luonnonvarojen kestävää ja tehokasta käyttöä. Tätä linjaavat ohjelman seuraavat tavoitteet:

- Uusiutumattomien luonnonvarojen kulutus vähenee, ja uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö voi kasvaa siten, että kotimaan primääriraaka-aineiden kokonaiskulutus ei ylitä vuoden 2015 tasoa vuonna 2035. Vientituotteiden valmistukseen käytetyt luonnonvarat eivät kuulu tavoitteen piiriin.
- Resurssien tuottavuus kaksinkertaistuu vuoden 2015 tilanteesta vuoteen 2035 mennessä.
- Materiaalien kiertotalousaste kaksinkertaistuu vuoteen 2035 mennessä.

Lapin ilmasto- ja energiastrategia 2024–2025
Lapin ilmasto- ja energiastrategia -hanke on Lapin ELY-keskuksen ja Lapin liiton toteuttama ryhmähanke, jonka tavoitteena on laatia uusi Lapin ilmasto- ja energiastrategia. Strategia koostuu kolmesta osiosta: ilmastonmuutoksen hillintä, ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja energiastrategia.

Simon kunta osana Hinku-verkostoa
Simon kunta liittyi vuonna 2022 Kohti hiilineutraalia kuntaa -verkostoon (Hinku). Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan koko alueensa kasvihuonekaasupäästöjen (pois lukien päästökauppateollisuus) vähentämisestä 80 prosenttia vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen savuttamiseksi kunta:

- ottaa kasvihuonekaasupäästönäkökulman huomioon kaikessa merkittävässä päätöksenteossaan,
- liittyy kunta-alan energiatehokkuussopimuksen (KETS) toimenpiteisiin ja tavoitteisiin (nykyinen sopimuskausi on 2017–2025; KETS ei jatku seuraavalle sopimuskaudelle automaattisesti, eli uudelle kaudelle liitytään erikseen vuoden 2025 jälkeen),
- nimeää yhteyshenkilön, joka toimii tiedonvälittäjänä kunnan ja SYKE:n välillä,
- perustaa Hinku-työryhmän, jossa on edustettuna tärkeimmät hallinnonalat (työryhmä pyrkii aktiivisesti vähentämään eri hallinnonalojen toiminnasta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä).

7.2.2 Luonnonsuojelu

Alla on listattu luonnonsuojeluun liittyviä ohjelmia ja strategioita. Lakkasuon hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa ja tehdyissä selvityksissä on kiinnitetty huomiota erilaisten luonnonsuojelullisten kohteiden säilymiseen ja hankkeen aiheuttamien vaikutusten lieventämiseen. Selvitysten ja arviointien tuloksia on jo hyödynnetty ja hyödynnetään hankkeen jatkosuunnittelussa mm. säilyttämällä riittävä etäisyys kohteisiin, jotta luonnonsuojelullisesti arvokkaat kohteet voidaan säilyttää.

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

EU:n biodiversiteettistrategia
Biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Suomen kansallisten sitoumusten valmistelua varten on asetettu hanke, jonka työryhmä valmistelee ehdotukset sitoumuksiksi vuoden 2022.

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

Helmi-elinympäristöohjelma 2021
Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

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

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

Lintuvesiensuojeluohjelma
Valtakunnallinen ohjelma lintuvesien suojelun edesauttamiseksi laadittiin vuonna 1982. Sen tarkoituksena on suojella linnustolle arvokkaita alueita ihmisen toiminnan lisääntymisen johdosta.

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

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

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

Vesienhoitosuunnitelmat
Vesienhoitosuunnitelmat ovat keskeinen osa vesistöjen tilan parantamista ja kestävää käyttöä. Niissä määritellään vesien tilaan vaikuttavat tekijät sekä tavoitteet ja toimenpiteet vesistöjen hyvän tilan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi. Suunnitelmiin liittyvät toimenpideohjelmat sisältävät konkreettisia toimia, kuten vesistökunnostuksia, ravinnekuormituksen vähentämistä ja haitallisten aineiden hallintaa. Lisäksi ne korostavat eri toimijoiden yhteistyötä ja seurannan merkitystä vesienhoidon tavoitteiden toteutumisessa.

Biodiversiteettistrategia
EU:n biodiversiteettistrategia 2030 on osa Euroopan vihreän kehityksen ohjelmaa ja tähtää luonnon monimuotoisuuden suojeluun ja ennallistamiseen. Tavoitteena on laajentaa ja suojella suojelualueita, ennallistaa ekosysteemejä. Strategia ohjaa myös kestävämpään maatalouteen, metsänhoitoon ja vesistöjen suojeluun, edistäen luonnon ja talouden yhteensovittamista.

EU:n maaperästrategia
EU:n 2021 julkaistulla maaperästrategialla pyritään varmistamaan, että vuoteen 2050 mennessä kaikki EU:n maaperäekosysteemit ovat terveitä ja vastustuskykyisempiä ja voivat siten tarjota elintärkeitä palvelujaan myös jatkossa. Uutta maata ei enää oteta käyttöön ja maaperän pilaantuminen on laskenut tasolle, jolla se ei enää aiheuta haittaa ihmisten terveydelle tai ekosysteemeille. Maaperän suojelusta ja kestävästä hoidosta ja huonontuneen maaperän ennallistamisesta on tullut yleisiä toimintatapoja. Osana strategian toimeenpanoa neuvosto on hyväksynyt syyskuussa 2025 virallisesti maaperän seurantaa koskevan direktiivin, jolla luodaan ensimmäinen EU:n laajuinen kehys maaperän arvioimiseksi ja seuraamiseksi. Jäsenmailla on direktiivin voimaantulosta kolme vuotta aikaa saattaa se osaksi kansallista lainsäädäntöään.

7.2.3 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteissa 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 ja
- uusiutumiskykyinen energianhuolto.

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

Luonnon virkistyskäytön strategia

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

Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvitys 2023–2024

Selvityksen tavoitteena oli tukea vihreää siirtymää Lapissa tunnistamalla aurinko- ja tuulivoimalle soveltuvia alueita sekä yhteensovittamalla uusiutuvan energian tuotantoa muun maankäytön kanssa. Työssä kartoitettiin 48 tuuli- ja 42 aurinkovoima-aluetta, pääosin Lapin lounais- ja keskiosista. Erityistä huomiota kiinnitettiin poronhoidon, saamelaiskulttuurin, matkailun ja luonnonsuojelun tarpeisiin. Sidosryhmien näkemyksissä aurinkovoimaan suhtauduttiin myönteisesti, kun taas tuulivoima herätti enemmän huolta, erityisesti poronhoitoalueilla. Selvitys sai kritiikkiä muun muassa luonto- ja maisemavaikutusten arvioinnin puutteista. Tulokset tarjoavat pohjan kuntien kaavoitukselle ja energiahankkeiden suunnittelulle, mutta jatkossa tarvitaan tarkempaa vaikutusten arviointia ja laajaa yhteensovittamista eri intressien välillä.

8. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

8.1 Arviointimenettelyn kuvaus

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

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa.

YVA-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.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioitiin 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;

8.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Fortum ja yhteysviranomaisena Lupa- ja valvontavirasto. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

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

8.3 Arviointiselostuksen laatijat

Hankkeesta vastaavan (Fortum) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1).

Taulukko 8-1. Arviointiselostuksen ja erillisselvitysten laatijat.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Johanna Kantanen FM, ympäristötiede- ja teknologia Kokemusvuodet: 10	**YVA-projektipäällikkö** **Laadunvarmistus: pintavedet** Kantanen toimii projektipäällikkönä, projektikoordinaattorina ja asiantuntijana Rambollin Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hän toimii asiantuntijana mm. pintavesi sekä meriluonnon arvioinneissa. Hänellä on aiempaa kokemusta muun muassa ympäristötarkkailuihin ja vesikasvillisuuskartoituksiin liittyvistä projekteista.
Annika Grönvall DI, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 4	**YVA-koordinaattori, ilmasto ja ilmanlaatu** Grönvall työskentelee Rambollilla Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänen osaamisensa painottuu uusiutuvien energiajärjestelmien ympärille. Rambollilla hän toimii YVA-koordinaattorin tehtävissä sekä asiantuntijana arvioiden hankkeiden ilmastovaikutuksia.
Satu Kellokumpu **FM, maantiede** Kokemusvuodet: 2	**Paikkatiedot** Kellokumpu on suunnittelijana Vaikutusten arviointi -yksikön maankäyttöryhmässä. Hän on toiminut pääosin paikkatietoasiantuntijana sekä kaavasuunnittelijana. YVA-hankkeissa hän on vastannut paikkatietoaineistoista, selostuksen kartoista sekä paikkatietoanalyyseistä.
Ville Yli-Teevahainen Ins. AMK, luontokartoittaja EAT Kokemusvuodet: 18	**Luontovaikutusten projektipäällikkö** Ville Yli-Teevahaisella on monipuolinen ja vankka kokemus eri luontoselvityksistä ja ympäristövaikutusten arvioinneista yli 18 vuoden ajalta. Hän toimii Rambollissa projektipäällikkönä luontoselvityksissä, YVA-hankkeissa sekä luontovaikutusten arviointia koskevissa hankkeissa sekä toimii lisäksi ympäristönsuojeluja vesilain lupa- ja suunnitteluhankkeissa.
Merja Isteri FM, maantiede Kokemusvuodet: yli 20	**Kaavan projektipäällikkö** Isteri työskentelee Rambollin Oulun toimipisteessä projektipäällikkönä ja maankäytön suunnittelijana. Hän on laatinut mm. asema- ja yleiskaavoja merkittäviin teollisuushankkeisiin, tuulivoimakaavat mukaan lukien.
Riikka Fred FT Geologia Kokemusvuodet: 8	**Maa- ja kallioperä, pohjavedet, laadunvarmistus: luonnonvarat** Fred toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana Rambollin vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänen erityisosaamistaan ovat maa- ja kallioperä-, pohjavesi- sekä luonnonvaravaikutusten arvioinnit. Fred on osallistunut useisiin YVA-menettelyihin. Lisäksi hänellä on yli viiden vuoden kokemus tutkijana työskentelystä geotieteiden alalla.
Saara Mäkelin FT akvaattiset tieteet Kokemusvuodet: 6	**Pintavedet** Mäkelin toimii Rambollissa vesistöasiantuntijana. Hänellä on erityisosaamista meribiologiasta, limnologiasta ja kalataloustieteestä. Siten hänellä on hyvä kokonaiskuva vesiekosysteemien rakenteesta ja toiminnasta, sekä ympäristönmuutosten vaikutuksista vesistöihin.
Pauli Jokikokko FM, biologi Kokemusvuodet: 5	**Luontoselvitykset ja luontokokonaisuuden arvioinnit** Jokikokko toimii luontoasiantuntijana monenlaisissa maankäytön suunnitteluun ja uusiutuvaan energiaan liittyvissä hankkeissa. Pääasiallisena toimenkuvana ovat luontoselvitykset (kasvillisuus, linnusto ym.), luontovaikutusten arvioinnit YVA-hankkeissa sekä Natura-arvioinnit.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Maria Honkanen FM, biologi Kokemusvuodet: 2	**Luontoselvitykset** Honkanen työskenteli Rambollilla kaksi vuotta monipuolisesti erilaisia luontokartoituksia sekä tulosten raportointeja ja arviointeja tehden. Lisäksi Honkanen teki Rambollilla työskennellessään kasvillisuuskartoituksia.
Saara Vauramo FT, ympäristöekologia Kokemusvuodet: 18	**Luontokokonaisuuden laadunvarmistus** Vauramo työskentelee yksikönpäällikkönä Rambollin Ympäristö ja Terveys-toimialla Nature -yksikössä. Vauramolla on laaja kokemus ympäristöhallinnosta, luonnon monimuotoisuutta edistävistä hankkeista, ympäristövaikutusten arvioinneista, Natura-arvioinneista, rahoitusohjelmista sekä yritysten biodiversiteettistrategioiden laadinnasta.
Iida Österman LuK, biologia Kokemusvuodet: 2	**Ekologiset verkostot, luontokokonaisuuden laadunvarmistus** Österman toimii Rambollilla luontoasiantuntijana. Hänellä on kattava kokemus erilaisista luontoselvityksistä etenkin tuulivoimahankkeissa.
Juha Riihiranta ins. ylempi AMK, alueidenkäytön suunnittelu Kokemusvuodet: 16	**Yhdyskuntarakenne, maankäyttö** Riihiranta työskentelee projektipäällikkönä ja asiantuntijana maankäytön ja alueidenkäytön suunnitteluun liittyvissä tehtävissä. Riihirannalla on yli 16 vuoden ajalta erittäin monipuolinen kokemus suunnittelusta eri kaavatasoilla, kaavoitukseen liittyvien selvitysten laatimisesta ja erityyppisten hankkeiden vaikutusten arvioinneista.
Niko Mäkinen FM (maantiede) Kokemusvuodet: 6	**Maisema ja kulttuuriympäristö, arkeologinen kulttuuriperintö** Mäkisellä on kuuden vuoden kokemus alue- ja maankäytön suunnittelusta yleis- ja asemakaavatasoilla. Osaamisalueeseen kuuluu yleisesti myös alueidenkäyttölainsäädäntö. Mäkisellä on kokemusta ympäristövaikutusten arvioinneissa maankäytön ja yhdyskuntarakenteen sekä maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusarvioinneista.
Laura Kemppainen DI, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 11	**Luonnonvarojen hyödyntäminen, Elinkeinoelämä ja palvelut** Kemppainen toimii projektipäällikkönä ja asiantuntijana Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänellä on yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalla työskentelystä mm. ympäristölupahakemuksiin, ympäristötarkkailuihin ja YVA-menettelyihin liittyvistä projekteissa.
Elina Leppäkoski HTM, ympäristöpolitiikka Kokemusvuodet:5	**Elinolot ja viihtyvyys, Asukaskysely** Leppäkoskella on kokemusta ympäristöasioiden raportoinnista ja viestinnällisistä tehtävistä. Leppäkoski toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja ympäristölupahankkeissa. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointiin.
Pinja Lämsä FM, maantiede Kokemusvuodet: 2	**Asukaskysely** Lämsä työskentelee projektikoordinaattorina ja paikkatietoasiantuntijana vaikutusten arvioinnin parissa. Lämsä on laatinut YVA- ja kaavahankkeissa asukaskyselyitä, nykytilakuvauksia ja vastannut paikkatiedoista, lisäksi hän on avustanut muissa YVA-menettelyihin liittyvissä tehtävissä.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Laura Puikkonen FM, ekologia ja evoluutiobiologia Kokemusvuodet: 3	**Poronhoito** Puikkonen työskentelee asiantuntijana Rambollin Nature -yksikössä. Puikkosella on kokemusta erityisesti peuroista niin opintojen kuin töiden parista jo usean vuoden ajalta. Hän on toteuttanut erilaisia luontoselvityksiä ja tuulivoimahankkeissa erityisesti metsäpeuraselvityksiä ja metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten arviointeja. Nyt Puikkonen on perehtynyt myös poroihin kohdistuviin vaikutuksiin, joita syntyy tuulivoimatuotannosta.
Aleksi Heininen DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät Kokemusvuodet: 3	**Liikenne** Heininen on liikennesuunnittelija Rambollin Smart Mobility -yksikössä. Heininen työskentelee laajasti erilaisten liikennejärjestelmän suunnitteluhankkeiden parissa. Heininen on ollut useassa tuulivoima-aiheisessa YVA-selostuksessa arvioimassa liikenteellisiä vaikutuksia.
Suvi Pielismaa-Saarela Ins. AMK, ympäristötekniikka Kokemusvuodetvuodet: 3	**Liikenne** Suvi Pielismaa-Saarela toimii liikennesuunnittelijana erilaisissa kaupunkikehitys- ja liikennejärjestelmähankkeissa sekä hänellä on lähes kolmen vuoden kokemus liikennevaikutusten arvioinneista erilaisissa YVA-hankkeissa liittyen muun muassa tuulivoimaan ja muihin energian tuotannon muotoihin.
Riku Auerma Rakennustekniikan DI Kokemusvuodet: 3	**Liikenteellinen saavutettavuusselvitys** Auerma työskentelee suunnittelijana saavutettavuusselvitysten parissa. Auerma on selvittänyt YVA-hankkeessa tuulivoimakuljetuksille sopivia satamia, kartoittanut kuljetuksille sopivia reittejä sekä kuljetuksille mahdollisesti ongelmallisia kohtia.
Miikael Hyyrynen Liikenne ja kuljetusjärjestelmät DI Kokemusvuodet: 7	**Liikenteellinen saavutettavuusselvitys** Hyyrynen työskentelee projektipäällikkönä Sustainable Transportation Systems -yksikössä Tampereella. Työtehtävät keskittyvät pääasiassa erikoiskuljetuksiin ja liikenneturvallisuuteen liittyviin projekteihin. Hyyrynen on laatinut tuulivoimahankkeisiin liikenteellisiä saavutettavuusselvityksiä.
Ville Virtanen Ins. (AMK) Kokemusvuodet: 10	**Melumallinnus, Melu ja välke** Kokemusta laajasti melu- ja välkeasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima-, louhos-, teollisuus- ja kaavahankkeista noin 10 vuoden ajalta.
Maria Niemi Ins. (AMK) Kokemusvuodet: 7	**Välkemallinnus** Kokemusta välke- ja paikkatietoasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima- ja kaavahankkeista.
Vilma Väätäinen Insinööri (AMK) Kokemusvuodet: 2	**Terveys** Väätäisellä on kahden vuoden ajalta kokemusta Rambollilla ympäristökonsultin tehtävistä, kuten terveysvaikutusten arvioinnista sekä avustavista tehtävistä YVA-hankkeissa.
Mikroliitti Oy	
Timo Sepänmaa	**Arkeologinen inventointi**
Ville Hemminki	**Arkeologinen inventointi**

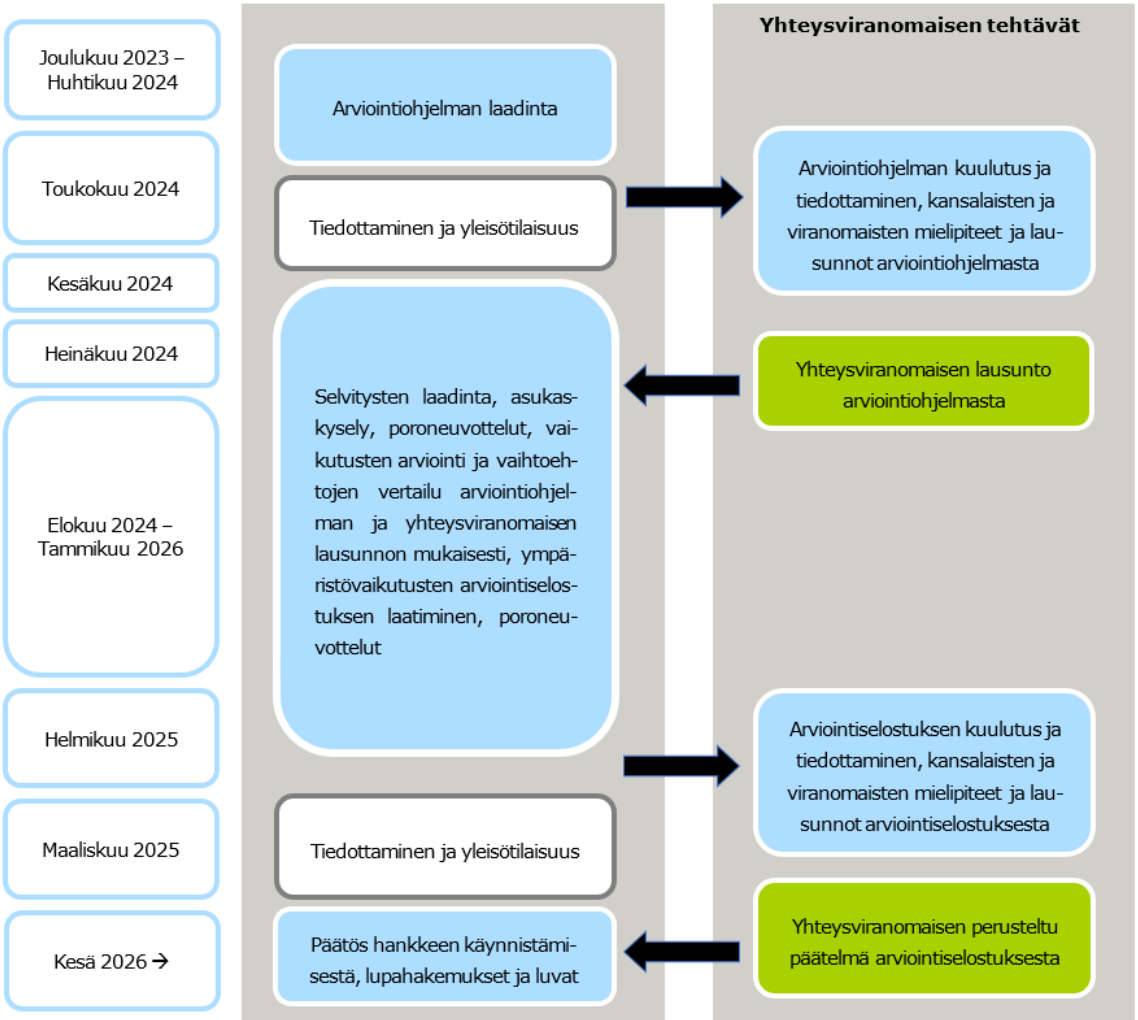
Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-selostuksen laatimiseen ovat osallistuneet:

Fortum	
Ville Uusimaa	

8.4 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. 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. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmänsä.

Seuraavassa kuvassa ja taulukossa (Kuva 8-1, Taulukko 8-2) on esitetty tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn alustava aikataulu. Menettely on jaettu arviointiprosessin mukaisiin ohjelma- ja selostusvaiheisiin. Arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2024 ja arviointiselostus helmikuussa 2026.



Kuva 8-1. Hankkeen YVA-menettelyn alustava aikataulu.

Taulukko 8-2. Hankkeen YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulu.

Vaihe	Aikataulu
YVA-ohjelma ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS)	Joulukuu 2023 – maaliskuu 2024
Erillisselvitykset	Kevät 2023 - kesä 2025
YVA-selostus sekä kaavan valmisteluaineistosta kuuleminen	Syksy 2025
Kaavaehdotus	Syksy 2025-Talvi 2026
Kaavan hyväksymiskäsittely	Kevät 2026

8.4.1 Natura-arviointimenettely

Mikäli maatuulivoimahanke sijoittuu Natura 2000 -alueelle tai sen läheisyyteen, tulee arvioida hankkeen vaikutukset alueen suojeluarvoihin luonnonsuojelulain mukaisesti. Natura 2000 -menettelyn vaiheet ovat:

- Tarveharkinta (LSL 35 §):
  Arvioidaan, saattaako hanke merkittävästi heikentää Natura 2000 -alueen suojeluarvoja. Jos vaikutuksia ei voida ennalta sulkea pois, edellytetään varsinaisen arvioinnin laatimista.
- Varsinainen Natura-arviointi (LSL 35 §):
  Laaditaan yksityiskohtainen arviointi hankkeen vaikutuksista Natura-alueen suojeluperusteisiin, kuten luontotyyppeihin ja lajeihin. Arviointi liitetään osaksi YVA-selostusta tai lupahakemusta.
- Viranomaiskäsittely ja päätös (LSL 39 §):
  Viranomainen arvioi, voidaanko hanke hyväksyä. Jos arvioinnissa todetaan, että hanke aiheuttaisi merkittävää haittaa Natura-alueelle, hanke voidaan hyväksyä vain poikkeuksellisesti, kun:
  - yleinen etu sitä vaatii (esim. uusiutuvan energian tavoitteet),
  - vaihtoehtoisia toteutustapoja ei ole, ja
  - haittojen kompensoimiseksi esitetään riittävät toimenpiteet.

Lisäksi luonnonsuojelulain 41 §:ssä säädetään Natura 2000 -verkoston toteuttamisesta ja 42 §:ssä suojelun lakkauttamisesta ja verkoston heikentymisen korvaamisesta.

Lakkasuon tuulivoimahankkeen osalta Natura-arvioinnit toteutettiin Iso-Saarisuo-Hoikasuo-Mustaaavan (FI1301604, SAC/SPA) sekä Nikkilänaavan (FI1301605, SAC) Natura 2000 – suojelualueille. Natura-arvioinnin tarveharkinta toteutettiin Simojoen (FI1301613, SAC) Natura 2000 – suojelualueille. Selvitykset on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteinä (liitteet 6–8).

8.5 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 tavoitteena on näiden kannanottojen huomioon ottaminen. Keskenään ristiriitaiset tavoitteet voidaan siten huomioida suunnittelussa.

8.5.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (24.1.2024) pidettiin ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (Fortum) konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Lapin ELY-keskus nyk. LVV) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Simon kunta
- Iin kunta
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (nyk. LVV)
- Metsähallitus
- Lapin liitto
- Pohjois-Pohjanmaanliitto
- Tornionlaakson museo
- Pohjois-Pohjanmaan maakuntamuseo
- Paliskuntain yhdistys
- Meri-Lapin ympäristöpalvelut

8.5.2 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 paikallislehdissä, kaupunkien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla.

Arviointiohjelman yleisötilaisuus pidettiin 23.5.2024 Simon kunnantalolla. Yleisötilaisuudessa keskustelua herättivät mm. sähkönsiirtoreittien, voimaloiden ja huoltoteiden sijainnit, Lapin liiton tuuli- ja aurinkovoimaselvitys, yhteisvaikutukset Kivimaan hankkeen kanssa sekä asukaskyselyn toteuttamistapa ja muut mahdollisuudet vaikuttaa hankkeeseen.

8.5.3 Poronhoitolain 53 §:n mukainen menettely

Poronhoitolaki (848/1990) turvaa poronhoitajille poronhoito-oikeuden eli vapaan laidunnusoikeuden: ”Poronhoitoa saadaan tässä laissa säädetyin rajoituksin harjoittaa poronhoitoalueella maan omistus- tai hallintaoikeudesta riippumatta” (3 §). Tämä tarkoittaa, että porot saavat vapaasti oleskella alueilla ja ottaa niiltä ravintonsa (HE 244/1989). Laiduntamiseen liittyy kuitenkin rajoituksia, eli porot eivät saa laiduntaa tietyillä alueilla eivätkä aiheuttaa niillä alueilla vahinkoja (esim. viljelykset ja metsänuudistusalojen taimikot). Poronhoitolain 53 § asettaa maankäyttöasioissa neuvotteluvelvollisuuden, joka koskee valtion maita koko poronhoitoalueella: ”Suunnitellessaan valtion maita koskevia, poronhoidon harjoittamiseen olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä valtion viranomaisten on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.”

Lakkasuon tuulivoimahankkeen poronhoitolain mukainen neuvottelu järjestettiin 12.6.2025 yhdessä paliskuntain yhdistyksen, Isosydänmaan paliskunnan, Metsähallituksen, kunnan ja ELY-keskuksen edustajien kanssa. Neuvottelussa esiteltiin hankkeen suunnittelutilannetta, voimalasijoitteluun tehdyt muutokset sekä esiteltiin hanketta suhteessa paliskunnan alueisiin. Keskustelussa nousi esille seuraavia asiakokonaisuuksia: porolaitumiin kohdistuvien vaikutusten suuruus, lieventämis- ja kompensaatiotoimenpiteiden tarve ja mahdollisuus sekä yhteistyön jatkaminen paliskuntien kanssa. Keskustelun lopuksi kerrottiin hankkeen seuraavista vaiheista sekä aikataulusta. Lisäksi sovittiin seuraavan poroneuvottelun järjestämisestä ennen kuin kaavaehdotus asetetaan nähtäville.

8.5.4 Tiedotus ja palautteet

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

Lisäksi arviointiselostus on fyysisesti nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Simon kunnanvirasto (Ratatie 6)
- Simon kunnankirjasto (Jenssintie 2)
- Iin kunnan asiointipiste (Piisilta 1)
- Kuivaniemen kirjasto (Kuivajoentie 12)
- Keminmaan kunnanvirasto (Kunnantie 3)

Hankkeesta vastaava julkaisee hankkeeseen liittyviä tiedotteita omilla verkkosivuillaan (*https://www.fortum.com/fi/tietoa-meista/energiantuotanto/tuulivoima/lakkasuo*).

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

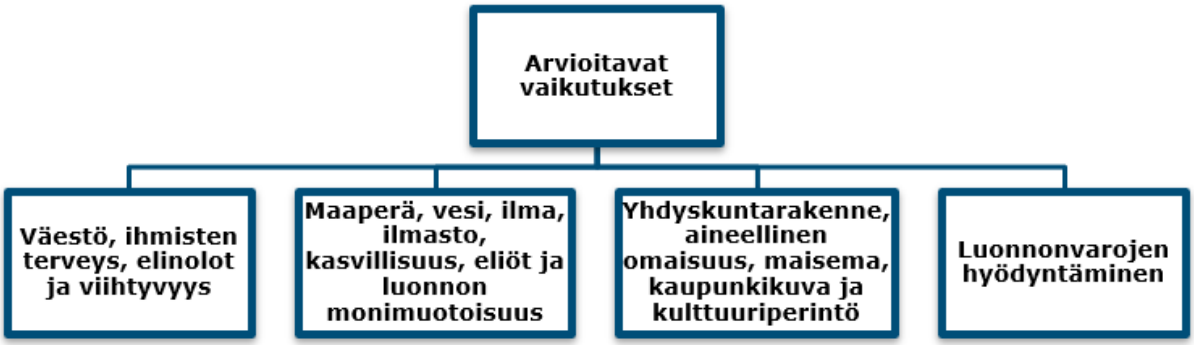
8.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Lapin ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 3.7.2024. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty liitteessä 2.

9. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

9.1 Arvioivat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on arvioitu Lakkasuon tuulivoimahankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä on arvioitu hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (Kuva 9-1) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Arviointi on kohdennettu **todennäköisesti merkittäviin** ympäristövaikutuksiin.



Kuva 9-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

Arvioinnin mukaan keskeiset tässä hankkeessa arvioitavat vaikutukset ovat:

- Vaikutukset linnustoon
- Vaikutukset viitasammakkoon
- Vaikutukset suojelualueisiin
- Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin
- Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- Vaikutukset poronhoitoon
- Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti liikenteeseen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu muun muassa maisemalle ja linnustolle.

9.2 Laadittavat selvitykset

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

- Luontoselvitykset
  - Pöllöselvitys
  - Kanalintujen soidinpaikkaselvitys
  - Linnuston kevät- ja syysmuutot
  - Viitasammakkoselvitys
  - Liito-oravaselvitys
  - Lepakkoselvitys
  - Lumijälkilaskenta
  - Pesimälinnustoselvitys
  - Lintujen pesimäaikainen lentoseuranta
  - Kasvillisuus ja luontotyyppiselvitys
  - Sähkönsiirron luontoselvitykset – 2024
- Natura-arvioinnit (Nikkilänaapa ja Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapa), Natura-tarveharkinta (Simojoki)
- Törmäysmallinnus
- Näkyvyysanalyysi
- Havainnekuvat
- Arkeologinen inventointi
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Poronhoitoselvitys
- Liikennöitävyyden saavutettavuusselvitys
- Asukaskysely

Uusia, täydentäviä selvityksiä tehdään, mikäli voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu esimerkiksi tehtävien selvitysten tulosten pohjalta siirtoja alueille, joita ei ole selvitetty. Lisäksi suoritetaan arkeologiset inventoinnin täydennykset tuulivoimaloiden hankealueen päivitetylle huoltotiestölle, sähköasemille ja ulkopuolisille sähkönsiirtolinjoille, Malininpalon mahdollinen muinaisjäännökselle sekä Sarvenselänmaa etelä 2 ja 3 suoritetaan myöhemmin suunnitteluvaiheen edetessä.

9.3 Tarkastelualueen rajaus

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

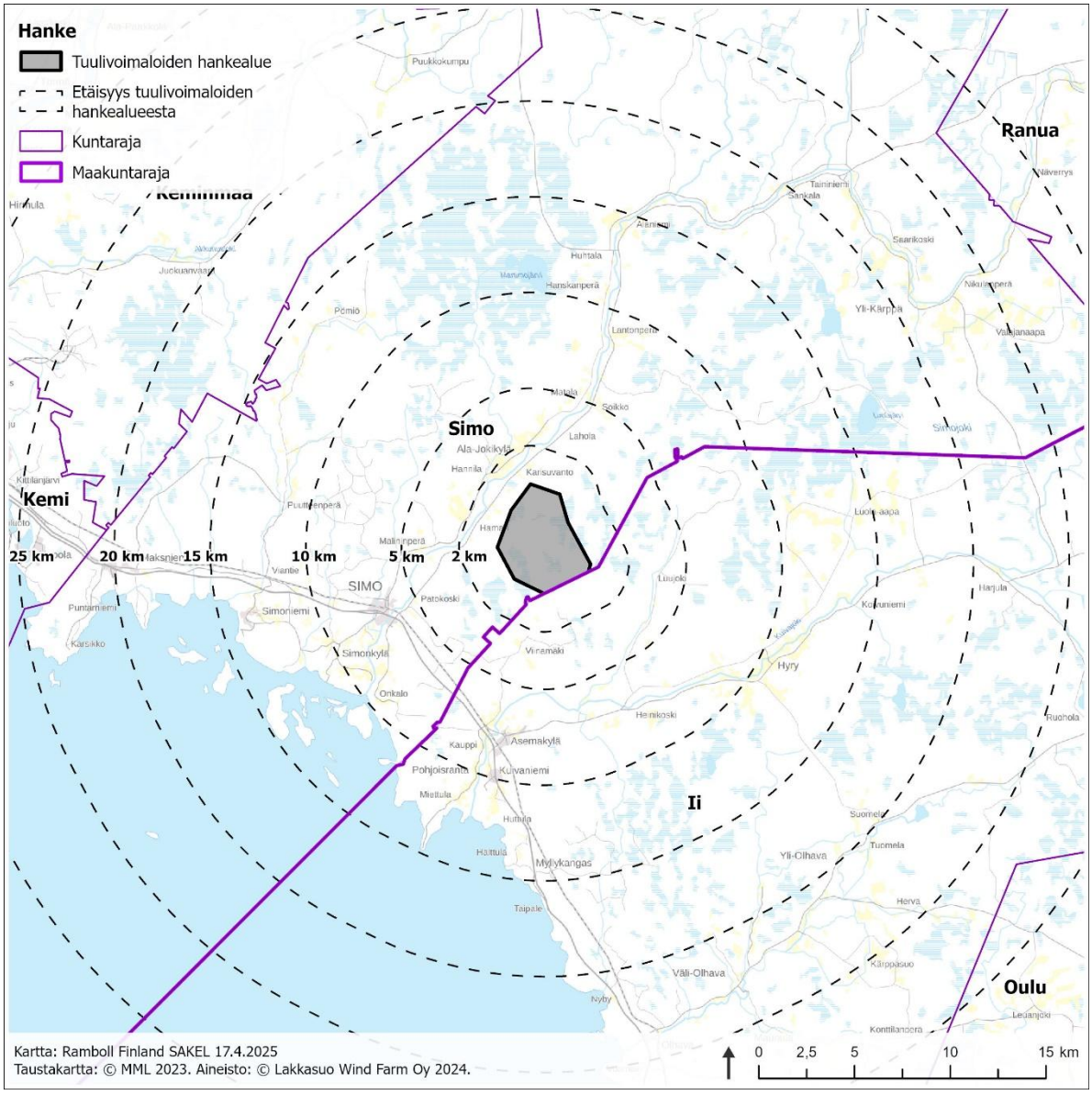
Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke- ja kasvillisuusvaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien

lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen.

Voimajohtojen osalta vaikutusten tarkastelussa sovelletaan etäisyysvyöhykkeitä:

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

Seuraavassa kuvassa (Kuva 9-2) on esitetty hankkeen vaikutusalueet. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain.



Kuva 9-2. Ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajauksiksi.

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

Maankäyttö ja kaavoitus: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan tuulivoimaloiden 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. 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. Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu on rajattu ulottumaan noin 30 kilometrin säteelle tuulivoimaloiden hankealueesta, keskittyen erityisesti lähivaikutusalueen arviointiin (0–8 kilometrin etäisyys tuulivoimaloiden hankealueesta) – arviointityö painottui niille etäisyysvyöhykkeille, joille voidaan olettaa syntyvän merkittävimpiä vaikutuksia. Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tarkemmin noin 15 kilometrin tarkastelualueella, ja tältä alueelta tarkasteltiin valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat merkittävät vaikutukset. Paikallisesti arvokkaat tai muuten kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennusperintökohteet on huomioitu kahdeksan kilometrin tarkastelualueella. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimaloiden, teiden ja voimajohdon ja maakaapelireitin alueella.

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.

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

Ilmasto: Vaikutuksia ilmastoon on arvioitu tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuiston elinkaaren ajalta rakentamisesta toiminnan päättämiseen laskennallisesti ja sanallisesti. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä on arvioitu nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa on arvioitu vaikutuksia hiilinieluihin ja hiilivarastoon.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset: Ilmastonmuutoksen vaikutuksia on arvioitu osana ilmastoarviointia (luku 17) skenaariotarkastelun avulla. Lisäksi on käsitelty ilmastonmuutokseen sopeutumista ja riskeihin varautumista. Tuulivoimaloiden hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tulvariskialueet on kartoitettu pintavesiarvioinnin yhteydessä (luku 12).

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

Poronhoito: Poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin ensisijaisesti paliskuntatasolla. Tutkimuskirjallisuuden perusteella tuulivoimalat voivat vaikuttaa porojen käyttäytymiseen noin 3–5

kilometrin etäisyydellä aiheuttaen välttelyä. Tuulivoimahankkeen vaikutukset voivat kumuloitua laidunkiertoon ja poronhoitotöihin vaikuttaen koko paliskunnan toimintaan.

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 tarkastellaan noin 200 metrin etäisyydelle voimajohdosta.

Viestintäyhteydet: Tuulivoimapuistojen mahdollisesti aiheuttamien viestintähäiriöiden arvioinnissa keskitytään erityisesti tv-signaalien ja radiolinkkiyhteyksien häiriöihin lähialueilla. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa signaalien laatuun, jos ne sijoittuvat häiriöherkkiin paikkoihin lähettimien ja vastaanottimien välillä. Arvioinnissa otetaan huomioon signaalien suuntaus sekä voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemiin ja tv-vastaanottimiin.

9.4 Vaikutusten ajoittuminen

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

Rakentamisen vaikutukset
Lakkasuon tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arviolta 1–2 vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset
Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöiän ajan. Tuulivoimalan perustuksen ja tornin arvioitu käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Voimalan koneiston arvioitu käyttöikä on 25 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

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

Toiminnan päättyessä perustukset voidaan jättää paikalleen ja maisemoida. Mikäli alueelle rakennetaan uusi tuulivoimala, tulee vanhat perustukset purkaa ja rakentaa uudet. Perustusten päälle voidaan rakentaa uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos. Perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä ja niiden raaka-aineet voidaan kierrättää.

9.5 Merkittävyyden arviointi

Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset on tunnistettu ja arvioitu järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana soveltaen IMPERIA-hankkeen arviointimenetelmää. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

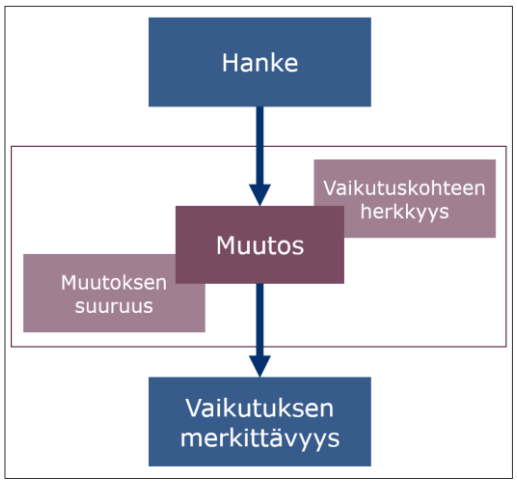
Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan hankkeen toteuttamisen (VE1-VE2) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tehdään käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennettavan tiedon perusteella.

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

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

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruuden kriteeristö on esitetty arviointiosioittain liitteessä 3.

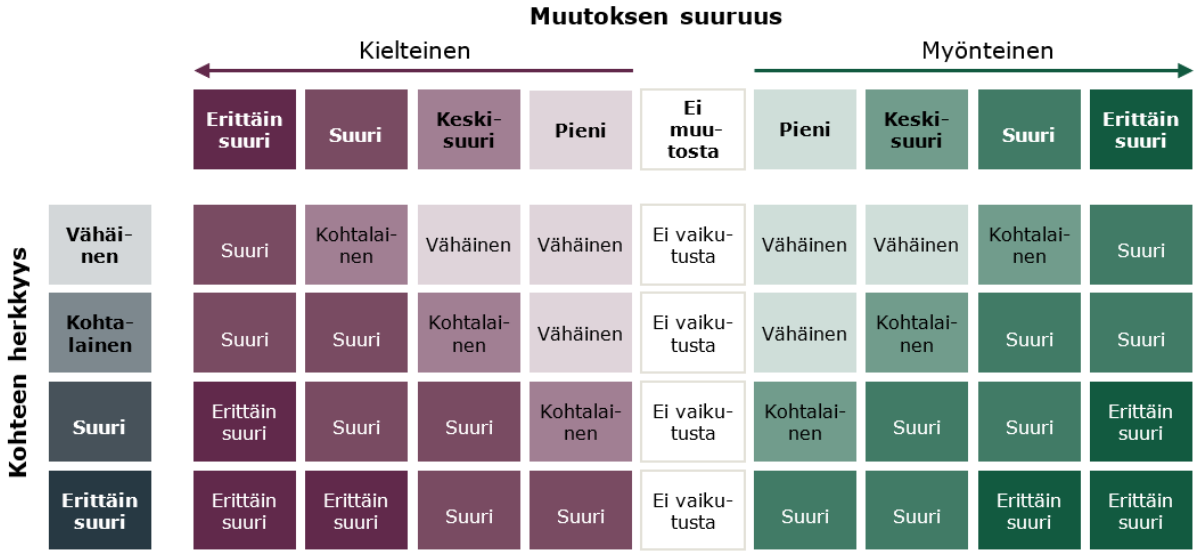
Vaikutuksen merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 9-3). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria*.



Kuva 9-3. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 9-4). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

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



Kuva 9-4. Esimerkkikuva: arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määräytymisestä.

10. MAA- JA KALLIOPERÄ

10.1 Arvioinnin päätulokset

Suorat vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat, kun maata joudutaan kaivamaan hankkeen rakentamistoimien yhteydessä. Välillisiä vaikutuksia muodostuu rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten ottamisesta. Muodostuvat vaikutukset ovat paikallisia rajautuen tuulivoimaloiden, huolto-teiden ja sähkönsiirron rakenteiden alueille. Vaikutukset ovat pysyviä, mutta niiden muodostuminen rajautuu rakentamisen aikaan. Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa muodostu maa- ja kallio-perävaikutuksia. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa, ympäröivään maaperään voi päästä haital-lisia aineita. Onnettomuustilanteiden riskejä voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla, huolellisella työskentelyllä ja varautumalla ennakkoon.

Hankealue sijoittuu potentiaaliselle happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle. Happamien sul-faattimaiden altistuessa hapelle, maaperä voi happamoitua ja alueella voi muodostua hapanta va-luntaa. Hankealueen pohjaolosuhteista ei ole tarkkaa tietoa, eikä happamien sulfaattimaiden esiin-tymistä ole selvitetty. Alueelle tulee tehdä pohjatutkimukset suunnittelun edetessä. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat mahdolliset haitalliset vaikutukset voidaan välttää hyvällä suunnitte-lulla sekä teknisin ratkaisun. Ensisijainen lieventämistoimi on välttää rakentamistoimia happamien sulfaattimaiden esiintymissyvyydellä.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen maa- ja kallioperään muodostu.

Maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten merkittävyys arviointiin **vähäiseksi kielteiseksi** kaikkien tuulivoiman ja sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta.

10.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muok-kauksen ja tasauksen, mahdollisten kallioperän louhinnan ja maaperän massanvaihdon yhteydessä. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille tai parannettaville tieyhteyksille ja sähkönsiirtoreittien alueelle. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta alueen kokoon suhteessa pienialaisia. Hank-keen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankealueella, jotta alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä on mahdollisimman vähäinen. Hankkeesta voi aiheutua myös välillisiä vaikutuksia hankeal-ueen ulkopuolelle, mikäli kaikkia rakentamisessa tarvittavia maa-aineksia ei pystytä hankkimaan hankealueelta. Myös hankealueen ulkopuolelle rajautuvien kuljetusreittien osalta mahdollisten tie-yhteyksien parannusten osalta voi aiheutua vähäisiä maaperävaikutuksia hankealueen ulkopuolelle. Rakennustöiden yhteydessä onnettomuustilanteissa tai koneiden rikkoutuessa on riski haitta-ainei-den päätymisestä maaperään.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron rakenteiden normaali-toiminnasta ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään. Voimaloiden tai sähkönsiirron raken-teissa ei käytetä materiaaleja, jotka voivat aiheuttaa haitta-aineiden päätymistä maaperään. Huol-totoimenpiteiden yhteydessä käsitellään pieniä määriä öljyjä ja muita maaperälle mahdollisesti hai-tallisia aineita, mikä voi aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin poikkeustilanteessa. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi myös aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Edellä mainitut riskit ovat kuitenkin hallittavissa teknisin ratkaisuin.

Tuulipuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, mutta rakentamisvaihetta pienemmät. Vaikutusten määrään vaikuttaa se, että puretaanko voimaloiden perustukset. Alueet maisemoidaan toiminnan päätyttyä, mutta hankkeen aiheuttamat muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä. Alueen tiestö tulee jäämään alueelle toiminnan päättymisen jälkeen.

Happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen esiintyminen alueella voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman valunnan muodostumista, mikäli asiaa ole tunnistettu eikä otettu huomioon suunnittelussa ja rakentaminen ulottuu kerrosten esiintymissyvyydelle. Hapan valunta voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia vesistöille ja eliöstölle, kuten kalakuolemia. Maaperän happamoitumisella voi olla vaikutusta myös maan alle sijoittuviin rakanteisiin. Happamoitumiseen liittyvät riskit ovat hallittavissa hyvällä suunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

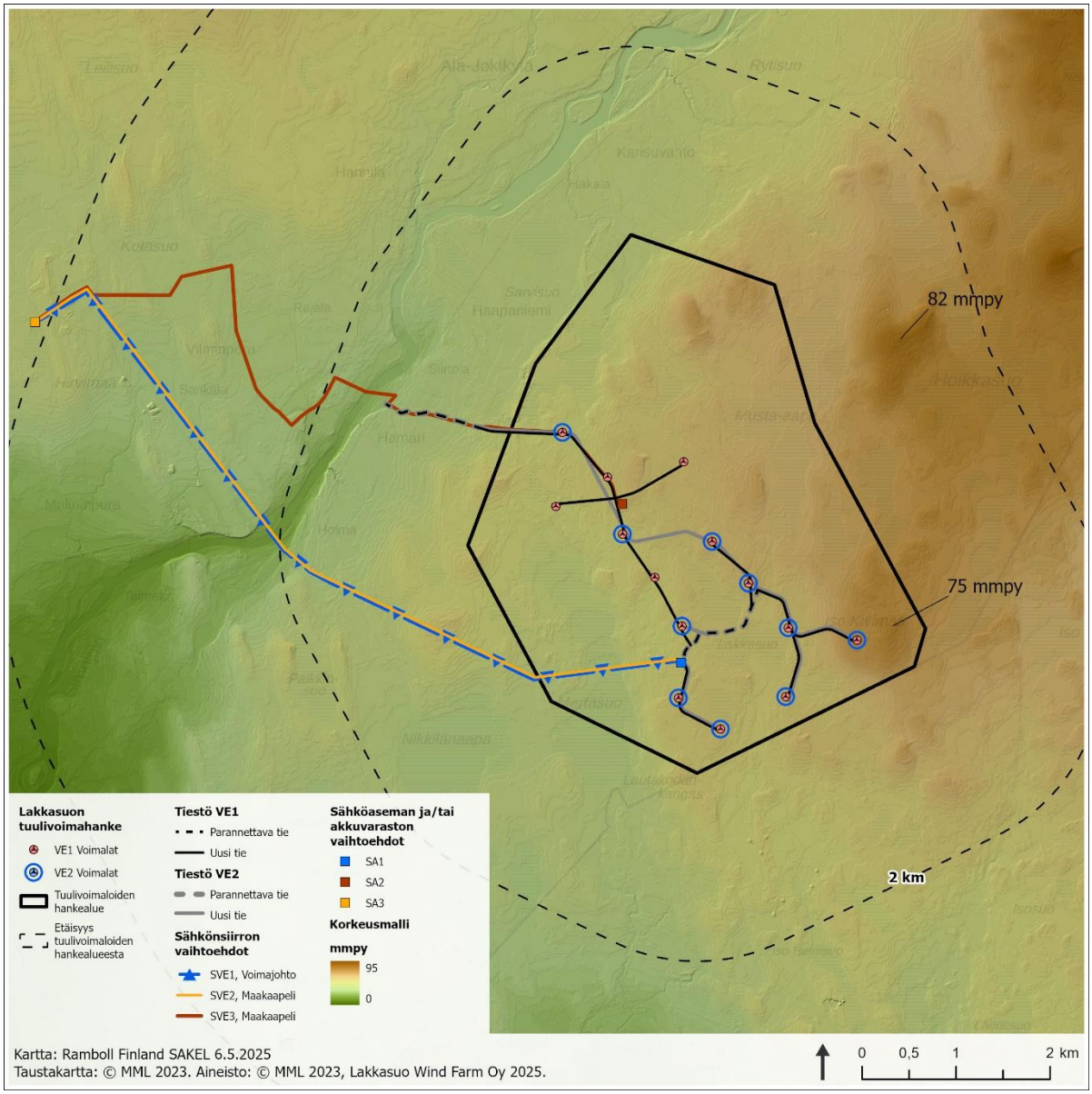
Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin tuulivoimahankkeen suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkastelun ja olemassa olevan tiedon perusteella varovaisuusperiaatetta noudattaen. Arviointi tehtiin asiantuntija-arviona.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otettiin huomioon esimerkiksi poistettavan maa-aineksen sekä rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten alustavat määräarviot ja niistä aiheutuvat suorat ja välilliset vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta huomioitiin maakaapelin ja voimajohdon rakentamisen vaikutukset maaperään.

Lisäksi arvioitiin yleispiirteisesti olemassa olevaan tietoon pohjautuen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintyminen alueella ja niiden vaikutukset sijoitussuunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen ja esitettiin arvio tarvittavista toimista happamoitumisriskien lieventämiseksi.

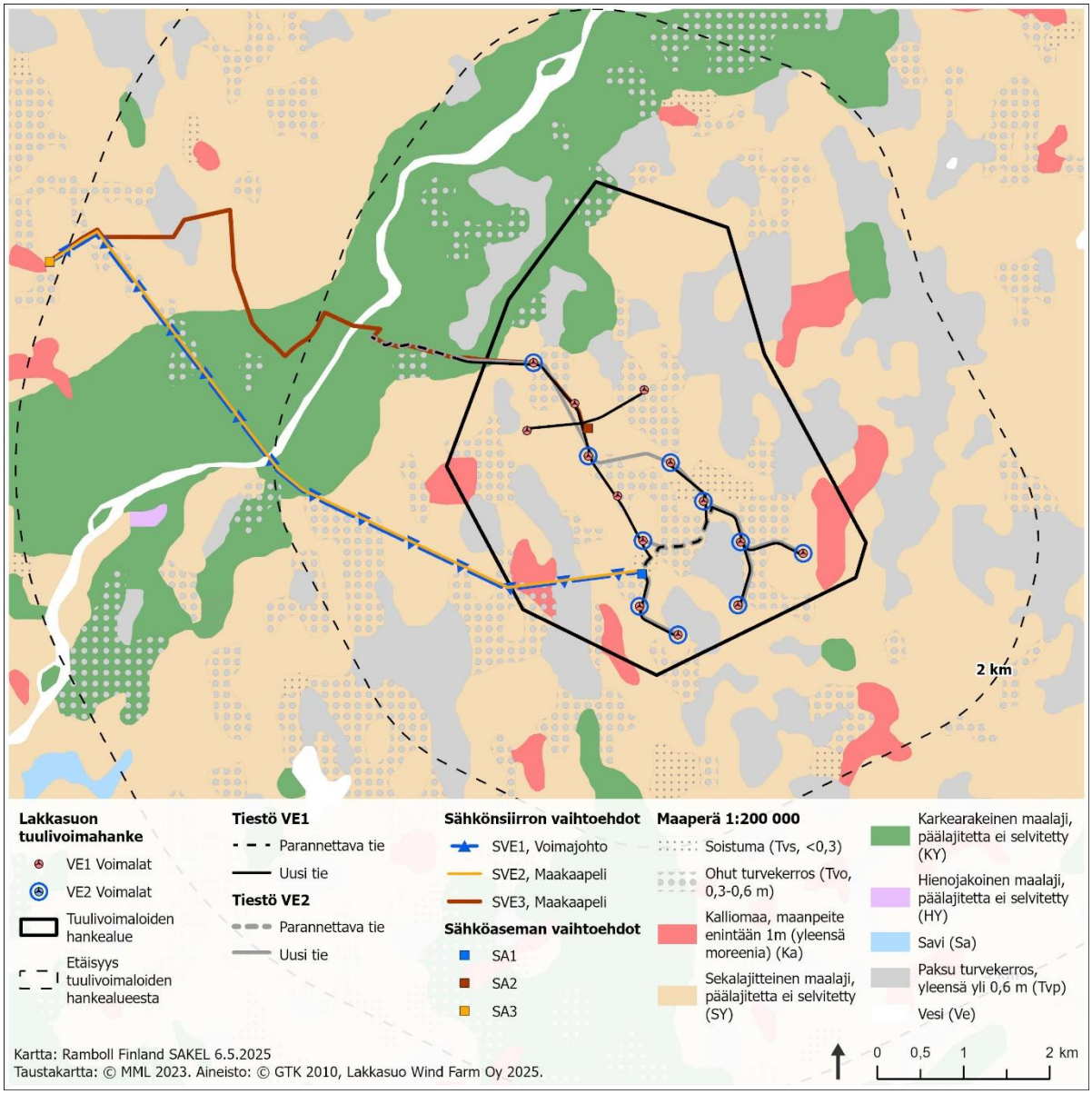
10.4 Nykytila ja kehitys

Tuulivoimaloiden hankealue on maastonmuodoiltaan suurimmaksi osaksi tasaista ja loivapiirteistä. Maaston korkeimmat kohdat sijoittuvat alueen itäpuolelle, maaston ollessa korkeimmillaan noin 75 m mpy. Maan pinta laskee loivasti tuulivoimaloiden hankealueen länsiosaa kohti (Kuva 10-1). Sähkönsiirtoreitit kulkevat pääosin alavassa maastossa ja niiden alueella korkeusvaihtelut ovat vähäisiä. Tuulivoimaloiden hankealueelle sijoittuvan osuuden osalta maanpinta kohoaa idän suuntaan sähkönsiirtoreittien varrella.



Kuva 10-1 Hankealueen korkeusmalli.

Tuulivoimaloiden hankealueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisesta maalajista (Kuva 10-2). Tuulivoimaloiden hankealueella on lisäksi runsaasti ohuita ja paksuja turvekerroksia. Alueen maaperässä esiintyy myös jonkin verran kalliomaata ja karkearakeista maalajia. Sähkönsiirtoreittien varrella maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisesta maalajista tai karkearakenteisesta maalajista. Sähkönsiirtoreiteillä esiintyy paikoitellen myös paksuja ja ohuita turvekerrostumia, ja sähkönsiirtoreiteillä SVE1 ja SVE2 myös kalliomaata. Sähköasemien ja/tai akkuvarastojen alueella pohjamaa on sekalajitteista maalajia. Sähköaseman 1 alueella pintamaa on soistumaa.

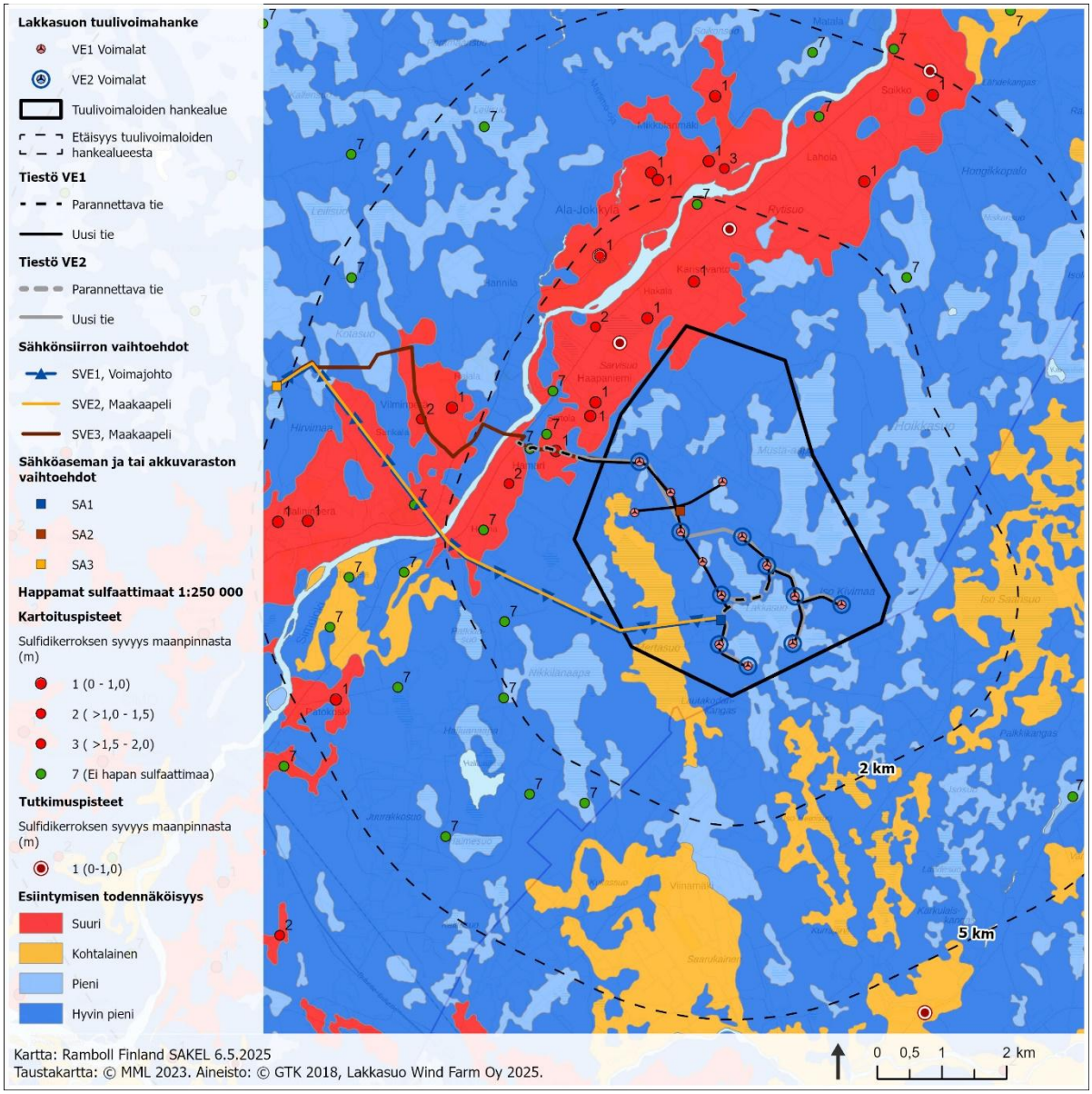


Kuva 10-2. Hankealueen maaperä.

Tuulivoimaloiden hankealue sekä sähkönsiirtoreitit sijoittuvat alueille, joilla voi esiintyä happamia sulfaattimaita (Kuva 10-3). Todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiseen on karttatarkastelun perusteella tuulivoimaloiden hankealueella pääosin hyvin pieni, mutta se vaihtelee alueella hyvin pienestä kohtalaiseen. Tuulivoimaloiden hankealueella ei sijaitse happamien sulfaattimaiden kartoitus- tai tutkimuspisteitä, joten tarkkaa tietoa alueen sulfaattimaiden esiintymisestä ei ole ja kartta on vain suuntaa antava. Sähkönsiirron osalta on suuri todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiseen Simojoen reuna-alueilla, etenkin joen pohjoispuolella. Simojoen ranta-alueille sijoittuvien pisteiden perusteella happamien sulfaattimaiden esiintymissyvyys on pääosin 0–1 m. Osassa kartoituspisteistä ei ole esiintynyt happamia sulfaattimaita. Sähköasemien ja/tai akkuvarastojen alueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on karttatarkastelun perusteella hyvin pieni, mutta tarkempaa tutkimustietoa ei ole. (GTK 2025)

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan rikkipitoisia sedimenttejä, orgaanisia materiaaleja ja moreenia, joista voi vapautua sulfidien hapettumisen seurauksena haitallisia määriä happamuutta maa-

perään sekä vesistöihin. Happamoitumisen seurauksena maaperästä voi liueta ympäristölle haitallisia metalleja, jotka voivat kulkeutua vesistöihin heikentäen vesistöjen ekologista ja kemiallista tilaa. Rikkipitoiset sedimentit ovat syntyneet ympäristöissä, joissa sulfaattipitoiseen veteen (pääasiassa meriveteen) on kerrostunut orgaanista ainesta ja sekoittunut mantereelta kulkeutuneita rautaoksideja. Rautasulfidit ovat muodostuneet hapettomissa olosuhteissa bakteerien hajottaessa vesistöjen pohjaan laskeutunutta orgaanista aineista pelkistäen sulfaatin sulfidiksi. Mineraalimailla rikki esiintyy happamien sulfaattimaiden alueilla hapettomissa olosuhteissa lähinnä sulfidimuodossa, ja tällaista ainesta kutsutaan yleisesti sulfidimateriaaliksi. Turpeissa suuri osa rikistä on tyypillisesti orgaanisessa muodossa. Hapettuneessa maa-aineksessa rikki on pääasiassa sulfaattimuodossa. (Autiola ym. 2022)

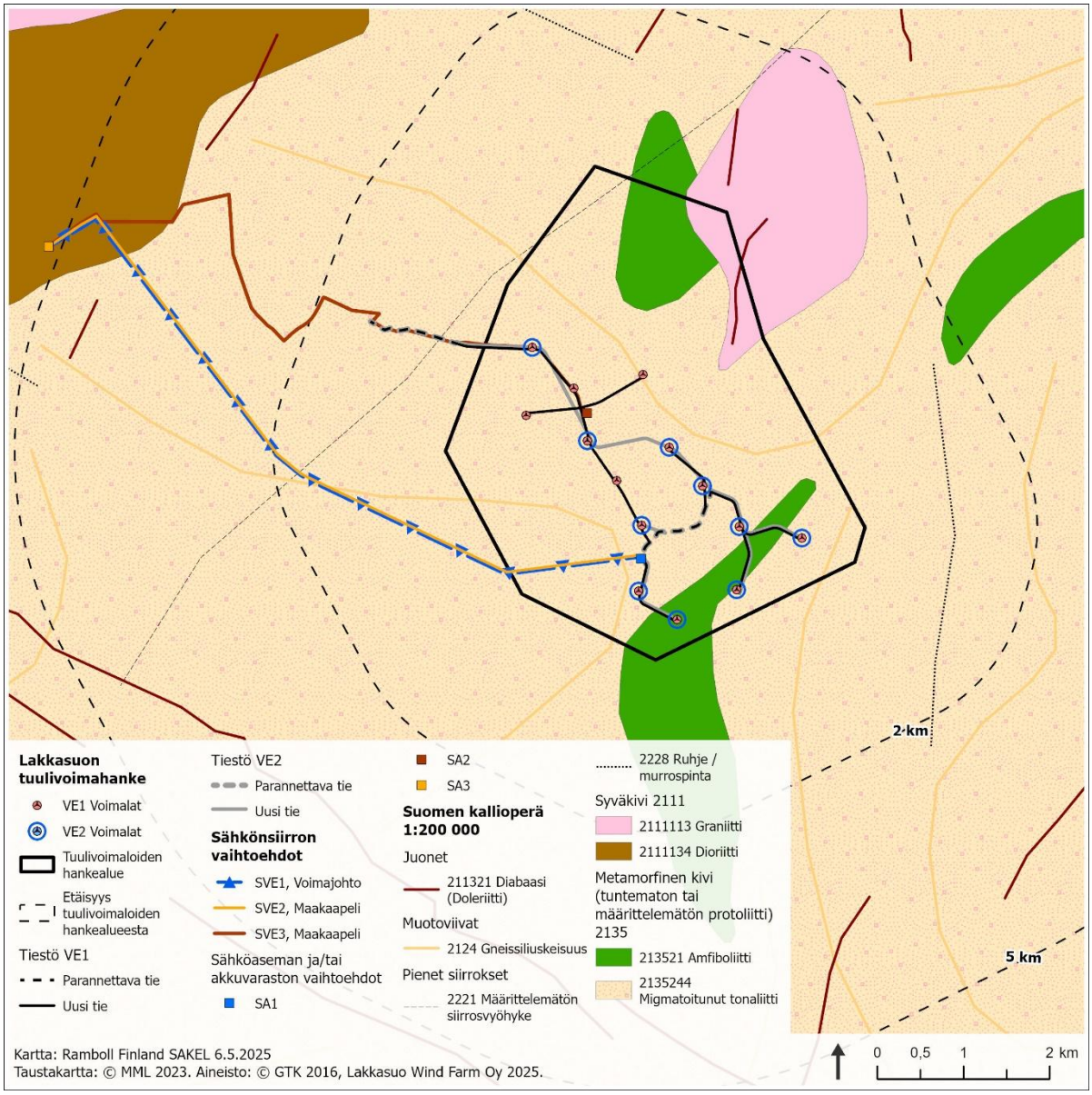


Kuva 10-3. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella.

Tuulivoimaloiden hankealueen kallioperä on pääosin migmatoitunutta tonaliittia (Kuva 10-4). Tuulivoimaloiden hankealueen pohjoisosassa esiintyy jonkin verran graniittia ja alueen pohjois- ja eteläosassa amfiboliittia. Pohjoisosan graniitissa on myös diabaasijuonia. Sähkönsiirtoreittien kallio-

perä on pääasiassa migmatoitunutta tonaliittia ja Simojoen sähköaseman sekä sähköaseman 3 läheisyydessä dioriittia. Muiden sähköasemien ja/tai akkuvarastojen alueella kallioperä on migmatoitunutta tonaliittia.

Tuulivoimaloiden hankealueella tai sähkönsiirtoreittien varrella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia. Lähin geologinen arvokohde Munkki (TUU-13-173), valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, sijaitsee noin 13 km hankealueesta lounaaseen.



Kuva 10-4. Hankealueen kallioperä.

Tuulivoimaloiden hankealueella ei sijaitse voimassa olevia kalliokiviaineksen ottolupia. Alueesta noin 20 km säteellä sijaitsee 16 voimassa olevaa kalliokiviaineksen ottolupaa (Taulukko 10-1). Vuonna 2023 Simon kunnan alueella on ollut voimassa 12 kiviaineksen ottolupaa, joiden alueella on ollut hyödynnettävissä noin 3,3 miljoonaa kiintokuutiota kalliokiviainesta. Luvista kahden alueella on ollut kiviaineksen ottoa yhteensä noin 45 000 kiintokuutiota. Tuulivoimaloiden

hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee myös useita GTK:n kartoittamia keskilujan kiviaineksen varantoja.

Taulukko 10-1. Hankkeesta noin 20 km säteelle sijoittuvat voimassa olevat kiviaineksen ottoluvat (SYKE 2025a).

Lupatunnus	Alue/tila	Voimassa olo	Jäljellä oleva ottomäärä (m^3)	Etäisyys alueesta (km)
5172	kurikkamaan ottoalue	31.3.2033	600 000	15
5171	Seipimäen kallioalue (Rajakiiri Oy)	31.3.2033	376 000	13
4635	Seipimäen kallioalue (Seipimäki)	30.11.2027	319641	13
4485	Vähä-Leipiönpalo (Louhikko)	30.4.2025	113 110	9
5188	Kiimakallion kallioalue (Kiimakallio)	30.6.2032	400 000	8
5023	Kiimakallion kallioalue (Kiimakallio)	28.2.2031	11 485	8
5173	Kiimakallion kallioalue (Haminanmetsä)	31.3.2033	640 000	8
4843	Hirsikankankaan kallioalue (Hirsikangas, Väinölä)	31.1.2029	27 559	7
5098	Halmekankaan kiviainesalue (Huttula)	30.9.2026	26 600	5
5178	Kirveksen alue (Kirves)	31.1.2030	45 752	9
5329	Kaksoismaa	31.12.2026	35 759	10
4973	Myllykangas (Valtion maa)	30.4.2027	445 000	15
5531	Nybun kallioalue (Takametsä)	30.6.2034	150 000	17
5328	Hoikkakallio (Hoikka, Mustikka)	31.1.2026	162 610	18
4933	Hoikkakallio (Hoikka, Mustikka)	31.1.2026	92 624	18
5143	Myllyknagas (Hoikka II, Hoikka)	30.4.2027	200 000	18

Tuulivoimaloiden hankealueen läheisyyteen sijoittuu myös kaksi kiviaineksen ottoaluetta, Tiirolan kallioalue ja Erolan kallioalue, joiden luvat ovat päättyneet lokakuussa 2024, mutta niiden alueella on vielä runsaasti varantoja jäljellä (SYKE 2025a). Tiirolan alue sijoittuu tuulivoimaloiden hankealueesta noin 8 km luoteeseen ja Erolan alue noin 7 km länteen.

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. Alueen mukaan maa-aineksen ottaminen voi vaatia vesilain mukaisen luvan (587/2011) (Ympäristöministeriö 2023).

Kalliokiviaines on jaettu soveltuvuudeltaan kolmeen luokkaan. Kiviainesten luokitus tehdään kiviaineksen testauksen mukaisesti (esim. kuulamyllyarvo, Los Angeles -luku, petrografia ja mineraalikoostumus). Alueella esiintyvä keskiluja kiviaines soveltuu päällystekerroksiin vähäisempien liikennemääräluokitusten mukaisilla tieosuuksilla, tierakenteiden kantaviin kerroksiin, sorateiden pintauksiin ja rakennekerroksiin, rautateiden rakennekerroksiin sekä yleiseen rakentamiskäyttöön (väylät ja alueet).

10.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueella ei esiinny erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia tai laajoja kalliopaljastumia. Alueella ei ole erityistä geologista arvoa tai se on hyvin paikallinen. Lähimmät luokitellut geologiset arvokohteet sijaitset etäällä hankealueesta. Alueen maaperää on paikoin muokattu. Alueella esiintyy kuitenkin myös melko laajoja ojittamattomia suoalueita. Arviointikriteerien perusteella vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Hankealue sijoittuu kuitenkin potentiaaliselle happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle. Happamat sulfaattimaat ovat herkkiä muokkaustoimille.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

10.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Suurimmat vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat tuulivoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden (mm. sähkönsiirto, tiet) rakentamisen aikana luvussa 10.2 esitettyjen vaikutusmekanismien mukaisesti. Tuulivoimaloista, tiestöstä tai sähkönsiirron rakenteista ei normaalitilanteessa toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisvaiheen vaikutusten kanssa, mutta lievempiä. Tiestö jää maastoon.

10.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

10.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen maa- ja kallioperään muodostu. Myöskään maa-ainesten ottamisen yhteydessä muodostuvia välillisiä vaikutuksia ei muodostu. Tuulivoimaloiden hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maa- ja kallioperä säilyy nykytilassaan, ellei sitä muokata jonkin toisen maankäytön hankkeen myötä tai esimerkiksi ojituksilla.

10.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdon VE1 mukaiset voimalat ja niille johtavat huoltotiet sijoittuvat metsäisille alueille, joiden maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia. Paikoin voi esiintyä turvekerrostumia. Tuulivoimaloiden hankealueelle johtava huoltotieosuus sijoittuu karkealajitteisen maalajin alueelle. Osa voimaloista sijoittuu maastokartan perusteella kosteille alueille, joilla voidaan joutua tekemään massan vaihtoa. Tuulivoimalat ja niille johtavat huoltotiet sijoittuvat pääosin migmatoituneen tonaliitin alueelle. Ainoastaan voimala 7 sijoittuu amfiboliitin alueelle. Voimaloille 5–7 johtavat huoltotiet sijoittuvat myös osittain amfiboliitin alueelle. Louhinnan tarve rakentamisen yhteydessä jäänee vähäiseksi. Karttatarkastelun perusteella vaihtoehdon VE1 voimalat ja niille johtavat huoltotiet sijoittuvat alueille, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. Alueen maalajien perusteella esiintymistodennäköisyys ei myöskään ole suuri, sillä happamia sulfaattimaita esiintyy yleisimmin hienojakoisten maalajien alueilla, kuten savikoilla. Tuulivoimaloiden hankealueelle johtava huoltotie sijoittuu osittain alueelle, missä esiintymistodennäköisyys on karttatarkastelun perusteella suuri. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyttä kuvaava kartta on kuitenkin vain suuntaa antava, ja alueelle tulee tehdä tarkemmat selvitykset, jotta happamoitumisriskeiltä voidaan välttyä. Happamien sulfaattimaiden huomioimista on kuvattu tarkemmin myöhemmin tässä luvussa.

Vaihtoehdossa VE1 muokattava pinta-ala on yhteensä 37,4 ha, joka on koko tuulivoimaloiden hankealueen pinta-alasta 2 % (Taulukko 10-2). Muokattava ala sisältää tuulivoimaloiden nostoalueet, huoltotiestön, sähköaseman sekä varastoalueen. Muokattava ala on alueen kokonaisalaan nähden

pieni. Rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten määrä on kohtalainen, noin 26 000 m^3 (Taulukko 10-3). Kaikki poistettava maa-aines pyritään hyödyntämään alueella esimerkiksi huoltoteiden penkereiden ja luiskien rakentamisessa sekä alueen maisemoinnissa. Poistettavien ja hyödynnettävien maa-ainesten osalta tulee varmistaa, etteivät ne ole happoa tuottavia eikä muilla tavoin soveltumattomia. Mikäli poistettavat pehmeät maa-ainekset ovat soveltuvia hyödynnettäväksi alueella, päästään pehmeiden maa-ainesten osalta hankkeessa todennäköisesti massatasapainoon. Karttatarkastelun perusteella voimalat ja niille johtavat huoltotiet sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maalajin alueelle ja suuremmilta massanvaihdoilta voidaan pääosin välttyä. Massanvaihtoa saatetaan kuitenkin tarvita paikoin. Massanvaihdosta aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla pohjaolosuhteet hankkeen suunnittelussa.

Taulukko 10-2. Tuulivoimaloiden hankealueella muokattavat pinta-alat.

Toiminto	VE1	VE2
Tuulivoimaloiden hankealueen kokonaispinta-ala	1 740	1 740
Tiestö uusi (ha)*	14,0	11,4
Tiestö parannettava (ha)*	3,5	3,5
Tuulivoimaloiden kenttäalueet (ha)**	14,0	10,0
Puiston rakennusajan toimisto-/varastoalue (ha)	4,0	4,0
Sähköasema ja/tai akkuvarasto (ha)	2,0	2,0
Muokattava pinta-ala yhteensä (ha)	37,4	30,8
Osuus tuulivoimaloiden hankealueen kokonaispinta-alasta (%)	2,0	1,7

*Tien leveys n. 15 m sisältäen maakaapeliojan

**Noin 1 ha/voimalapaikka

Alla olevassa taulukossa on esitetty tuulivoimaloiden hankealueen rakentamiseen tarvittavat maa-ainesten määrät (Taulukko 10-3). Esitetyt arviot ovat karkeita arvioita ja määrät tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä. Määrät on laskettu noudattaen seuraavia oletuksia:

- Poistettavia maa-aineksia noin 2 000 m^3/km uusilla huoltoteillä, noin 200 m^3/km parannettavilla huoltoteillä ja noin 500 m^3/voimalapaikka
- Rakentamiseen tarvittavaa maa-ainesta noin 6 000 m^3/km uusilla huoltoteillä, noin 2 000 m^3 parannettavilla huoltoteillä ja noin 2 500 m^3/voimalapaikka.

Taulukko 10-3. Tuulivoimaloiden hankealueen rakentamisen yhteydessä poistettavien ja tarvittavien maa-ainesten määrät.

Toiminto	VE1	VE2
Poistettavat maa-ainekset (m^3)	26 097	20 611
Kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m^3)	35 000	25 000
Teiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset (m^3)	60 516	50 058
Rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset yhteensä (m^3)	95 516	75 058

Uusien ja parannettavien teiden sekä nostoalueiden rakentamiseen tarvitaan vaihtoehdossa VE1 alustavan arvion perusteella karkeasti noin 96 000 m^3 maa-aineksia. Tämän lisäksi betonin valmistukseen tarvitaan kiviaineksia. Tarvittavaan määrään vaikuttaa valittava perustamistapa, joka tarkentuu hankkeen edetessä, kun pohjatutkimukset on tehty. Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja tavoitteena olisi löytää maa-ainesten ottopaikka tuulivoimaloiden hankealueelta tai mahdollisimman läheltä kuljetusten minimoimiseksi.

Karttatarkastelun perusteella tuulivoimaloiden hankealueella ei sijaitse entuudestaan maa-ainesten ottoalueita. Tuulivoimaloiden hankealueelle sijoittuu useampi GTK:n kartoittama keskilujan kiviaineksen varanto, joita voisi olla mahdollista hyödyntää hankkeessa tarvittavien maa-ainesten ottamiseen, mikäli niiden kiviaines on laadultaan sopivaa. Mikäli hankkeen osalta perustetaan uusi kiviaineksen ottoalue, aiheutuu sen osalta pysyviä vaikutuksia alueen maa- ja kallioperään. Suunnitelmat maa-ainesten hankkimisen osalta tarkentuvat hankkeen edetessä, eikä maa-ainesten otosta aiheutuvia vaikutuksia voida arvioida tässä yhteydessä tarkemmin tarkemman tiedon puuttuessa. Maa-ainesten oton vaikutukset arvioidaan tarkemmin omassa lupamenettelyssään, mikäli hankkeen takia on tarpeen perustaa uusi ottoalue. Jos maa-ainekset hankitaan olemassa olevalta alueelta, on siitä aiheutuvat vaikutukset arvioitu kyseisen alueen lupamenettelyn yhteydessä. Yleisesti ottaen maa-ainesten ottamisesti aiheutuu maa- ja kallioperään paikallisia, mutta pysyviä vaikutuksia. Vaikutusten laajuus riippuu ottoalueen koosta ja otettavasta määrästä. Mikäli maa-ainesten ottoalue sijoittuu luokitellulle pohjavesialueelle tai sellaisen välittömään läheisyyteen, voi siitä aiheutua vaikutuksia myös pohjavesiin (laatu, määrä, virtausolosuhteet). Pohjavesiin aiheutuvat vaikutukset tasaantuvat yleensä ajan myötä.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei nykytilanteessa sijaitse toiminnassa-olevaa ottoaluetta, josta maa-ainekset voitaisiin hankkia. Hankealueesta 20 km säteellä sijaitsee kuitenkin useita ottoalueita, joilla on runsaasti varantoja maa-ainestarpeen kattamiseen (ks. Taulukko 10-1). Tarvittavien maa-ainesten määrä ja laatu tarkentuvat vasta pohjatutkimusten myötä, jotka tehdään hankkeen suunnitelmien tarkennettua. Tarvittavat ottoalueiden kartoitukset, mahdolliset lupahakemukset tai toiminnassa olevien maa-ainesten ottoalueiden kanssa tehtävät sopimukset tehdään vasta myöhemmin hankkeen rakentamisvaiheessa tai ennen sitä. Vaikutusten arviointia täydennetään tarpeen mukaan myöhemmin maa-ainesten ottosuunnitelmien tarkentuessa.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisalueilla tapahtuvissa rakennushankkeissa tulee varautua ajoissa mahdollisesti happamuutta tuottavien maa-ainesten esiintymiseen riittävillä selvityksillä ja suunnittelulla. Tämän lisäksi on huomioitava rakentamisen aikaiset ja rakentamisen jälkeen tarvittavat varotoimenpiteet. Hankkeen suunnitteluvaiheessa tulisi määritellä ne toimenpiteet, joilla rakentaminen voidaan toteuttaa siten, ettei happamista sulfaattimaista aiheudu ympäristöhaittaa tai haittaa rakenteille rakentamisen tai toiminnan aikana (Ramboll 2018). Happamat sulfaattimaat voivat olla hyvin monen tyyppisiä maalajeiltaan ja niitä voi esiintyä vaihtelevissa ympäristöissä, joten niiden tutkimustarvetta ja huomioimista ei voida rajata vain tiettyihin maalajeihin tai maantieteellisiin alueisiin. (Autiola ym. 2022)

GTK:n happamat sulfaattimaat-kartta-aineistossa suuren ja kohtalaisen todennäköisyyden esiintymisalueet viittaavat erityisesti tutkimustarpeeseen, mutta tutkimustarvetta ei voi poissulkea pienempienkään esiintymistodennäköisyyksien alueilla. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen voi olla pienipiirteistä, eikä GTK:n yleiskarttojen perusteella voida jättää kokonaan huomioimatta niiden esiintymisen mahdollisuutta, vaikka se ei olemassa olevan kartoitusaineiston perusteella olisikaan todennäköistä. Koska tuulivoimaloiden hankealueelta ei ole entuudestaan tiedossa happamien sulfaattimaiden kartoitustietoa, tulisi alueella tehdä esikartoitusvaiheessa riittävää näytteenottoa rakentamiskelpoisuuden määrittämiseksi happamien sulfaattimaiden oppaan mukaisesti. Esikartoitustiedon perusteella suunnittelua voidaan edistää ja tehdä alustavia tarkasteluja rakentamistoimien vaihtoehtojen osalta. Happamien sulfaattimaiden tutkimus on mahdollista yhteensovittaa hankkeen pohjatutkimusten kanssa. Kartoitusten tulosten perusteella rakentamistoimia tulisi ohjata alueille, joilla happamien sulfaattimaiden osalta aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa. Potentiaaliset happamat sulfaattimaat tulee pyrkiä jättämään ennalleen niiden luontaisiin olosuhteisiin aina kun se on mahdollista. Vaihtoehtoisesti rakentamista tulee ohjata siten, että happamoitumisriski minimoidaan erilaisin hallintatoimenpitein. (Autiola ym. 2022)

Happamien sulfaattimaiden mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia ei nykytiedon perusteella voida täysin poissulkea, vaikka niiden esiintymistodennäköisyys on tuulivoimaloiden hankealueella pieni. Hyvällä suunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla, happamien sulfaattimaiden aiheuttamilta haitallisilta vaikutuksilta voidaan kuitenkin välttyä. Mahdollisen happamoitumisen vaikutukset maan alle sijoitettavien rakenteiden osalta on syytä huomioida suosien tarvittaessa korroosiota kestäviä materiaaleja. Rakenteiden kestävyys tulee varmistaa koko elinkaaren ajalta.

Toiminnan aikana voimaloiden tai huoltoteiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka sisältävät maaperälle haitallisia aineita. Onnettomuus ja poikkeustilanteissa mahdollisilta vahingolta voidaan välttyä huolellisella työskentelyllä. Onnettomuuden sattuessa suuremmilta vahingoilta voidaan välttyä toimimalla välittömästi ja varautumalla tilanteisiin ennakkoon esimerkiksi hankkimalla alueelle esitorjuntavälineitä.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa ja muodostuvat samojen vaikutusmekanismien kautta. Toiminnan päättymisen osalta muokattava ala on kuitenkin pienempi, koska huoltotiet jäävät maastoon ja palvelevat edelleen alueen muita käyttäjiä, kuten metsätaloutta.

Muutoksen suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** arviointikriteerien perusteella (Liite 3). Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja ne rajoittuvat rakentamisen aikaan. Käsiteltävät massamäärät ovat kohtalaisia ja kaikki poistettava maa-aines pyritään hyödyntämään tuulivoimaloiden hankealueella. Rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset pyritään hankkimaan alueelta ja hankkeessa pyritään siis massatasapainoon. Arvioitu muutoksen suuruus ei huomioi happamien sulfaattimaiden esiintymiseen liittyvää riskiä haitallisten ympäristövaikutusten muodostumiselle. Mikäli hankkeen jatkosuunnittelussa ei huomioida esitettyjä lieventämistoimia, voi hankkeesta aiheutua suuria maa- ja kallioperävaikutuksia, jos alueella esiintyy happamia sulfaattimaita ja rakentamistoimista aiheutuu maaperän happamoitumista.

10.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 mukaiset voimalat sijoittuvat samoille paikoille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita on vain vähemmän. Voimaloille johtavien huoltoteiden reitti poikkeaa paikoin vaihtoehdosta VE1, mutta huoltotiet sijoittuvat samankaltaiseen maastoon. Muokattava ala on pienempi, kuin vaihtoehdossa VE1, noin 30,8 ha. Poistettavien ja rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määrä on myös vähäisempi – poistettavia maa-aineksia on arviolta noin 20 600 m^3 ja tarvittavia maa-aineksia noin 75 000 m^3.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vähäisemmät. Muutoksen suuruus maa- ja kallioperään vaihtoehdossa VE2 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdon VE1 osalta. Myöskään vaihtoehdon VE2 arvioitu muutoksen suuruus ei huomioi mahdollisien happamien sulfaattimaiden vaikutuksia.

10.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

10.5.2.1 Vaihtoehto SVE1

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat voimajohdon pylväiden rakentamisesta ja rakentamisen aikaisesta liikenteestä, mikäli ajoneuvoja poikkeustilanteessa rikkoutuu. Vaikutukset muodostuvat johtokäytävän raivaamisesta kasvillisuudesta sekä pylväiden perustusten rakentamisen aikaisesta maankaivusta. Kasvillisuuden raivaamisella ei ole merkittävää vaikutusta alueen maaperään. SVE1 reitti sijoittuu pääosin sekalajitteisen ja karkearakeisen maalajin alueille ja osin kalliomaalle sekä paksujen turvekerrosten alueelle. paikoin voi esiintyä myös ohuita

turvekerroksia. Kallioperä on migmatoitunutta tonaliittia sekä lyhyen matkaa dioriittia. Kaapelireitti kulkee pääosin metsäisillä alueilla, mutta ylittää Mertasuon alueen reitin alkupäässä. Voimajohdon osalta maankaivua joudutaan tekemään yleensä enimmillään 200 m^2 alueella per pylväs ja kaivua joudutaan ulottamaan yleensä noin 2–3 m syvyydelle. Sähköaseman SA3 ja mahdollisen akkuvaraston rakentaminen kohdistuu 2 ha alueelle, eikä varaston rakennus edellytä laaja-alaista maa-alan käyttöä. Voimajohdon pylväät sijoitetaan yleensä noin 300–400 m välein, jolloin pylväitä tulisi arviolta 21–27 vaihtoehdossa SVE1. Muokattava ala tulisi siten olemaan enimmillään n. 0,54 ha. (Taulukko 10-4) Rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määrään sekä mahdolliseen louhinnan tarpeeseen voidaan vaikuttaa pylvässijoittelulla. Myös sähkönsiirron osalta tulee selvittää tarkemmin happamien sulfaattimaiden esiintyminen sähkönsiirron hankealueella ja huomioida se hankkeen jatkosuunnittelussa (ks. Luku 10.5.1). Vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä pylväsrakenteiden sijoittamista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille. Pylväiden perustusten rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia, joka lisää hankkeeseen tarvittavien maa-ainesten määrää. Tarvittavat maa-ainekset voidaan hankkia samalta ottoalueelta tuulipuiston rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kanssa.

Sähkönsiirron toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään normaalitilanteessa. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa huoltoajoneuvoista voi päästä haitallisia aineita ympäristöön, mutta riskit ovat vältettävissä huolellisella työskentelyllä ja varautumalla ennakkoon.

Toiminnan päättyessä vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vastaavat kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset.

Muutoksen suuruus vaihtoehdon SVE1 osalta arviointiin **pieneksi kielteiseksi**. Vaikutukset ovat paikallisia ja sijoittuvat pääosin pylväiden alueelle. Muokattava ala on pieni. Myöskään vaihtoehdon SVE1 arvioitu muutoksen suuruus ei huomioi mahdollisien happamien sulfaattimaiden vaikutuksia.

Taulukko 10-4. Sähkönsiirtoreittien muokkaamiseen tarvittavat pinta-alat.

	SVE1	SVE2	SVE3
Koko johtoalueen tilantarve (ha)	21,35	8,2	7,196
Arvio kaivettavasta alasta (ha)	0,42–0,54	4,1	3,6
Sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto SA3 (ha)	2,0	2,0	2,0

10.5.2.2 Vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat maakaapelin alueen raivaamisesta kasvillisuudesta sekä kaapeliojan kaivamisesta. Maakaapelikaivannon leveys pinnalta on yleensä noin 5 m ja pohjalta 2–3 m. Maakaapeli sijoitetaan noin 1,5–1,8 m syvyyteen. Vaihtoehdossa SVE2 pinta-ala, jolla tehdään maankaivua, on noin 4,1 ha. Kaivettavat maamassat sijoitetaan kaapelin asentamisen ajaksi kaapelikaivannon viereen ja ne hyödynnetään kaapeliojan täyttämiseen kaapelin asennuksen jälkeen. Sähköaseman SA3 ja/tai akkuvaraston osalta tilantarve ja muodostuvat vaikutukset ovat samat kuin SVE1 tapauksessa eli 2 ha. SVE2 reitti sijoittuu pääosin sekalajitteisen ja karkearakeisen maalajin alueille ja osin kalliomaalle sekä paksujen turvekerrosten alueelle. Paikoin voi esiintyä myös ohuita turvekerroksia. Kallioperä on migmatoitunutta tonaliittia sekä lyhyen matkaa dioriittia. Kaapelireitti kulkee pääosin metsäisillä alueilla, mutta ylittää Mertasuon alueen alkupäässä.

Simojoen alituksessa (SVE2a) vaikutuksia maaperään muodostuu, kun porauksen aloituksen ja lopetuksen osalta kaivetaan noin neliömetrin kokoinen aloitus- ja lopetuskuoppa. Myös poraaminen aiheuttaa fysikaalisia muutoksia maaperään porausreitillä. Poraamisen yhteydessä ei kuitenkaan poisteta maa-aineksia.

Simojoen ylityksessä (SVE2b) vaikutuksia maaperään muodostuu voimajohdon tolppien ja harusvaijereiden perustusten rakentamisesta.

Reitin SVE2 varrella happamien sulfaattimaiden osalta esiintymistodennäköisyys on karttatarkastelun perusteella suuri Simojoen ympärillä ja kohtalainen Mertasuon alueella. Tarkkaa tietoa happamien sulfaattimaiden esiintymisestä reitin varrella ei kuitenkaan ole. Kaapelikaivannon osalta maankaivua joudutaan todennäköisesti ulottamaan happamien sulfaattimaiden esiintymissyvyydelle. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti, jos oletetaan, että alueella esiintyy happamia sulfaattimaita ja ne esiintyvät alle 2 metrin syvyydellä, arvioitiin, ettei maakaapelin osalta voida välttää maankaivua happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille. Riski maaperän happamoitumiselle ilman lieventämistoimia on suuri.

Muutoksen suuruus vaihtoehdon SVE2 osalta arviointiin arviointikriteerien perusteella **pieneksi kielteiseksi**. Vaikutukset ovat paikallisia ja sijoittuvat kaapelikaivannon alueelle. Muokattava ala on pieni. Myöskään vaihtoehdon SVE1 arvioitu muutoksen suuruus ei huomioi mahdollisien happamien sulfaattimaiden vaikutuksia. Mikäli maakaapelireitin alueella esiintyy happamia sulfaattimaita, eikä niitä huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa, voi vaihtoehdosta SVE2 aiheutua merkittäviä vaikutuksia ympäristöön, jos happamoitumista tapahtuu.

10.5.2.3 Vaihtoehto SVE3

Reitin SVE3 vaikutukset maa- ja kallioperään muodostavat vastaavasti kuin vaihtoehdossa SVE2. Ala, jolla maankaivua tehdään, on hieman pienempi (3,6 ha). Sähköaseman SA3 ja/tai akkuvaraston osalta tilantarve ja muodostuvat vaikutukset ovat samat kuin SVE1 ja SVE2 tapauksessa eli 2 ha. Reitin SVE3 varrella maaperä on pääosin sekalajitteista tai karkearakeista maalajia ja paikoin esiintyy paksuja turvekerrostumia. Kallioperä on pääosin migmatoitunutta tonaliittia ja osin dioriittia. Reitti sijoittuu suurelta osin olemassa olevien teiden viereen metsäisillä alueilla. Reitti sijoittuu osittain myös peltoalueelle.

Vaikutukset Simojoen alituksen ja ylityksen osalta vastaavat kuin vaihtoehdossa SVE2.

Myös reitin SVE3 varrella happamien sulfaattimaiden osalta esiintymistodennäköisyys on karttatarkastelun perusteella suuri Simojoen ympärillä. Tarkkaa tietoa happamien sulfaattimaiden esiintymisestä reitin varrella ei kuitenkaan ole. Kaapelikaivannon osalta maankaivua joudutaan todennäköisesti ulottamaan happamien sulfaattimaiden esiintymissyvyydelle ja varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioiden riski happamoitumiselle on suuri ilman lieventämistoimia.

Muutoksen suuruus vaihtoehdon SVE3 osalta arviointiin arviointikriteerien perusteella **pieneksi kielteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa SVE2.

10.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin arviointikriteeristön perusteella vähäiseksi. Alue sijoittuu kuitenkin potentiaaliselle happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle, mikä on syytä huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Muutoksen suuruus arvioitiin arviointikriteeristön perusteella tuulivoiman vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 pieneksi kielteiseksi. Arvio muutoksen suuruudesta ei ota kantaa mahdollisten happamien sulfaattimaiden vaikutuksiin.

Vaikutusten merkittävyys arvioitiin sekä tuulivoiman vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 että sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 arviointikriteerien perusteella **vähäiseksi kielteiseksi.** (Taulukko 10-5)

Tuulivoiman vaihtoehtojen osalta ei ole maa- ja kallioperävaikutusten suhteen merkittäviä eroja, mutta vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät pienemmän muokattavan alan johdosta.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista vaihtoehto SVE1 on maa- ja kallioperävaikutusten osalta huomattavasti suotuisampi verrattu maakaapelivaihtoehtoihin SVE2 ja SVE3. Muokattava ala on huomattavasti pienempi ja vaikutuksia voidaan vielä lieventää pylvässijoittelulla. Vaihtoehdon SVE1 osalta voidaan välttää mahdollisten happamien sulfaattimaiden alueelle rakentaminen todennäköisemmin kuin vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3.

Maakaapelivaihtoehtojen (SVE2 ja SVE3) osalta maaperävaikutusten kannalta Simojoen ylitys on suotuisampi vaihtoehto kuin alitus.

Mikäli hankkeen rakentamistoimia joudutaan sijoittamaan happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille, tulee rakentamisessa huomioida tarkasti ratkaisut, joilla maaperän happamoituminen ja happaman valunnan muodostuminen voidaan estää. Ensisijainen ratkaisu tulisi olla välttää rakentamista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille.

Taulukko 10-5. Maa- ja kallioperävaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1, VE2	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
SVE1, SVE2, SVE3	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten kunkin voimalan maaperään ja alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta ja rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määrä voidaan optimoida. Voimaloiden paikat valitaan pohjatutkimusten perusteella niin, että kantamattomia maamassoja (esimerkiksi turve) tarvitsee kaivaa ylös ja vaihtaa mahdollisimman vähän tai kallioperää louhia mahdollisimman vähän. Kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Neitseellisiä kiviaineksia voidaan pyrkiä korvaamaan soveltuvuuden mukaan kierrätysmateriaaleilla. Poistettavat turvekerrokset ja muut rakentamiseen kelpaamattomat maa-ainekset käytetään alueen maisemoinnissa. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa. Sähkönsiirron osalta huomioidaan pohjaolosuhteet voimajohtojen pylvässijoittelussa. Maakaapelien osalta hyödynnetään tienvarsiojia. Voimajohtojen osalta pyritään hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä ja teitä.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävien polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön

tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytettävien maa-ainesten tulee olla pilaantumattomia.

Hankkeesta aiheutuvia välillisiä maa- ja kallioperävaikutuksia voidaan lieventää selvittämällä, voidaanko hankkeen tarvitsemien maa-ainesten ottoon hyödyntää maa-ainesten ottoalueita, joilla toiminta on jo päättynyt, mikäli maa-aineksia ei ole mahdollista hankkia toiminnassa olevilta ottoalueilta. Tällöin vältytään kokonaan uusien alueiden avaamiselta maa-ainesten ottoon. Lisäksi neitseellisten kiviainesten käyttöä voidaan pyrkiä vähentämään hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja, mikäli soveltuvia materiaaleja on saatavilla hankealueen läheisyydestä. Myös kierrätysmateriaalien tulee varmistaa, ettei niistä voi liuta ympäristölle haitallisia aineita.

Alueella mahdollisesti esiintyvät happamat sulfaattimaat tulee huomioida hankkeen suunnittelussa. Maanmuokkaustoimia happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille tulee mahdollisuuksien mukaan välttää. Mikäli muokkaustoimia joudutaan tekemään happamien sulfaattimaiden alueella, tulee mahdolliset haitalliset vaikutukset pyrkiä estämään teknisin ratkaisun.

10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin laatimisen aikana ei ollut tarkkaa tietoa alueen pohjaolosuhteista eikä happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella. Mikäli alueella esiintyy happamia sulfaattimaita, vaikutukset voivat olla arvioitua merkittävämpiä, mikäli niitä ja niistä aiheutuvia riskejä ei huomioida riittävällä tavalla.

11. POHJAVEDET

11.1 Arvioinnin päätulokset

Vaikutukset pohjavesiin muodostuvat, kun maata joudutaan kaivamaan hankkeen rakentamistoimien yhteydessä. Muodostuvat vaikutukset ovat pääosin paikallisia rajautuen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden alueille. Vaikutusten muodostuminen rajautuu rakentamisen aikaan ja vaikutukset pääosin palautuvia. Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa muodostu pohjavesivaikutuksia. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa, ympäröivään maaperään ja sitä kautta pohjavesiin voi päästä haitallisia aineita. Onnettomuustilanteiden riskejä voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla, huolellisella työskentelyllä ja varautumalla ennakkoon.

Hankealue sijoittuu potentiaaliselle happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle. Happamien sulfaattimaiden altistuessa hapelle, maaperä voi happamoitua ja alueella voi muodostua hapanta valuntaa. Hankealueen pohjaolosuhteista ei ole tarkkaa tietoa, eikä happamien sulfaattimaiden esiintymistä ole selvitetty. Alueelle tulee tehdä pohjatutkimukset suunnittelun edetessä. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat mahdolliset haitalliset vaikutukset voidaan välttää hyvällä suunnittelulla sekä teknisin ratkaisun. Ensisijainen lieventämistoimi on välttää rakentamistoimia happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen pohjavesiin muodostu.

Pohjavesiin aiheutuvien vaikutusten merkittävyys arviointiin **vähäiseksi kielteiseksi** tuulivoiman vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta lieventämistoimet huomioiden. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

11.2 Vaikutusmekanismi

Merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisen kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustyöt ulottuvat pohjavedenpinnan alapuolella. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Rakentamistoimet voivat kasvattaa alueen valuntaa ja toisin sanoen heikentää alueen vedenpidätyskykyä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista ja tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjaveden- pinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisen aikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

Rakentamisessa käytettävien koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteessa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussakaan maanrakentamisessa. Myös osien kuljetukset maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsylle maaperään onnettomuustilanteessa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Useimmiten vaikutukset tasaantuvat ajan myötä rakentamisen jälkeen. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen esiintyminen hankealueella voi aiheuttaa riskin vesistöjen happamoitumiselle. Mahdollisesti muodostuvat happamat suotovedet voivat liuottaa haitallisia aineita, kuten metalleja, maaperästä ja ne voivat päätyä pohjavesiin aiheuttaen pohjavesien pilaantumista. Happaman valunnan estäminen on hallittavissa hyvällä suunnittelulle ja teknisillä ratkaisuilla.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden ja voimajohdon tolppien 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.

Tuulivoimaloista tai sähkönsiirron rakenteista ei normaalitilanteessa pääse kemikaaleja ympäristöön. Tuulivoimaloissa on voimalatyypin mukaan voitelu- ja hydrauliikkaöljyjä. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla. Haitta-aineiden pääsyä ympäristöön voidaan välttää huolellisella työskentelyllä ja varaamalla alueelle ensitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustuksien maahan jättämisestä ei aiheudu haittaa ympäristölle, sillä niistä ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustukset tulee kuitenkin maisemoida ja maisemointiin käytettävien maa-ainesten tulee olla laadultaan sellaisia, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen pohjavesille.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

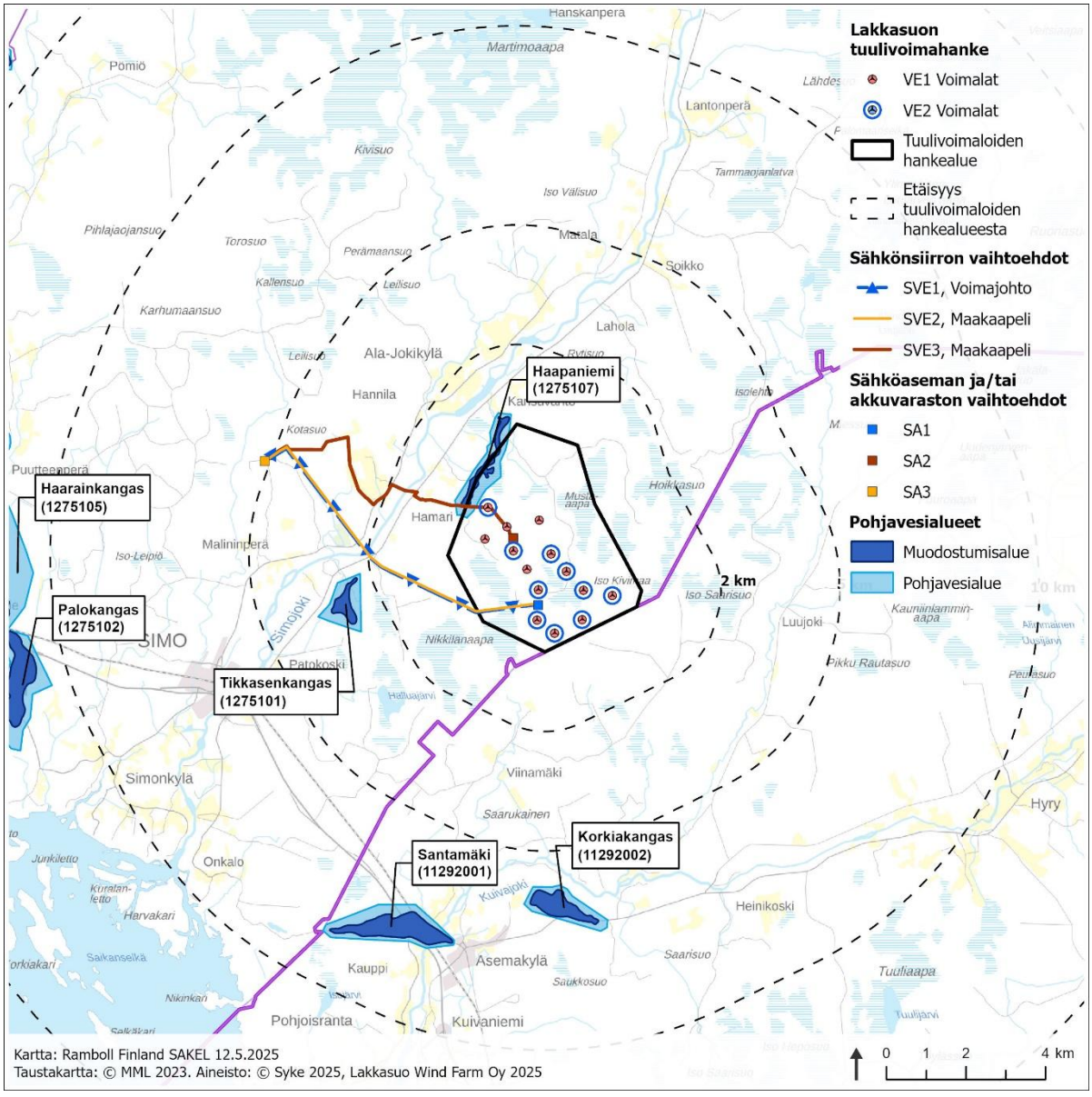
Tuulivoimaloiden hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueiden luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen epävarmuudet huomioiden. Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella asiantuntija-arvioina. Arvioinnissa hyödynnettiin mm. seuraavia aineistoja:

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, Liite 4.
- Hertta-tietokanta
- Lapin POSKI-hanke, Vaihe 1: Maaperä ja Pohjavesitutkimukset

Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta pohjavesiin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisesta mahdollisesti aiheutuva kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin sekä happamien valuntojen syntyyn alueilla, joilla happamien sulfaattimaiden esiintyminen on olemassa olevaan aineistoon pohjautuen mahdollista.

11.4 Nykytila ja kehitys

Tuulivoimaloiden hankealueelle sijoittuu osittain Haapaniemen pohjavesialue (1275107), joka on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2). Haapaniemen pohjavesialue sijaitsee tuulivoimaloiden hankealueen luoteiskulmassa noin 280 metrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista (Kuva 11-1). Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE3 sekä tuulivoimaloille johtavat huoltotiet sijoittuvat Haapaniemen pohjavesialueen eteläpäähän. Haapaniemen pohjavesialuetta on kuvattu tarkemmin myöhemmin tässä luvussa.



Kuva 11-1. Pohjavesialueet hankealueella ja hankealueen läheisyydessä.

Tuulivoimaloiden hankealuetta lähin vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue on Tikkasenkangas (1275101) sen länsipuolella. Tikkasenkankaan etäisyys lähimpään suunniteltuun voimalaan on noin 3,3 kilometriä. Etäisyydet sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilta Tikkasenkankaan pohjavesialueeseen ovat: SVE1 n. 470 metriä, SVE2 noin 490 metriä ja SVE3 noin 1,8 kilometriä. Tikkasenkaan määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Pohjavesialueen antoisuus on 200 m^3/d.

Muita pohjavesialueita tuulivoimaloiden hankealueen läheisyydessä ovat Iin kunnan puolella Korkiakankaan pohjavesialue (11292002, luokka 1), jonka etäisyys lähimmästä suunnitellusta voimalasta on 6,3 km sekä Santamäki (11292001, luokka 1), jonka etäisyys lähimmästä suunnitellusta voimalasta on 7,6 km. Yli kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta sijaitsevat Palokankaan (1275102) muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue ja Haarainkankaan (1275105) vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue. Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat lähimmillään yli viiden kilometrin etäisyydellä.

Tuulivoimaloiden hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei maastokartan perusteella sijaitse lähteitä. Tuulivoimaloiden hankealueen välittömässä läheisyydessä Musta-aapa suon alueella sijaitsee viisi lähdettä. Tuulivoimaloiden hankealueelta ei myöskään tunnistettu tehtyjen selvitysten aikana vesilain 2 § mukaisia lähteitä tai tihkupintoja (ks. Luku 10).

Tuulivoimaloiden hankealueen pohjavesien tilasta ei ole tarkempaa tietoa, mutta tuulivoimaloiden hankealue ei Haapaniemen pohjavesialuetta lukuun ottamatta sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Maaperäolosuhteiden perusteella pohjavesien luontainen muodostuminen arvioitiin vähäiseksi luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolella. Vesien virtaussuunta tuulivoimaloiden hankealueella karttatarkastelun perusteella alueen luoteisosassa länteen-luoteeseen ja kaakkoisosassa etelään.

Haapaniemen pohjavesialue on pitkä ja kapea rantakerrostuma, jonka maa-aines on pääosin hiekkaa. Alue on osa epäyhtenäistä, lounas-koillissuuntaista harjujaksoa Simojoen itäpuolella. Muodostuman pohjoisin osa koostuu kaikkein hiekkaisimmasta aineksesta, joka on osin hienoa hiekkaa. Alueen eteläosassa sijaitsee melko luonnontilainen alue, jolla on säilynyt luonto- ja maisema-arvoja. Tällä alueella sijaitsee mm. 5–8 m korkea loivarinteinen selänne ja pari matalaa rantavallia länsirinteessä. Haapaniemen pohjavesialueella muodostuu pohjavettä arviolta 310 m^3/d, ja alue soveltuisi sen perusteella yhdyskunnan vedenhankintaan. Haapaniemen pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi. Alueen pohjaveden pinnan korkeudesta ei ole tietoa saatavilla. Pohjavesialueelle ei ole tehty suojelusuunnitelmaa. (SYKE 2025b)

Haapaniemen pohjavesialueella on ollut vedenottamo, joka on Simon vesihuollon mukaan suljettu 1990-luvulla pohjaveden korkean rautapitoisuuden vuoksi. POSKI-hankkeen yhteydessä alueella luodattiin viisi maatutkalinjaa. (SYKE 2025b) Pohjavesialueella on kolme laajahkoa ottoaluetta, joista kaksi on eteläpäässä ja kolmas pohjoispäässä. Otto-alueilla ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottolupia. Keskimmäisessä ottoalueessa on monin paikoin otettu ainesta pohjaveden pinnan tasoon tai hieman sen alapuolelle. Pohjoisin osa muodostumasta on hiekkaisinta, paikoin hietaa. Eteläosassa on myös soraa. Muodostuman lähialueilla esiintyy sulfaattimaita. Ottoalueilta on otettu ainesta arviolta noin 100 000 m^3. (Lapin liitto 2015)

11.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuulivoimaloiden hankealueella sijoittuu osin yksi muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva luokiteltu pohjavesialue. Pohjavesialue ei ole talousvesikäytössä eikä siellä sijaitseva vedenottamoa. Nykytiedon perusteella tuulivoimaloiden hankealueella ei sijaitse talousvesikäytössä olevia kaivoja. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä voi sijaita kaivoja, mutta tästä ei ole varmuutta. Hankealueella ei nykytiedon perusteella sijaitse lähteitä. Alueella ei ole merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta. Nykytiedon perusteella pohjaveden laatu on hyvä. Arviointikriteerien perusteella vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi.**

Hankealue sijaitsee potentiaalisella happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella ja alueella on riski happaman valunnan muodostumiselle.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

11.5 Vaikutukset pohjaveteen

Suurimmat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisen aikana. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron toiminnan aikana voi muodostua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen ja sadeveden imeytymiseen. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Vaikutukset pohjavesiin muodostuvat luvussa 11.2 esitettyjen vaikutusmekanismien mukaisesti.

11.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

11.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta **ei** toteuteta eikä **vaikutuksia** alueen pohjavesiin muodostu. Tuulivoimaloiden hankealueen ja sähkönsiirtoreittien pohjavesin tila säilyy nykytilassaan, ellei sitä muokata jonkin toisen maankäytön hankkeen myötä.

11.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 etäisyys lähimmästä voimalasta (L01) Haapaniemen pohjavesialueeseen on noin 280 m. Tämän lisäksi tuulivoimaloiden hankealueelle johtava huoltotie sijoittuu noin 480 m matkalta pohjavesialueen alueelle, kuitenkin varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolelle. Kyseessä on osittain uusi huoltotieyhteys, joka sijoittuu pääosin metsäiselle alueelle, mutta osittain kuitenkin kosteamman soistuneen alueen alueelle. Maaperä tieosuudella on karkealajitteista maalajia. Vaihtoehdossa VE1 muokattava ala on koko tuulivoimaloiden hankealueen kokoon nähden pieni, ja rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat pienialaisia ja paikallisia.

Koska alueen pohjavesien tilasta ei ole tarkempaa tietoa, varovaisuusperiaatetta noudattaen arvioitiin, että huoltotien rakentamisesta Haapaniemen pohjavesialueelle voi aiheutua vaikutuksia, mikäli maankaivua ulotetaan pohjaveden pinnan alapuolelle. Huoltoteiden osalta maankaivua ei yleensä tarvitse ulottaa kovin syvälle, mutta pohjaveden pinnantaso ei ole tiedossa. Lisäksi suunniteltu huoltotie sijoittuu ainakin osittain kosteammalle alueelle, missä massanvaihtoa voi olla tarpeen tehdä. Vaikutuksia voi aiheutua hetkellisesti pohjaveden määrään, mikäli pohjavettä pääsee purkautumaan rakennustöiden yhteydessä. Lisäksi tienrakentamisella voi olla vaikutuksia pohjaveden imeytymisolosuhteisiin ja maa-aineksen korvaaminen tienrakentamisessa käytettävällä murskeella ohentaa pohjavettä suojaavia kerroksia ja heikentää pohjaveden luontaista puhdistumista. Vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä maankaivua pohjaveden pinnan alapuolelle, ja huomioimalla mahdollisten pohjavesien suojarakenteiden tarve tien rakentamisen osalta. Suurimmat vaikutukset rajautuvat rakentamisen aikaan ja tasoittuvat yleensä ajan myötä rakentamisvaiheen jälkeen.

Tuulivoimaloiden hankealueella voi esiintyä happamia sulfaattimaita. Karttatarkastelun sekä maalajin perusteella todennäköisyys on pieni, mutta sitä ei voida poissulkea, koska alueella ei ole tehty tarkempia tutkimuksia (ks. Luku 10.5). Jos alueella esiintyy happamia sulfaattimaita ja ne pääsevät altistumaan hapelle rakentamistoimien yhteydessä, voi alueen maaperä happamoitua ja aiheuttaa hapanta valuntaa. Happaman valunnan muodostumisella voisi olla merkittäviä vaikutuksia alueen pohjavesiin. Hapan valunta voi liuotta alueen maaperästä metalleja, jotka voivat päätyä alueen pohjavesiin. Myös pohjavesien pH voi laskea. Jotta happamoitumisen aiheuttamat riskit voidaan huomioida, tulee alueelle tehdä riittävät selvitykset happamien sulfaattimaiden esiintymisen

selvittämiseksi. Ensisijainen keino on välttää kaivuutoimia happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille. Mikäli happamia sulfaattimaita joudutaan altistamaan hapettumiselle, tulee haitalliset vaikutukset pyrkiä estämään teknisin ratkaisuin.

Toiminnan aikana onnettomuustilanteessa tuulivoimalan rikkoutuessa tai kaatuessa haitallisia öljyjä voi päästä voimalasta ympäristöön. Voimala L01 sijoittuu kokonaiskorkeuden mukaisen kaatumiskorkeuden alittavalle etäisyydelle Haapaniemen pohjavesialueesta. Voimalan konehuone sijoittuu 200 m korkeuteen, joka jäisi voimalan kaatuessa Haapaniemen pohjavesialueen suuntaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Vesien virtaamissuunta on kuitenkin karttatarkastelun perusteella voimalalta pohjavesialueen suuntaan, ja on riski, että haitallisia aineita voisi kulkeutua onnettomuustilanteessa pohjavesialueelle. Riski voimalan kaatumiselle on kuitenkin erittäin pieni. Haitallisten aineiden kulkeutumisen riskiä voimalalta pohjavesialueelle voidaan lieventää ennakkovarautumiselle ja nopealla reagoinnilla onnettomuustilanteen sattuessa.

Muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan arviointikriteerien perusteella **pieneksi kielteiseksi.** Vaikutukset ovat paikallisia ja rajoittuvat rakentamisen aikaan. Mahdolliset muutokset pohjaveden laadussa, virtauksessa ja määrässä ovat vähäisiä eivätkä todennäköisesti juuri poikkea luontaisesta vaihtelusta. Muutokset ovat tilapäisiä, eikä niillä ole vaikutusta vedenhankintaan. Arvioitu muutoksen suuruus ei huomioi happamien sulfaattimaiden mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia. Mikäli hankkeen rakentamisesta aiheutuu maaperän happamoitumista, voi alueen pohjavesiin aiheutua merkittäviä vaikutuksia. Kaikkea rakentamista koskee pohjaveden pilaamiskielto ja tämä tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

11.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset pohjavesiin ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vähäisemmät pienemmän muokattavan alan vuoksi. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1. Arvio ei huomioi mahdollisia happamista sulfaattimaista aiheutuvia riskejä. Kaikkea rakentamista koskee pohjaveden pilaamiskielto ja tämä tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

11.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

11.5.2.1 Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Vaikutukset pohjavesiin muodostuvat voimajohdon rakentamisen aikana. Vaikutuksia muodostuu, kun johtoaukea raivataan puustosta ja maata kaivetaan pylväiden perustusten alueelta. Maankaivua voidaan joutua ulottamaan pohjaveden esiintymissyvyydelle. Alue ei kuitenkaan sijoitu varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle, joten merkittäviä vaikutuksia ei pitäisi muodostua. Sähköaseman ja/tai akkuvaraston osalta tehtävä maaperän muokkaustyö kohdistuu pienelle alalle, eikä muokkausta ole tarve tehdä maan pintakerrosta syvemmälle. Sähköaseman tai akkuvaraston osalta ei muodostu vaikutuksia pohjavesiin. Tarkkaa tietoa pohjavesien tilasta ei kuitenkaan ole. Vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää pylvässijoittelulla. Osalla reitin SVE1 alueesta happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri. Ennen rakentamista tulee tehdä selvitys happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella, ja huomioida ne pylvässijoittelussa. Reitti sijoittuu noin 500 m etäisyydelle Tikkasenkankaan vedenhankinnan kannalta tärkeästä pohjavesialueesta, ja happamoitumisella voisi olla merkittäviä vaikutuksia Tikkasenkankaan pohjaveden laatuun.

Muutoksen suuruus vaihtoehdossa SVE1 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** arviointikriteerien perusteella. Vaikutukset ovat paikallisia ja rajoittuvat rakentamisen aikaan. Mahdolliset muutokset pohjaveden laadussa, virtauksessa ja määrässä ovat vähäisiä eivätkä todennäköisesti juuri poikkea

luontaisesta vaihtelusta. Muutokset ovat tilapäisiä, eikä niillä ole vaikutusta vedenhankintaan. Arvioitu muutoksen suuruus ei huomioi happamien sulfaattimaiden mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia. Mikäli voimajohdon rakentamisesta aiheutuu maaperän happamoitumista, voi alueen pohjavesiin aiheutua merkittäviä vaikutuksia. Vaihtoehdon SVE1 osalta happamoituminen on vältettävissä hyvällä suunnittelulla ja teknisin ratkaisuin. Kaikkea rakentamista koskee pohjaveden pilaamiskielto ja tämä tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

11.5.2.2 Vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Suurimmat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat kaapeliojan kaivamisesta, mikäli kaivua joudutaan ulottamaan pohjaveden esiintymissyvyydelle. Tarkkaa tietoa alueen pohjaveden tilasta ei ole, mutta reitti ei sijoitu varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle, joten vaikutukset lienevät pääsääntöisesti paikallisia. Maankaivu voi aiheuttaa pohjavesien purkautumista, mikäli alueella esiintyy pohjavedestä kyllästynyt kerros. Muilta osin voi aiheutua hetkellistä samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua. Vaikutukset yleensä palautuvat ajan myötä. Pohjavesien tila tulee selvittää ja huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Sähköaseman ja/tai akkuvaraston osalta ei muodostu vaikutuksia pohjavesiin.

Myös osalla reitin SVE2 alueesta happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri. Alueella tulee tehdä selvitys happamien sulfaattimaiden esiintymisestä, ja huomioida ne reitin jatkosuunnittelussa. Reitti sijoittuu noin 500 m etäisyydelle Tikkasenkankaan vedenhankinnan kannalta tärkeästä pohjavesialueesta, ja happamoitumisella voisi olla merkittäviä vaikutuksia Tikkasenkankaan pohjaveden laatuun. Mikäli reitin varrella esiintyy happamia sulfaattimaita, tulisi ensisijainen lieventämistoimi olla huomioida ne reitin sijoittamisessa. Maakaapelikaivannon osalta huomioiminen on haastavampaa, ja mikäli rakentamistoimia joudutaan tekemään happamien sulfaattimaiden alueella, tulee ne huomioida teknisin ratkaisuin HaSu-oppaan (Autiola ym. 2022) mukaisesti, jotta happamoitumiselta voidaan välttyä.

Simojoen alituksessa (SVE2a) suuntaporaus ei sijoitu pohjavesialueelle. Alituksella voi olla paikallisia vaikutuksia pohjavesiin (mm. pohjavesien samentumista). Vaikutusten arvioitiin tasaantuvan ajan myötä. Suuntaporauksessa mahdollisia happamia sulfaattimaita ei tarvitse altistaa hapelle ja happamoitumisen riski on vähäinen.

Simojoen ylityksen (SVE2b) ei arvioida merkittävästi lisäävän vaikutuksia pohjavesiin. Voimajohdon tolppien sijoittamisessa tulee huomioida alueen pohjaolosuhteet.

Muutoksen suuruus vaihtoehdossa SVE2 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** arviointikriteerien perusteella. Vaikutukset ovat paikallisia ja rajoittuvat rakentamisen aikaan. Mahdolliset muutokset pohjaveden laadussa, virtauksessa ja määrässä ovat vähäisiä eivätkä todennäköisesti juuri poikkea luontaisesta vaihtelusta. Muutokset ovat tilapäisiä, eikä niillä ole vaikutusta vedenhankintaan. Arvioitu muutoksen suuruus ei huomioi happamien sulfaattimaiden mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia. Mikäli maakaapelireitin rakentamisesta aiheutuu maaperän happamoitumista, voi alueen pohjavesiin aiheutua merkittäviä vaikutuksia. Happamoitumisen riskiä tulee lieventää teknisin ratkaisuin. Kaikkea rakentamista koskee pohjaveden pilaamiskielto ja tämä tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Kaikkea rakentamista koskee pohjaveden pilaamiskielto ja tämä tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

11.5.2.3 Vaihtoehto SVE3

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 alueelle sijoittuu Haapaniemen luokiteltu pohjavesialue. Reitti sijoittuu pohjavesialueelle noin 500 m matkalta. Muilta osin reitti ei sijoitu varsinaiselle pohjaveden

muodostumisalueelle. Vaihtoehdossa SVE3 suurimmat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat kaapeliojan kaivamisesta, mikäli kaivua joudutaan ulottamaan pohjaveden esiintymissyvyydelle. Tarkkaa tietoa alueen pohjaveden tilasta ei ole, mutta reitti ei sijoitu varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle Haapaniemen pohjavesialueen ulkopuolella, joten vaikutukset lienevät muilta osin pääsääntöisesti paikallisia. Maankaivu voi aiheuttaa pohjavesien purkautumista, mikäli alueella esiintyy pohjavedestä kyllästynyt kerros myös Haapaniemen alueen ulkopuolella. Muilta osin voi aiheutua hetkellistä samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua. Vaikutukset yleensä palautuvat ajan myötä. Haapaniemen pohjavesialueen pinnankorkeudesta ei ole tietoa. Pohjavesialueiden reuna-alueilla suojaava maakerros on yleensä ohuempi ja pohjaveden pinta sijaitsee lähempänä maanpintaa. Kaapeliojan kaivaminen voi ulottua pohjavesikerrokseen asti ja pohjavettä voi päästä purkautumaan. Pohjavesien tila tulee selvittää ja huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Sähköaseman ja/tai akkuvaraston osalta ei muodostu vaikutuksia pohjavesiin.

Myös osalla reitin SVE3 alueesta happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri. Alueella tulee tehdä selvitys happamien sulfaattimaiden esiintymisestä, ja huomioida ne reitin jatkosuunnittelussa. Reitti sijoittuu Haapaniemen pohjavesialueelle, ja happamoitumisella voisi olla merkittäviä vaikutuksia Haapaniemen pohjaveden laatuun. Haapaniemen pohjavesialueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on karttatarkastelun perusteella paikoin suuri ja POSKI-hankkeen yhteydessä alueella on todettu esiintyvän happamia sulfaattimaita.

Mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee huomioida vastaavasti kuin vaihtoehdossa SVE2.

Vaihtoehdossa SVE3a ja b vaikutukset pohjavesiin Simojoen ylityksen ja alituksen osalta ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa SVE2a ja b.

Muutoksen suuruus vaihtoehdossa SVE3 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** arviointikriteerien perusteella. Pohjaveden laatu ja määrä muuttuvat. Muutokset ovat paikallisia ja palautuvat todennäköisesti ajan myötä. Toiminnalla ei ole kuitenkaan vaikutusta yhteiskunnan vedenhankintaan. Mikäli maankaivua ulotetaan happamien sulfaattimaiden alueelle, voivat vaikutukset pohjaveden laatuun olla merkittäviä. Rakentamista happamien sulfaattimaiden alueelle tulee ensisijaisesti välttää tai mahdolliset vaikutukset tulee minimoida teknisin ratkaisuin. Kaikkea rakentamista koskee pohjaveden pilaamiskielto ja tämä tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa erityisesti vaihtoehdon SVE3 osalta Haapaniemen pohjavesialueen suhteen.

11.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin arviointikriteeristön perusteella kohtalaiseksi. Alue sijoittuu potentiaaliselle happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle, mikä on syytä huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Muutoksen suuruus arvioitiin arviointikriteeristön perusteella tuulivoiman vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 pieneksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa SVE3 keskisuureksi kielteiseksi. Arvio muutoksen suuruudesta ei ota kantaa mahdollisten happamien sulfaattimaiden vaikutuksiin.

Vaikutusten merkittävyys arvioitiin sekä tuulivoiman vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 että sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 arviointikriteerien perusteella **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdon SVE3 osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi.** (Taulukko 11-1)

Tuulivoiman vaihtoehtojen osalta ei ole pohjavesivaikutusten suhteen merkittäviä eroja, mutta vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät pienemmän muokattavan alan johdosta.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista vaihtoehto SVE1 on pohjavesivaikutusten osalta huomattavasti suotuisampi verrattuna maakaapelivaihtoehtoihin SVE2 ja SVE3. Muokattava ala on huomattavasti pienempi ja vaikutuksia voidaan vielä lieventää pylvässijoittelulla. Vaihtoehdon SVE1 osalta voidaan välttää mahdollisten happamien sulfaattimaiden alueelle rakentaminen todennäköisemmin kuin vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3.

Maakaapelivaihtoehtojen (SVE2 ja SVE3) osalta pohjavesivaikutusten kannalta Simojoen ylitys on suotuisampi vaihtoehto kuin alitus.

Mikäli hankkeen rakentamistoimia joudutaan sijoittamaan happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille, tulee rakentamisessa huomioida tarkasti ratkaisut, joilla maaperän happamoituminen ja happaman valunnan muodostuminen ja sitä myötä haitalliset vaikutukset pohjavesiin voidaan estää. Ensisijainen ratkaisu tulisi olla välttää rakentamista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille ja sijoittamalla rakentamistoimet luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolelle sekä pohjaveden pinnantason yläpuolelle.

Taulukko 11-1. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1, VE2	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
SVE1	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
SVE2	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
SVE3	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää teknisin ratkaisun hankkeen rakentamisen aikana. 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 ja sähkönsiirron rakenteiden sijoittumisessa. Mikäli massanvaihtoa on tarpeen tehdä pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään massanvaihtoon maa-aineksia, jotka eivät estä sadeveden imeytymistä tai sisällä pohjaveden laadulle haitallisia aineita. 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 rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. 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.

Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen alueen maaperässä on huomioitava hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä ja hankkeen toteuttaminen vaatii tarkempia maaperä- ja pohjavesitutkimuksia. Happamista sulfaattimaista aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä suurempien rakentamistoimien sijoittamista niiden esiintymisalueelle. Lähtökohtaisesti tulee välttää

toimia, jotka altistavat maaperässä esiintyviä happamia sulfaattimaita hapettumiselle, jotta vältytään happamien suotovesien muodostumiselta.

11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustui karttatarkasteluun ja olemassa olevaan tietoon. Tarkempaa tietoa alueen pohjavesien tilasta ei arvioinnin aikana ollut käytettävissä. Pohjavesiin aiheutuvat vaikutukset voivat kasvaa merkittävästi, mikäli alueella pääsee muodostumaan hapanta valuntaa rakennustoimien yhteydessä.

12. PINTAVEDET

12.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin ojitetulle suo- ja metsätalousalueelle. Hankealue ei ole kovin eroosioherkkää. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana hankealueella tehtävät maanrakennustyöt lisäävät pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Tämä näkyy hankealueen ojissa ja niiden purkupaikkojen kohdilla veden samentumisena. Mahdolliset vaikutukset vedenlaatuun ovat kestoltaan lyhytaikaisia. Tie- ja ojaverkoston sekä sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa myös lyhytaikaista samentumaa ja kiintoainekuormitusta rakennettavan alueen läheisiin vesistöihin. Koska hankealue on jo nykytilassa ojitettu, toimenpiteillä ei arvioida olevan merkittävää kuivatusvaikutusta. Vaikutukset vedenlaatuun ja vesieliöstöön ovat paikallisia, väliaikaisia ja pääosin palautuvia.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot eroavat toisistaan siten, että vaihtoehdossa SVE3 luonnontilaiseen Mertasuon suopuroon tai Petäjäojaan ja Tiironojaan ei muodostu vaikutuksia. Toisaalta sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat olemassa olevan johtokäytävän viereen, jolloin tarvittava puuston poisto ja maanmuokkaustyöt ovat todennäköisesti vähäisempiä, kuin mitä kokonaan uuden käytävän rakentaminen reitillä SVE3 edellyttäisi. Vaihtoehdolla SVE1 kiintoainekuormitus Mertasuon puroon jää myös vaihtoehtoa SVE2 vähäisemmäksi. Simojoen alitus suuntaporaamalla aiheuttaa vähemmän vaikutuksia, kuin joen ylitys voimajohdolla.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen pintavesiin muodostu.

Vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** sekä sähkönsiirtoreittien **SVE1-SVE3** vaikutukset pintavesiin arvioitiin pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**, mutta **Mertasuon suopuroon** ja **Simojokeen kohdistuvat** vaikutukset **kohtalaiseksi kielteiseksi** johtuen näiden vesistöjen suuresta herkkyydestä.

12.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa voimalapaikoilla tehdään maanmuokkaustöitä ja poistetaan kasvillisuutta sekä puustoa. Pintamaan poisto lisää eroosiota ja valuntaa sekä kiintoaine-, ravinne- ja humuskuormitusta vesistöihin. Valtaosa kiintoainekuormituksesta pidättyy alueen maaperään ja ojastoon, mutta erityisesti viljavilta metsämailta tai turvemaalta huuhtoutuvaa humusta voi kulkeutua useita kilometrejä. Kuormituksen suuruuteen vaikuttavat maaperän ominaisuudet ja paikalliset virtaamaolosuhteet. Pintavalunnan muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti myös vuodenajasta ja säästä.

Rakennustyömaalla vettä voi kertyä kaivantoihin, joka muodostuu usein hulevesistä tai suorasta sadannasta, paikoin mahdollisesti myös pohja- tai orsivedestä. Voimaloiden työmaa-alueelta ympäristöön pääsevien hulevesien muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti myös vuodenajasta ja säästä, työmaa-alueen kuivatuksen järjestämisestä sekä siitä, miten vettä läpäisevää pohjamaa on. Kaivantoon voi kulkeutua maaperästä tai ympäröiviltä pinnoilta kiintoainesta, ravinteita tai haitallisia aineita, kuten metalleja. Mahdolliset louhinta- ja räjäytystyöt voivat myös lisätä hulevesien typpikuormitusta. Rakentaminen edellyttää, että kaivantovedet pumpataan tai johdetaan muulla tavoin pois kaivannoista, mikä voi lisätä valuntaa ja kuormitusta rakennettavaa aluetta ympäröiviin vesistöihin. Päällystämättömillä alueilla valtaosa hulevesistä imeytyy maaperään.

Teiden kunnostuksen, uusien tieyhteyksien ja ojien rakentamisen yhteydessä tehtävä maanmuokkaus ja puuston poisto lisäävät myös osaltaan maaperän eroosiota ja kiintoainekuormitusta vesistöihin.

Mikäli rakennettava alue on eroosioherkkää, kiintoainekuormitus voi jatkua jopa vuosia, muuten vaikutukset pintavesiin ajoittuvat pääosin rakentamisaikaan. Runsas kiintoaine- ja ravinnekuormitus näkyy mahdollisena veden sameutena, sekä veden värin ja vedenlaadun muutoksina. Runsas ravinnekuormitus voi myös edistää vastaanottavan vesistön rehevöitymistä. Veden voimakas samentuminen voi haitata vesikasvien valon saantia ja pohjaeläinten ravinnon löytämistä ja muun elinympäristön käyttöä.

Mikäli sähkönsiirtolinja rakennetaan voimajohtona, pylväspaikoilta poistetaan rakentamisen yhteydessä pintamaata, mikä saattaa vähäisesti lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Tämä voi näkyä mahdollisena samentumisena vedessä voimajohtoreitin lähiojissa. Voimajohdon ylittäessä vesistöjä poistetaan vesistön rantapuusto, mikä voi vaikuttaa elinympäristöön paikallisesti. Rantapuuston poisto voi lisätä rannan eroosiota ja voi altistaa vesistöt lisääntyneelle kiintoaine- ja ravinnekuormitukselle. Maakaapelin asentaminen vastaa vaikutuksiltaan ojien kaivuuta. Maaperän eroosio lisääntyy, mikä aiheuttaa kiintoainekuormitusta vesistöihin. Sekä voimajohdon että maakaapelin rakentamisaikana sähkönsiirtoreitin varrella ojia ja muita pieniä vesiuomia ylitetään työkoneilla, mikä lisää ylityskohdan eroosiota ja kiintoainekuormitusta vesistöön, ja aiheuttaa riskin öljypäästöihin liittyen. Myös akkuvaraston rakentaminen edellyttää kasvillisuuden ja pintamaan poistoa, mikä voi vähäisesti lisätä kiintoainekuormitusta läheisiin vesistöihin. Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät valuma-alueen hydrologiaan. Hydrologisia muutoksia syntyy, kun rakentamisen yhteydessä valuma-alueelta on hävinnyt haihduttavaa puustoa ja muuta kasvillisuutta. Puuttomat tai päällystetyt alueet eivät läpäise vettä, minkä lisäksi ojitus lisää alueelta syntyvää valuntaa. Runsaalla ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta kestoltaan pitkäaikaisia tai pysyviä. Muuten tuulivoimaloista ei normaalitilanteessa synny käytön aikaisia vaikutuksia pintavesiin. Tuulivoimaloiden hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä rakennetut alueet ja uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Onnettomuus- ja häiriötilanteissa voimaloissa käytettävät kemikaalit (mm. voitelu- ja hydrauliikkaöljyt) aiheuttavat pienen riskin haitta-aineiden pääsylle vesistöihin. Muuten toiminnan aikana ei synny kuormitusta pintavesiin.

Tuulivoimaloiden purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa, tai voivat jäädä vähäisemmiksi, mikäli tuulivoimaloiden perustuksia ei pureta.

12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien vaikutusalueiden vesistöt selvitettiin olemassa oleviin kartta- ja paikkatietoaineistoihin sekä hankesuunnitelmiin pohjautuen. Tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsevat pienvedet ja niiden luonnontilaisuus kartoitettiin hankealueella tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä (liite 4). Sähkönsiirtoreittien osalta vaikutukset pintavesiin arvioitiin reitin lähivaikutusalueella noin 100 metrin etäisyydellä.

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.

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

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset pintavesien laatuun ja määrään sekä vesieliöstöön arvioitiin olemassa olevien hankesuunnitelmien, tehtyjen maastoselvitysten ja ympäristöhallinnon avoimien aineistojen sekä kartta- ja paikkatietoaineistojen perusteella. Arviointi tehtiin asiantuntijaarviona. Lähtötietoina käytettiin Ympäristöhallinnon avoimia aineistoja (VESLA, POHJE, Koekalastusrekisteri, Lajitietokeskus, Kalahavainnot). PUROHELMI-aineiston (Purojen ennustettu muuttuneisuus ja pohjaeläimistön ennustettu luonnontilaisuus, SYKE) perusteella tarkasteltiin purojen ja pienten virtavesien luonnontilaisuutta. Kuormitusta voimalapaikkojen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitseviin vesistöihin arvioitiin hyödyntäen GTK:n, Suomen Metsäkeskuksen suometsänhoidon paikkatietoaineistoja (mm. maaperä, virtausverkko, pienten virtavesien valuma-alueet, virtausnopeus, kaltevuus, yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala, RUSLE-eroosiomalli, vesiuomien maaaineksien huuhtoutumisriski), joista saatiin tietoja vesistöjen valuma-alueista, virtausverkostosta, virtaamista sekä suunniteltujen voimalapaikkojen eroosioherkkyydestä.

Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitettiin mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin sekä happamien sulfaattimaiden aiheuttamiin vesistövaikutuksiin. GTK:n paikkatietoaineistojen perusteella Simojen ympäristössä voi esiintyä happamia sulfaattimaita. Sulfaattisavien esiintyminen hankealueella kartoitetaan muiden pohjatutkimusten yhteydessä hyvissä ajoin ennen rakennustöiden aloittamista. Happamat sulfaattimaat huomioidaan myös sähkönsiirtoreitin ja tiestön rakentamisessa. Rakennuslupaa varten valmistellaan yleinen suunnitelma happamien sulfaattimaiden huomioimisesta ja mahdollisesta käsittelystä.

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

12.4 Nykytila ja kehitys

12.4.1 Vesistöjen yleiskuvaus

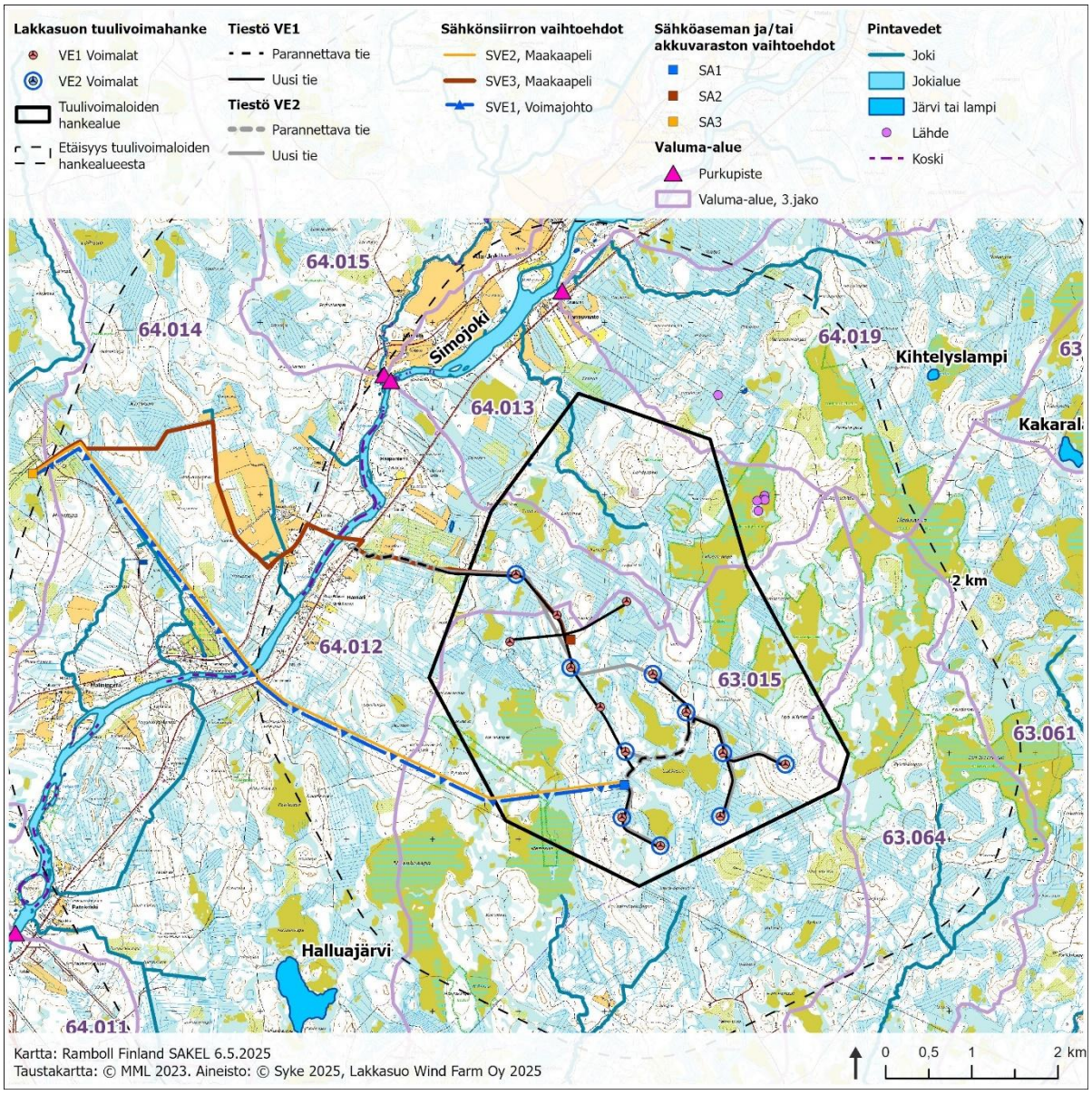
Hankealue kuuluu kahteen päävesistöalueeseen; Simojoen vesistöalueeseen (64) ja Kuivajoen vesistöalueeseen (63) (Kuva 12-1). Tarkemmin tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Ailinojan (63.015) ja Patokosken (64.012) valuma-alueille (1990 valuma-aluejako 3. jakovaihe). Vesien virtaussuunta tuulivoimaloiden hankealueella on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 12-2).

Tuulivoimaloiden hankealue on voimakkaasti ojitettu ja alueella sijaitsee useita nimettömiä metsäojia. Hankkeesta voi muodostua vaikutuksia Mertasuon pohjoisosassa virtaavaan suopuroon ja Lautakodanojaan. Alueella tehtyjen luontokartoitusten mukaan Mertasuon suopuro on luonnontilainen ja vesilain 2:11 §:n mukainen kohde. PUROHELMI-aineiston mukaan Lautakodanoja on luonnontilaltaan voimakkaasti heikentynyt. Tuulivoimaloiden hankealueen länsiosassa virtaavaan Kiviojaan tai pohjoispuolella sijaitsevaan Lehtimaanojaan ei kohdistu vaikutuksia.

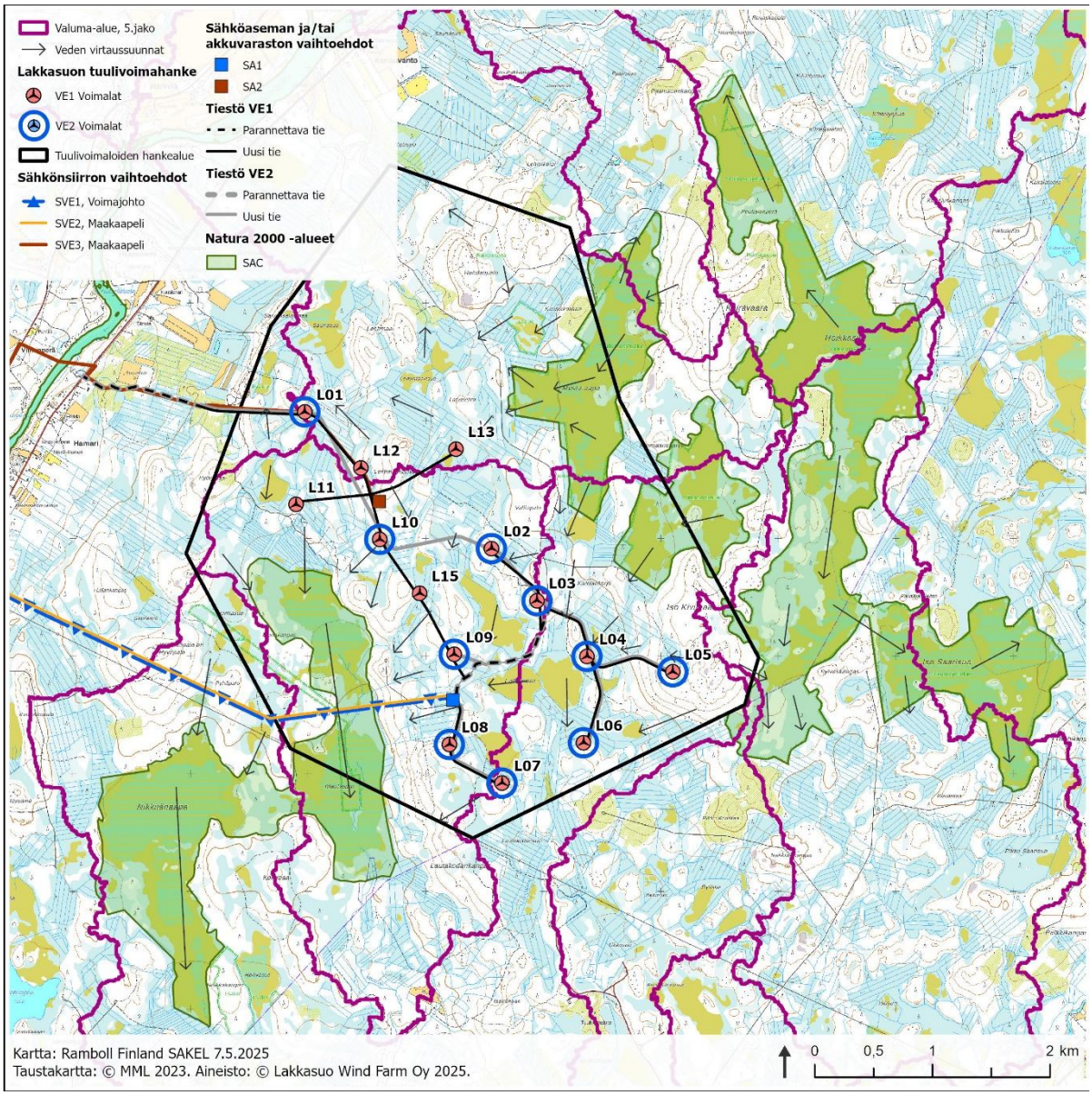
Tuulivoimaloiden hankealueella ei sijaitse järviä tai lampia. Lähin järvi on alueen lounaispuolella sijaitseva Halluajärvi, joka sijaitsee tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella noin 4 kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Kakaralampi sijaitsee noin 5 kilometrin

etäisyydellä tuulivoimaloista koilliseen. Halluajärven, Kakaralammen tai muiden tuulivoimaloiden hankealueen lähellä sijaitsevien järvien tilaa ei ole luokiteltu.

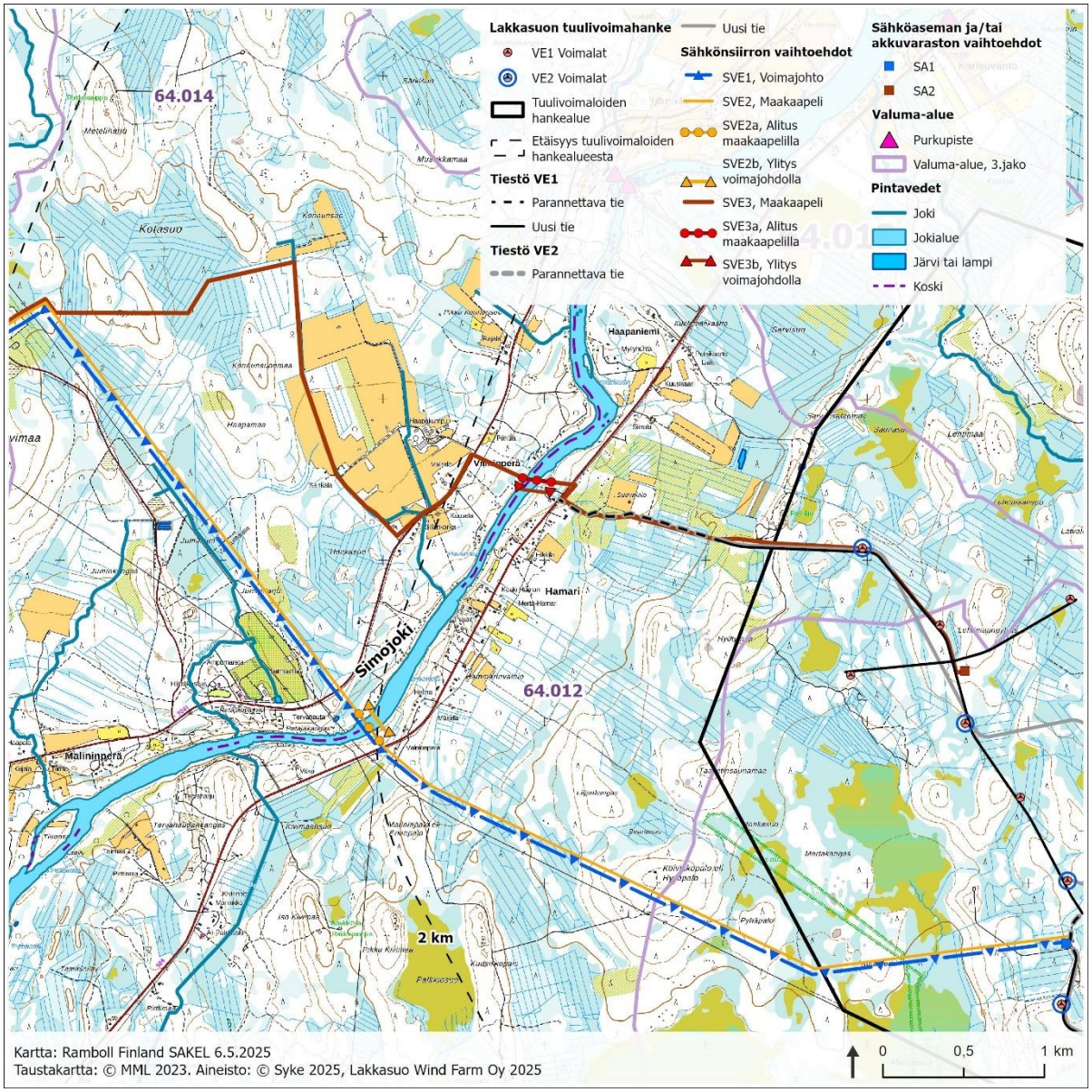
Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 risteävät Mertasuon puron ja Simojoen kanssa ja sivuavat Petäjäojaa sekä Tiironojaa (Kuva 12-3). Reitti SVE3 risteää Simojoen Hamarinkosken kohdalta. Lisäksi kaikki sähkönsiirtoreitit ylittävät ja sivuavat useita nimettömiä metsäojia. Simojoen sähköaseman läheisyyteen mahdollisesti rakennettava sähköasema SA3 ja mahdollinen akkuvarasto sijoittuu Koivuojan läheisyyteen. Sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 varrella sijaitsevat Petäjäoja ja Tiironoja ovat PUROHELMI-aineiston mukaan luonnontilaltaan vain hieman heikentyneitä. Ojiin kohdistuu kuitenkin jo nykytilassa ihmistoiminnan vaikutusta, sillä Petäjäoja sijaitsee ampumaradan ja hiihtokeskuksen välittömässä läheisyydessä ja Tiironoja voimakkaasti metsäojitetulla alueella. Koivuoja on luonnontilaltaan voimakkaasti heikentynyt. Simojoen ekologinen tila on määritetty hyväksi (katso luku 12.4.4).



Kuva 12-1. Voimalat ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Ailinojan (63.015) ja Patokosken (64.012) valuma-alueille.

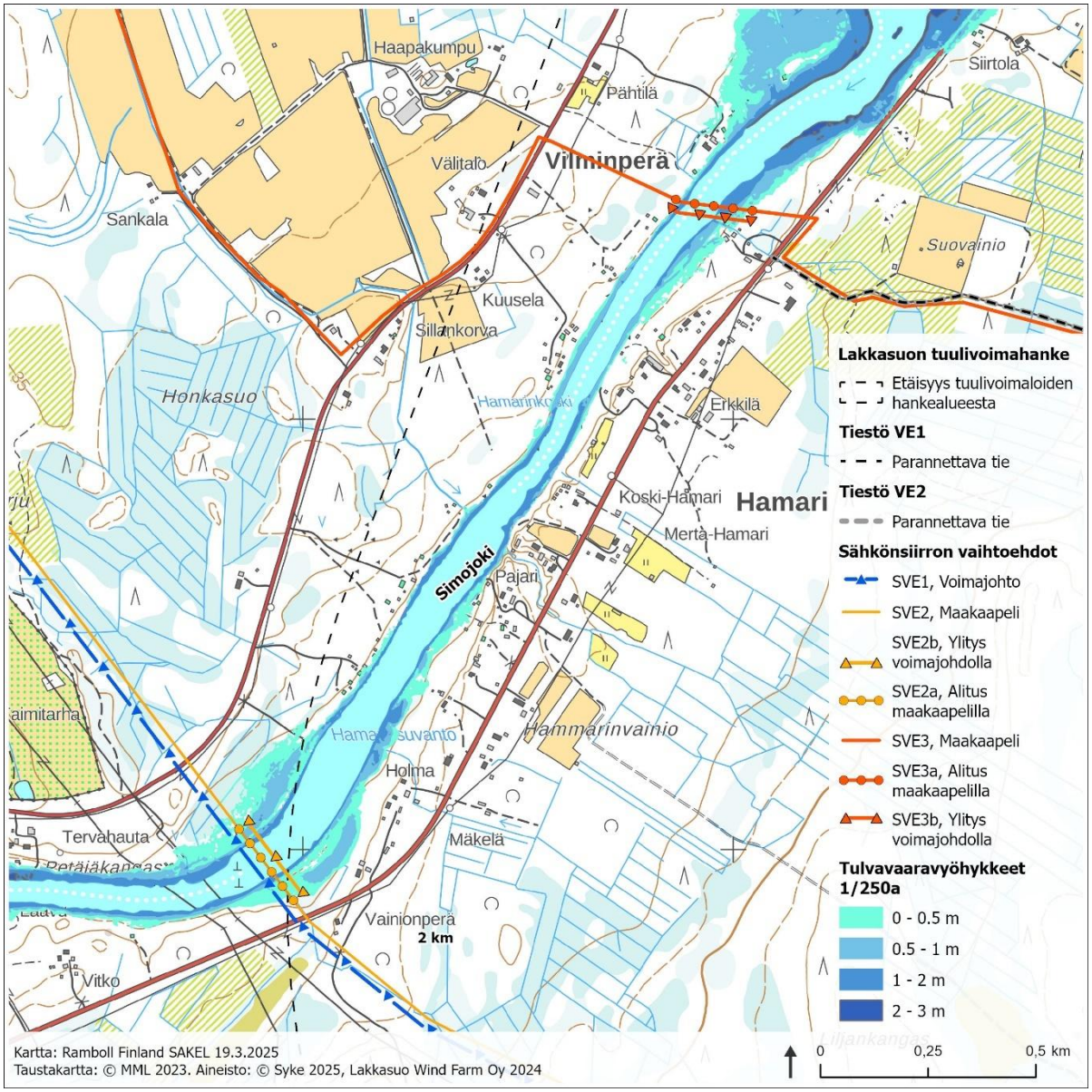


Kuva 12-2. Valuma-alueet ja veden virtaussuunnat tuulivoimaloiden hankealueella.



Kuva 12-3. Vesistöt sähkönsiirtoreiteillä.

Sähkönsiirtoreittien suunnitellut Simojoen ylitys- tai alituskohdat sijoittuvat tulvariskialueelle (Kuva 12-4). Tuulivoimaloiden hankealue ei ole tulvariskialuetta.



Kuva 12-4. Tulvariskialueet sähkönsiirtoreiteillä Simojoen ylitys- ja alituspaikoissa.

12.4.2 Vedenlaatu

Tuulivoimaloiden hankealueen vesistöjen vedenlaatua ei ole tutkittu. Alue on tiheästi metsäojitettua. GTK:n paikkatietoaineistojen mukaan alueen maaperä on pääasiassa hiekkamoreenia, mutta alueella esiintyy myös useita soita, joiden pinta- ja pohjamaalaji on saraturvetta. Luontoselvitysten mukaan metsäojien vesi on ruskeaa ja humuspitoista.

Simojoessa lähimpänä suunniteltuja sähkönsiirtoreittejä sijaitseva vedenlaadun seurantapiste on Simojoki as. 13500. Piste on LVV:n seurantapiste, josta vedenlaatua on tarkkailtu viimeisten 10 vuoden aikana lähes kuukausittain. Piste sijaitsee noin 4 km etäisyydellä sähkönsiirtoreittien suunnitelluista joen ylityskohdista alajuoksulle. Piste on ollut ajoittain talvisin jäässä, jolloin näytteitä ei ole päästy ottamaan. Jäänpaksuus on kohdalla vaihdellut 0,2–0,7 m välillä. Seurantapisteen Simojoki as. 13500 keskimääräinen vedenlaatu jaksolla 2019–2024 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 12-1).

Taulukko 12-1. Seurantapisteen Simojoki as. 13500 keskimääräinen vedenlaatu tarkkailujaksolla 2019–2024. Näytteenottopisteen syvyys on 0,5 m.

Muuttuja	Arvo
Alkaliniteetti (mmol/l)	0,2
Alumiini (µg/l)	162,5
Ammoniumtyppi (µg/l)	14,8
Arseeni (µg/l)	0,2
Fosfaattifosfori (µg/l)	2,9
Hapen kyllästysaste (%)	90,2
Happi (mg/l)	11,0
Kadmium (µg/l)	0,0
Kemiallinen hapen kulutus (mg/l)	20,0
Kiintoaine (mg/l)	5,9
Koboltti (µg/l)	0,1
Kokonaisfosfori (µg/l)	21,0
Kokonaistyppi (µg/l)	493,5
Kromi (µg/l)	0,6
Kupari (µg/l)	0,5
Lyijy (µg/l)	0,1
Lämpötila (°C)	7,2
Natrium (mg/l)	1,3
Nikkeli (µg/l)	0,5
Nitriitti-nitraatti-typpi (µg/l)	60,0
Näkösyvyys (m)	0,4
Orgaaninen kokonaishiili (mg/l)	13,6
pH	6,7
Piidioksidi (mg/l)	5,4
Rauta (µg/l)	1392,8
Sameus (FNU)	3,6
Sinkki (µg/l)	3,6
Sulfaatti (mg/l)	1,0
Sähkönjohtavuus (mS/m)	2,9
Väriluku (mg/l Pt)	128,3

Keskimääräisten kokonaistyppi- ja kokonaisfosforipitoisuuden mukaan joki voidaan luokitella lievästi reheväksi (Oravainen 1999). Korkean rautapitoisuuden ja väriluvun perusteella valuma-alue on selvästi suovaltainen ja vesi on erittäin humuspitoista. Vesi on vain lievästi sameaa. Haitta-ainepitoisuudet eivät ylitä ympäristölaatunormeja.

12.4.3 Vesieliöstö

Tuulivoimaloiden hankealueen ojien ja purojen vesikasvillisuuden, pohjaeläimistön tai kalaston nykytilaa ei ole selvitetty.

Hankkeen vaikutusalueella olevien Lautakodanojan, Petäjäojan ja Tiironojan pohjaeläimistö on PURO HELMI-aineiston mukaan 50–70 % luonnontilainen. Simojoen pohjaeläimistö on monimuotoista ja runsasta. Sähkönsiirtoreittien ylityskohtia lähimmät pohjaeläinten seurantapisteet ovat Simojoki

as. 13500 ja Simojoki Iso-Petäjäkoski. Näillä pisteillä pohjaeläimistössä esiintyy paljon EPT-lajeja eli päivänkorentojen, koskikorentojen ja vesiperhosten toukkia, jotka ovat erittäin herkkiä ympäristössä tapahtuville muutoksille ja ilmentävät virtavesiekosysteemin hyvää tilaa. Alueella esiintyy runsaasti myös muita virtavesille tyypillisiä pohjaeläinlajeja ja lajiryhmiä, kuten vesisiiraa (*Asellus aquaticus*), harvasukasmatoja (Oligochaeta), pallo- (*Sphaerium* sp.) ja hernesimpukoita (*Pisidium* sp.), koirajuotikkaita (*Erpobdella octoculata*), kovakuoriaisia (Elmidae) ja kaksisiipisten hyönteisten toukkia (*Chironomidae, Ceratopongidae*, *Simuliidae*). Simojoki tunnetaan myös uhanalaisten kirjojokikorennon ja jokihelmisimpukan eli raakun esiintymisalueena.

Simojoen vuoden 2024 sähkökoekalastuksissa havaittuja kalalajeja olivat hauki, kivennuoliainen, kivisimppu, mutu, nahkiainen ja lohi. Muita joesta viimeisten 10 vuoden aikana havaittuja lajeja ovat ahven, harjus, kiiski, made, salakka ja särki. Lohi ja nahkiainen ovat luontodirektiivin liitteiden II ja V lajeja. Suomen jäljellä olevat lohikannat on luokiteltu vaarantuneiksi (VU, Suomen lajien Punainen kirja, Hyvärinen ym. 2019).

Itämeren alkuperäisiä lohikantoja esiintyy Suomessa ainoastaan Tornionjoessa ja Simojoessa. Simojoessa ensimmäiset 50 km mereltä ylävirtaan päin ovat pääasiallista lohen kutualuetta. Tällä alueella on runsaasti koskia. Simojoen lohet käyvät syönnösvaelluksella Itämeren pääaltaalla saakka ja palaavat kutemaan Simojokeen 1–4 merivuoden jälkeen. Simojoen lohikannan tilaa seurataan mm. joki- ja vaelluspoikasten koekalastuksilla, nousulohien koepyynneillä, poikastuotantoalueiden kartoituksilla, saalistilastoinnilla, kalamerkinnöillä, kuolleisuuden seurannalla ja nousulohien kaikuluotauksella. Vuosien 2022–2024 aikana sekä Tornionjokeen että Simojokeen on noussut huomattavan vähän lohia. (Luonnonvarakeskus, Itämeren lohikantojen seurannat, Simojoen nousulohiseuranta)

Maa- ja Metsätalousministeriö on laatinut toimenpideohjelman Simojoen lohikannan elvyttämiseksi, jonka mukaan lohikannan vahvistumisen kannalta erityisen tärkeää on Simojoen veden laadun parantaminen. Keskeisintä on vähentää turvetuotannosta ja metsätaloudesta syntyvää vesistökuormitusta erityisesti humuksen, raudan ja kiintoaineen osalta. Toimenpiteet, jotka hidastavat pintavalunnan liian nopeaa virtausta valuma-alueelta jokeen, kohentaisivat Simojoen laatua lohen lisääntymisjokena. Lisäksi merialueen kalastusrajoitukset sekä jokisuun rauhoitusalueen säilyttäminen ovat perusedellytys lohikannan vahvistumiselle. (Romakkaniemi ym. 2022)

12.4.4 Vesienhoito

Tuulivoimaloiden vaikutusalueella ei sijaitse luokiteltuja vesistöjä.

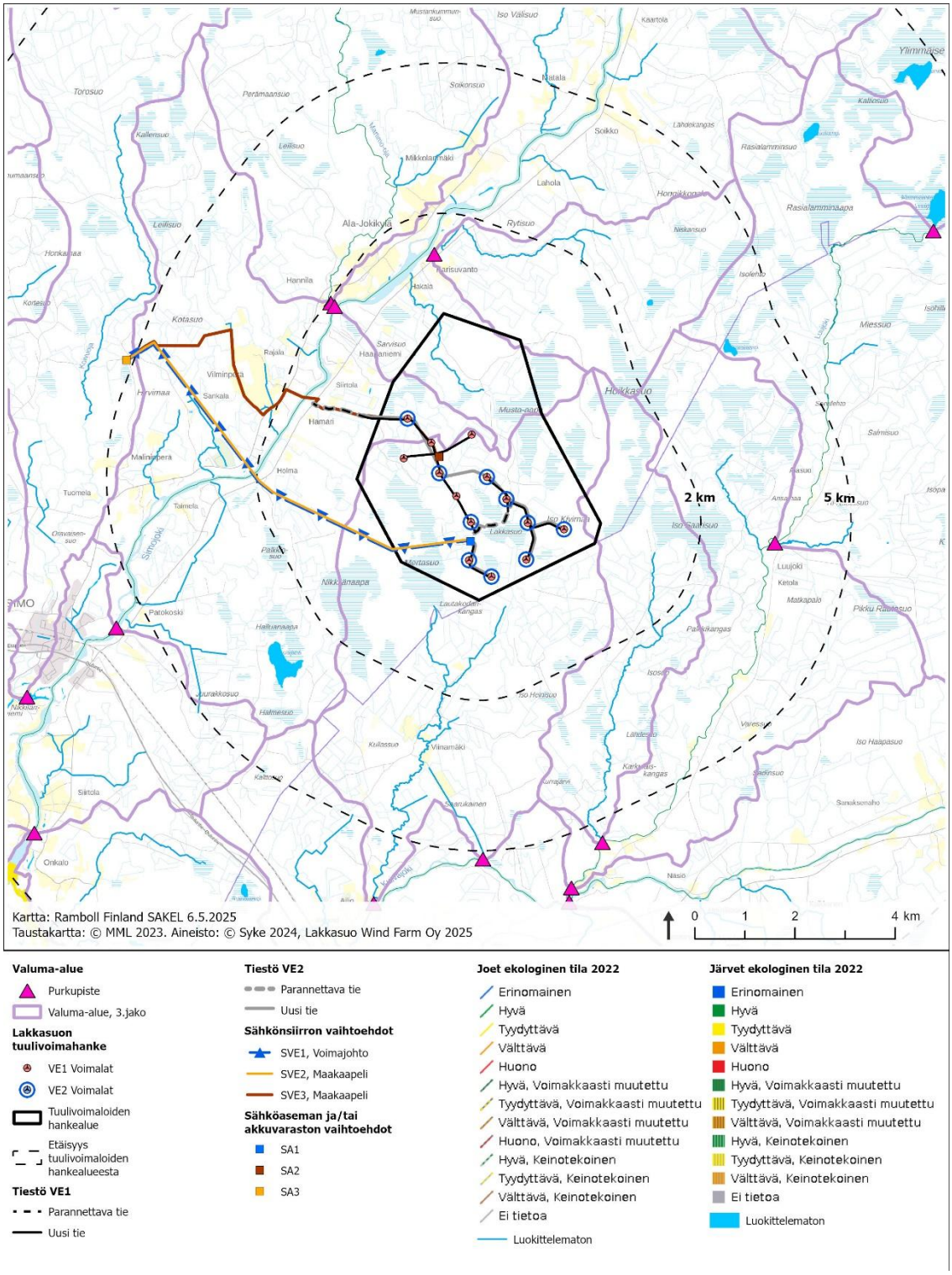
Kaikki sähkönsiirtoreitit ylittävät tai alittavat Simojoen (64.000_001), joka on pintavesityypiltään suuri turvemaiden joki. Simojoen ekologinen tila on vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella luokiteltu hyväksi (Kuva 12-5). Simojoen ekologinen tila tippui viimeisimmässä arvioinnissa erinomaisesta hyvään tilaan. Ekologisen tilan osantekijät on esitetty alla (Taulukko 12-2). Simojoen kalaston rakenne ilmentää erinomaista ekologista tilaa, mutta päällyslevä- ja pohjaeläinyhteisöjen rakenne hyvää tilaa. Fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu ja joen hydromorfologinen tila on arvioitu hyväksi. Fysikaalis-kemiallista vedenlaatua heikentää fosforikuormitus.

Vesienhoidon kolmannella kaudella kaikkien Suomen pintavesien tila on arvioitu hyvää huonommaksi bromattujen difenyylieettereiden (PBDE) ympäristölaatunormin tiukentumisen vuoksi. Aikaisemmilla kausilla Simojoen kemiallinen tila on arvioitu hyväksi. Simojoki kuuluu Natura 2000-verkostoon, johon se on liitetty Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit – luontotyypin suojelemiseksi.

Taulukko 12-2. Simojoen ekologinen tila vesienhoidon 3. suunnittelukaudella osatekijöittäin.

Vesimuodostuma	**Simojoki**
Tunnus	**64.000_001**
Vesienhoitoalue **Pintavesityyppi**	**VHA5 Kemijoen vesienhoitoalue** **Suuret turvemaiden joet**
Kemiallinen tila	hyvää huonompi
Ekologinen tila	hyvä
Biologinen	erinomainen
Muu vesikasvillisuus - päällyslevät eli perifyton	hyvä
Tyyppiominaiset taksonit	hyvä
Prosenttinen mallinkaltaisuus	tyydyttävä
Pohjaeläimet	hyvä
Tyyppiominaiset taksonit	hyvä
Tyyppiominaiset EPT-heimot	erinomainen
Prosenttinen mallinkaltaisuus	hyvä
Kalat	erinomainen
Jokikalaindeksi	erinomainen
Fysikaalis-kemiallinen	hyvä
Kokonaisfosfori	hyvä (20,69 µg/l)
Kokonaistyppi	erinomainen (441,05 µg/l)
pH minimi	erinomainen (5,87)
Hydrologis-morfologinen	hyvä
Hydrologia	erinomainen
Esteettömyys	erinomainen
Morfologia	hyvä

Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman mukaan ihmistoiminta on tunnistettu merkittäväksi Simojoen vesimuodostuman tilaa heikentäväksi tekijäksi. Simojoen vesistöalueella metsätalous on suurin ravinnekuormittaja. Simojoen valuma-alueesta jopa yli puolet on suota, mikä osaltaan lisää merkittävästi metsätalouden kiintoaine- ja humuskuormitusta jokeen. Myös yhdyskuntien jätevesien pistekuormitus on merkittävä Simojoen tilaan kohdistuva paine. Vesienhoidon 3. luokittelukauden toimenpiteinä on ehdotettu Simojoelle maa- ja metsätalouden vesiensuojelun tehostamista, turvetuotannon pistekuormitusta vähentäviä toimenpiteitä, sekä uoman hydromorfologista tilaa parantavia kunnostuksia. (Räinä ym. 2022a ja 2022b)



Kuva 12-5. Pintavedet ja niiden ekologinen tila hankealueella ja hankealueen läheisyydessä

12.4.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuulivoimaloiden hankealue on nykytilassa voimakkaasti ojitettu. Voimaloiden vaikutukset kohdistuvat pääasiassa nimettömiin metsäojiin, joiden herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**. Myös Lautakodanoja arvioitiin herkkyydeltään **vähäiseksi**, koska uoma ei nykytilassa ole luonnontilainen tai sen kaltainen. Mertasuon suopuro arvioitiin maastokartoitusten perusteella vesilain mukaiseksi

luonnontilaiseksi puroksi, joka siten kuuluu arvoluokkaan 1 ja on herkkyydeltään **suuri**. Sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 kanssa risteävä Simojoki kuuluu Natura 2000-alueisiin ja arvioitiin herkkyydeltään **suureksi**. Reittejä SVE1 ja SVE2 sivuavat Petäjäoja ja Tiironojan arvioitiin herkkyydeltään **kohtalaisiksi**. SA3 sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston läheisyyteen sijoittuva Koivuoja arvioitiin myös herkkyydeltään **kohtalaiseksi**. Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

12.5 Vaikutukset pintavesiin

12.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

12.5.1.1 Vaihtoehto VE0

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

12.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Tuulivoimalat sijoittuvat ojitetulle suo- tai metsätalousalueelle. Tuulivoimaloiden rakentaminen lisää kiintoaine- ja humuskuormitusta vesistöihin. Kulkeutuvan kiintoaineksen määrä ja laatu ovat riippuvaisia rakentamisenaikaisista virtaamaolosuhteista sekä maaperän laadusta. Tuulivoimaloiden hankealueen pohjoisosasta voimalapaikoilta L01, L12, L13 ja L11 pintavedet purkautuvat Simojokeen laskeviin ojiin (Kuva 12-2). Voimalapaikoilta L01 ja L11 kiintoainekuormitusta muodostuu vain vähän, sillä maaperä on pääosin hiekkamoreenia ja eroosioherkkyys on vähäinen, sillä pintavalunta alueen läpi on vähäistä ja hidasta, mikä vähentää kiintoaineen ja humuksen kulkeutumista (GTK:n ja Metsäkeskuksen paikkatietoaineistot). Voimalapaikan L12 maalaji on hiekkamoreenia, mutta paikan eroosioherkkyys on kohtalainen. Voimalapaikka L13 sijoittuu alueelle, jossa sekä pinta- että pohjamaalaji on saraturvetta. Voimalapaikan L13 eroosioherkkyys on kuitenkin vähäinen.

Voimalapaikoilta L02, L03, L09, L10 ja L15 vedet ohjautuvat Mertasuolle laskeviin ojiin (Kuva 12-2). Voimalapaikkojen eroosioherkkyys on kohtalainen, mutta maaperä on hiekkamoreenia, mikä vähentää ravinteiden ja kiintoaineen kulkeutumista vesistöön.

Lakkasuon itä- ja eteläpuolelta voimalapaikoilta L04-L08 pintavedet kulkeutuvat Lautakodansuolle ja Lautakodanojaan laskeviin ojiin (Kuva 12-2). Voimalapaikka L04 sijoittuu kalliolle ja sen rakentaminen edellyttää louhintaa. Voimalapaikka L07 on saraturvetta, jonka eroosioherkkyys on vähäinen ja pintavalunta alueen läpi on hidasta. Muiden voimalapaikkojen eroosioherkkyys on vähäinen.

Uuden tie- ja ojaverkoston rakentaminen sekä olemassa olevien teiden parantaminen aiheuttaa lyhytaikaista samentumaa ja kiintoainepitoisuuden nousua lähiojissa. Lisäksi uudet tiet voivat vähäisesti lisätä pintavaluntaa. Uusien teiden rakentaminen voi edellyttää tierumpujen asentamista uomiin, jolloin uoman paikallinen vesikasvillisuus ja pohjaeliöstö häviävät.

Tuulivoimaloiden hankealueelle voidaan rakentaa voimaloiden ja teiden lisäksi sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto (SA1–SA2), jonka sijainti riippuu toteutettavasta sähkönsiirtoreitistä. Tämä rakentaminen voi vähäisesti lisätä kiintoainekuormitusta läheisiin ojiin. Ojat laskevat Mertasuolle.

Kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden hankealueella tehtävä puuston poisto ja maanmuokkaus lisäävät pintavaluntaa ja aiheuttavat kiintoainekuormitusta, mikä voi näkyä tuulivoimaloiden tai teiden läheisien ojien samentumisena. Osa kuormituksesta pidättyy alueen maaperään ja ojastoon, mutta erityisesti turvemailta 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.
Rakentamisen aikana vesieliöstöön kohdistuvia vaikutuksia muodostuu pääasiassa tierumpujen asentamisesta. Teiden rakentamisen yhteydessä teiden vierusojiin asennettavat rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Näin varmistetaan mm. vesieliöstön vapaa liikkuminen. Kiintoaine- ja humuskuormituksen seurauksena ojien veden ravinnepitoisuus nousee, josta voivat hyötyä ilmaversoiset kasvilajit, kuten järvikorte, sekä suoraan vedestä ravinteensa ottavat irtokellujat (Toivonen ja Huttunen 1995). Pohjan liettyminen voi heikentää pohjaeliöstöä, etenkin ympäristömuutoksille herkkien päivänkorentojen, koskikorentojen ja vesiperhosten runsautta (EPT-lajit), kun taas surviaissääsket saattavat hyötyä sedimentaatiosta (Turunen ym. 2021). Vaikutukset ovat kuitenkin palautuvia.

Koska voimalapaikat eivät ole erityisen eroosioherkkiä, rakentamisesta ei arvioida muodostuvan merkittävää kiintoainekuormitusta. Valtaosa kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta pidättyy metsäojiin ja soille. Mahdolliset vaikutukset vedenlaadussa ovat väliaikaisia ja paikallisia. Siten rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Tuulivoimapuiston toiminnan alkaessa uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Muutoin toiminnan aikana ei synny kuormitusta alueen pintavesiin. Hydrologisia muutoksia aiheutuu, kun valuma-alueelta häviää haihduttavaa puustoa ja muuta kasvillisuutta. Puuttomat tai päällystetyt alueet eivät läpäise vettä, minkä lisäksi ojitus lisää alueelta syntyvää valuntaa. Valunnan kasvu näkyy erityisesti rakennettujen alueiden läheisyydessä. Ojittamattomat alueet ja tiheä metsäojaverkosto puolestaan tasaavat virtaamaa. Ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta pitkäaikaisia tai pysyviä. Alueet, joilla maanmuokkaustöitä tehdään ovat pinta-alaltaan pieniä suhteessa vesistöjen valuma-alueiden kokonaispinta-alaan, jolloin hydrologisten muutosten suuruus jää vähäiseksi. Näin ollen toiminnasta **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia** pintavesiin.

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

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Koska tuulivoimaloiden hankealueen pohjoisosaan rakennetaan vähemmän voimaloita, vaikutukset Simojokeen laskeviin ojiin jäävät vähäisemmiksi. Vaikutukset Mertasuolle sekä Lautakodansuolle ja Lautakodanojaan laskeviin ojiin pysyvät samoina. Myös teitä ja ojia rakennetaan vähemmän eli maanmuokkaustöitä tehdään vähemmän. Vaihtoehdon VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioitiin suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi**, mutta kokonaisuudessaan kiintoaine- ja ravinnekuormitus vesistöihin jää vaihtoehdossa VE2 vaihtoehtoa VE1 alhaisemmaksi. Toiminnasta **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia**.

12.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

12.5.2.1 Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE1 rakennetaan voimajohtona. Johtokäytävältä poistetaan puusto, mikä voi lisätä pintavaluntaa ja kiintoainekuormitusta lähistöllä sijaitseviin ojiin ja muihin virtavesiin rakentamisen aikana. Pylväiden kohdalta poistetaan pintamaata mikä voi myös hetkellisesti lisätä kiintoainekuormitusta läheisiin ojiin. Pylväitä ei tarvitse sijoittaa vesistöihin. Kiintoainekuormitus näkyy veden paikallisena ja väliaikaisena samentumisena. Sähkönsiirtoreitin SVE1 osalta vedet

ohjautuvat Mertasuolle ja Simojokeen laskeviin ojiin. Valtaosan kiintoaineesta arvioitiin pidättyvän metsäojiin ja soille.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 ylittää useita virtavesiä, luonnontilaisen Mertasuon suopuron, Simojoen Iso Petäjäkosken pohjoispuolelta ja useita nimettömiä metsäojia. Reitti myös sivuaa Petäjäojaa ja Tiironojaa. Virtavesien ylityskohdista joudutaan poistamaan rantapuustoa, mikä voi heikentää virtavesiekosysteemin ranta-alueen elinympäristöjä paikallisesti. Aivan virtavesien läheisyyteen sijoittuvien pylväiden rakentaminen lisää kiintoainekuormitusta vesistöön, millä voi olla samentava vaikutus.

Vaikka sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 kulkevat olemassa olevan voimajohdon vieressä, johtoaukean leventäminen edellyttää silti puuston poistoa. Simojoen kohdalla sähkönsiirtoreitti sijoittuu maa- ja metsätalousministeriön ja elinvoimakeskusten tunnistamalle tulvariskialueelle.

Simojoen sähköaseman läheisyyteen tulevan sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston (SA3) rakentamisen vaikutukset vastaavat asemien rakentamisen vaikutuksia tuulivoimaloiden hankealueella (SA1–SA2). Rakentamien edellyttää kasvillisuuden ja pintamaan poistoa noin 2 ha kokoiselta alueelta, mikä voi väliaikaisesti lisätä kiintoainekuormitusta Koivuojaan.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä ja paikallisia, ja näkyvät pääasiassa reitin läheisten ojien veden väliaikaisena samentumisena. Pintavalunta voi vähäisesti kasvaa, koska johtokäytävän alueelta joudutaan poistamaan vettä pidättävä puusto. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Toiminnasta ei arvioida muodostuvan vaikutuksia.

12.5.2.2 Vaihtoehto SVE2

Reitti SVE2 vastaa muuten reittiä SVE1, mutta se toteutetaan maakaapelina. Maakaapelien sijoittaminen maahan vaatii maaperän muokkaamista ojien kaivamisen muodossa koko kaapelin matkalta. Maakaapelit asennetaan yleensä 1–1,5 metrin syvyyteen. Maanmuokkaustyöt lisäävät eroosiota ja siten kiintoainekuormitusta maakaapelireitin läheisiin ojiin ja vesistöihin, kunnes maanpinta kasvittuu uudelleen. Koska alue on jo nykytilassa voimakkaasti ojitettu, maakaapelia asennetaan mahdollisuuksien mukaan jo olemassa oleviin ojiin. Mitä enemmän maaperää muokataan, sitä enemmän siitä aiheutuu kiintoaine-, ravinne- ja humuskuormitusta vesistöihin. Maakaapelin edellyttämä käytävä on kuitenkin kapeampi kuin voimajohdon vaatima käytävä, jolloin puustoa ei ole tarpeen poistaa yhtä laajasti.

Maakaapelilla virtavedet voidaan alittaa joko suuntaporaamalla tai upottamalla maakaapeli uoman pohjaan. Suuntaporaus tehdään vesistön alituksissa tavanomaisesti riittävällä syvyydellä joen pohjan alapuolelle, mikä ehkäisee vaikutuksia vesistön tilaan. Oikein suunniteltuna ja toteutettuna porausmenetelmä ei aiheuta veden samentumista. Porausreitti ja -syvyys määritetään maaperätutkimusten perusteella siten, että vältetään riskit porausnesteen mahdolliselle purkautumiselle vesistöön. Lisäksi porauksessa käytettävät nesteet ovat ympäristön kannalta turvallisia ja hallittavissa koko työvaiheen ajan. Näin varmistetaan, ettei suuntaporaus heikennä vedenlaatua tai aiheuta muuta ympäristöhaittaa. Mikäli maakaapelit upotetaan uoman pohjaan, uoman ekosysteemi tuhoutuu paikallisesti. Uoman läpi kaivaminen lisää hetkellisesti, mutta merkittävästi vesistön kiintoainekuormitusta. Maakaapelin kaivaminen Mertasuon suopuron läpi heikentäisi merkittävästi uoman luonnontilaa.

Simojoen kohdalla reitin SVE2 osalta tarkastellaan kahta alavaihtoehtoa SVE2a, jossa Simojoki alitetaan suuntaporaamalla ja SVE2b, jossa Simojoki ylitetään voimajohtona. Vaihtoehdossa SVE2a suuntaporauksella ei arvioida olevan vaikutusta jokiekosysteemiin, mikäli suuntaporaus aloitetaan

riittävän etäältä uomasta ja toteutetaan ajankohtana, jolloin vesieliöstöön (esim. lohikalojen kutuvaellus ja suursimpukoiden lisääntyminen) ei muodostu vaikutuksia. Vaihtoehdossa SVE2b ilmassa olevan voimajohdon pylväiden rakentaminen Simojoen ranta-alueelle voi hetkellisesti lisätä kiintoainekuormitusta jokeen. Kuten vaihtoehdossa SVE1, Simojoen ylityskohta sijoittuu tulvariskialueelle.

Simojoen sähköaseman läheisyyteen tulevan sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston (SA3) rakentamisen vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa SVE1.

Mikäli Mertasuon puro alitetaan suuntaporaamalla, arvioidaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset **pieneksi kielteiseksi**. Toiminnasta **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia**.

12.5.2.3 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3

Sähkönsiirtoreitti SVE3 on suunniteltu toteutettavaksi maakaapelina. Reitin SVE3 vaikutukset vastaavat reitin SVE2 vaikutuksia, mutta vaikutukset kohdistuvat peltojen reunaojiin ja metsäojiin, reitillä ei ole Simojokea lukuun ottamatta muita luonnontilaisia vesistöjä. Maakaapelin tarvitsema käytävä on kapeampi kuin voimajohdon. SVE3 sijoittuu suurimmilta osin jo olemassa olevan ja parannettavan tien viereen ja kulkee pääosin pelloilla. Siten SVE3 vaatii kokonaisuudessaan vähemmän puuston poistoa ja maanmuokkausta kuin reittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2.

Reitin SVE3 kohdalla tarkastellaan myös kahta alavaihtoehtoa; SVE3a, jossa Simojoki alitetaan suuntaporaamalla ja SVE3b, jossa Simojoki ylitetään voimajohtona. Reitti ylittää tai alittaa Simojoen Hamarinkosken pohjoispuolelta. Simojoen risteyskohta sijoittuu tulvariskialueelle, mutta tulvariski on alhaisempi ja mahdollinen vedenpinnan nousu vähäisempää verrattuna reittien SVE1 ja SVE2 ylityskohtaan.

Simojoen sähköaseman läheisyyteen tulevan sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston (SA3) rakentamisen vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa SVE1 ja SVE2.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 rakentamisen vaikutukset arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Toiminnasta **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia** pintavesiin.

12.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Tuulivoimaloiden hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin ojitetulle metsätalous- ja suoalueelle. Metsäojat arvioitiin herkkyydeltään vähäisiksi. Luonnontilaiset Mertasuon suopuro ja Simojoki tunnistettiin herkkyydeltään suuriksi ja Petäjäoja sekä Tiironoja herkkyydeltään kohtalaisiksi.

Hankealue ei ole erityisen eroosioherkkää. Rakentamisen aikana kiintoaineen ja humuksen määrä voi lisääntyä hankealueen ojissa ja niiden purkupaikkojen kohdilla, mikä näkyy veden samentumisena. Tie- ja ojaverkoston rakentaminen sekä olemassa olevien teiden parantaminen aiheuttaa lyhytaikaista samentumaa ja kiintoainekuormitusta rakennettavan alueen läheisissä ojissa. Vaikutukset vedenlaatuun ja vesieliöstöön ovat paikallisia, väliaikaisia ja pääosin palautuvia. Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset pintavesiin arvioitiin suuruudeltaan pieneksi kielteiseksi.

Myös sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1-SVE3 rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin arvioitiin suuruudeltaan pieneksi kielteiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehtojen välillä vaikutuskohteet kuitenkin eroavat siten, että vaihtoehdossa SVE3 luonnontilaiseen Mertasuon suopuroon tai Petäjäojaan ja Tiironojaan ei muodostu vaikutuksia. Reitti SVE3 sijoittuu suurimmilta osin jo olemassa olevan ja

parannettavan tien viereen ja kulkee pääosin pelloilla. Siten SVE3 vaatii kokonaisuudessaan vähemmän puuston poistoa ja maanmuokkausta kuin reittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVE2a ja SVE3a (suuntaporaus) Simojokeen kohdistuvat vaikutukset jäävät myös vähäisemmiksi, kuin vaihtoehdoissa SVE2b ja SVE3b (ilmassa oleva voimajohto).

Hankkeen vaikutukset vesistöjen vedenlaatuun ovat vähäisiä, paikallisia ja väliaikaisia. Muutokset vedenlaadussa eivät aiheuta suoria vaikutuksia vesieliöstöön tai heikennä vesieliöstön elinympäristön käyttöä. Suoria vaikutuksia vesieliöstöön aiheutuu vain maakaapelin tai rumpujen asentamisesta, jolloin vaikutukset ovat paikallisia. Simojoen vesieliöstöön ei kohdistu vaikutuksia. Siten hankkeen ei katsota olevan ristiriidassa vesienhoidon tilatavoitteiden kanssa tai estävän vesistöjen hyvän tilan saavuttamista. Hanke ei vaikuta Simojoen lohikannan elvyttämisen toimenpideohjelman tavoitteisiin.

Näin ollen hankkeen rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin pääosin **vähäiseksi kielteiseksi**. Mertasuon puroon kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä***.* IMPERIA-taulukon mukaisesti Simojokeen kohdistuvat vaikutukset olisivat myös merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä johtuen vesistön suuresta herkkyydestä. Koska Simojokeen kohdistuu kuitenkin vain rakentamisen aikaista vähäistä ja hetkellistä kiintoainekuormitusta, arvioitiin Simojokeen kohdistuvat vaikutukset merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Yhteenveto vaikutusten merkittävyyden määräytymisestä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 12-3).

Hankkeen toiminnasta **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia** pintavesiin. Tuulivoimaloiden purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa, tai voivat jäädä vähäisemmiksi, mikäli tuulivoimaloiden perustuksia ei pureta.

Taulukko 12-3. Pintavesivaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Hankevaihtoehto	Vesistö	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Metsäojat	vähäinen	ei vaikutusta	ei merkittävä
	Mertasuon puro	suuri	ei vaikutusta	ei merkittävä
	Simojoki	suuri	ei vaikutusta	ei merkittävä
	Petäjäoja	kohtalainen	ei vaikutusta	ei merkittävä
	Tiironoja	kohtalainen	ei vaikutusta	ei merkittävä
	Koivuoja	kohtalainen	ei vaikutusta	ei merkittävä
VE1	Metsäojat	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen
	Mertasuon puro	suuri	pieni kielteinen	kohtalainen
	Simojoki	suuri	pieni kielteinen	vähäinen
VE2	Metsäojat	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen
	Mertasuon puro	suuri	pieni kielteinen	kohtalainen
	Simojoki	suuri	pieni kielteinen	vähäinen
SVE1	Metsäojat	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen
	Mertasuon puro	suuri	pieni kielteinen	kohtalainen
	Simojoki	suuri	pieni kielteinen	vähäinen
	Petäjäoja	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen
	Tiironoja	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen
	Koivuoja	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen
SVE2	Metsäojat	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen
	Mertasuon puro	suuri	pieni kielteinen	kohtalainen
	Simojoki	suuri	pieni kielteinen	vähäinen
	Petäjäoja	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen
	Tiironoja	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen
	Koivuoja	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen
SVE3	Metsäojat	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen
	Mertasuon puro	suuri	ei vaikutusta	ei merkittävä
	Simojoki	suuri	pieni kielteinen	vähäinen
	Petäjäoja	kohtalainen	ei vaikutusta	ei merkittävä
	Tiironoja	kohtalainen	ei vaikutusta	ei merkittävä
	Koivuoja	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen

12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä voi mahdollisesti esiintyä happamia sulfaattimaita. Tarkempia maaperätutkimuksia tehdään suunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Mikäli alueella ilmenee happamia sulfaattimaita, laaditaan tarkempi suunnitelma näiden käsittelemiseksi. Haitalliset vesistövaikutukset ovat ehkäistävissä esimerkiksi maaperän neutraloinnilla ennen rakennustöiden aloittamista. Maakaapelia asennettaessa kaivanto avataan ja peitetään nopeasti siitä kaivetulla massalla, jolloin happamoittavaa vaikutusta ei pääse muodostumaan. Happamia maamassoja ei läjitetä tai siirretä pois alueelta.

Työmaa-alueelta ympäristöön pääsevien hulevesien muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti mm. vuodenajasta ja säästä, työmaa-alueen kuivatuksen järjestämisestä sekä siitä, miten vettä läpäisevää pohjamaa on. Tuulipuiston rakennustyöt tulisi toteuttaa vähäsateisena aikana, jolloin valunta on pienintä ja kiintoaineen sekä turvemailla humuksen, ravinteiden ja raudan kulkeutumismahdollisuus vesistöön on alhaisimmillaan. Rakentamisen aikana kiinnitetään ensisijaisesti huomiota eroosion ehkäisemiseen hankealueella. Eroosiota aiheutuu kaikkialla, jossa maa-ainesta on paljaana ja sateelle alttiina. Maaperän eroosiota ehkäistään poistamalla kasvillisuutta vain välttämättömistä kohteista ja työmaalle varataan tietyt reitit, joille ajoneuvojen kulku rajoitetaan, jotta maaperä ei rikkoonnu koko alueella. Maa-ainekset tulisi tiivistää, jotta kiintoaineen liikkeellelähtö esimerkiksi rankkasateella minimoidaan.

Teiden rakentamisessa tulee työn sallimissa puitteissa käyttää mahdollisimman karkeita maa-ainesmateriaaleja. Tierumpujen riittävällä määrällä ja oikealla mitoituksella voidaan vähentää vaikutuksia valuntaan ja ojien virtaamiin. Teiden vierusojiin on suositeltavaa kaivaa lietesyvennyksiä kiintoaineen laskeuttamiseksi. Uusien teiden yhteyteen tehtävien ojien luiskaaminen tehdään maalajiin nähden sopivalla jyrkkyysasteella, jolla vältetään turhaa ojapenkan eroosiota (Pajula & Järvenpää 2007). Rakentamisen jälkeen mahdollisesti tukkeutuneet ojat avataan.

Rakentamisesta muodostuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta voidaan ehkäistä työmaan hulevesisuunnittelulla ja hulevesien asianmukaisella käsittelyllä. Johdettavia vesiä voidaan tarvittaessa viivyttää laskeutusaltaissa, joissa niistä voidaan erottaa mm. kiintoainetta ja öljyjä. Mikäli hankealueella tehdään louhintaa, vesistöjen typpikuormitusta voidaan vähentää räjähdysaineiden oikealla valinnalla ja huolellisella käytöllä. Esimerkiksi heikosti veteen liukenevia emulsioräjähteitä käytettäessä louhinnan typpikuormitus pienenee merkittävästi. Maastoon ja vesistöihin johdettavien vesien laatua seurataan. Työmaavesien hallinta suunnitellaan osana muuta rakennussuunnittelua. Huolellisuudella ja turvallisia työmenetelmiä noudattamalla voidaan välttyä vahinkotilanteisiin liittyviltä öljyvahingoilta, jotka voivat paikallisella tasolla aiheuttaa pilaantumisriskin. Voimaloissa ja muuntajissa käytetään suojausrakenteita, joilla estetään niissä käytettävien vesistöjä mahdollisesti pilaavien aineiden (esimerkiksi öljyt) pääseminen ympäristöön.

12.7 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 metsäojien ja purojen vesi oli ruskeaa, ja valuma-alueen perusteella veden laatu vastaa tyypillisten humuspitoisten järvien vettä. Vaikutusten arviointi perustuu pääasiassa paikkatietoaineistoihin. Näissä aineistoissa esiintyvät epävarmuudet ja mahdolliset virheet vaikuttavat myös arvioinnin päätelmiin. Vaikutusten arviointiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

13. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

13.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulipuiston vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen voi muodostua reunavaikutuksen voimakkaasta lisääntymisestä ja vaikutuksista alueen vesitalouteen. Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisiä, mutta esimerkiksi rakennusvaiheessa syntynyt reunavaikutus tai suota kuivattava vaikutus jatkuvat. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Sähkönsiirron osalta keskeiset vaikutusmekanismit ovat samat kuin tuulivoimaloiden osalta.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin muodostu.

Tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsee uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppejä edustavia kohteita, joista useimpiin ei kohdistu vaikutuksia. **Kolmeen (VE1) tai kahteen (VE2) rajattuun kohteeseen arvioitiin kohdistuvan vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia suon mahdollisesta paikallisesta kuivumisesta suon reunalla. Voimalapaikoilla ja tiestöllä ei havaittu erityisiä luontokohteita. **Vaikutukset tavanomaiseen luontoon vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi**. **Vaikutukset palanutta puuta tarvitseviin jäkäliin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Isossa Kivimaassa arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi.**

Sähkönsiirtoreiteiltä löydettiin pienialaisia uhanalaisten ja silmälläpidettävien luontotyyppien kuvioita sekä vaarantuneen (VU) aarnisammalen ja alueellisesti uhanalaisen (RT) kulleron esiintymät. Lisäksi vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat osin Nikkilänaavan Natura-alueelle, jonka suojeluperusteina ovat luontotyypit (SAC-alue), ja sivuavat yksityistä suojelualuetta. **Vaikutukset Nikkilänaavan ja yksityisen suojelualueen luontotyyppeihin arvioitiin suuriksi kielteisiksi. Vaikutukset muihin luontotyyppeihin ja lajiesiintymiin arvioitiin kohteittain vähäisiksi tai kohtalaisiksi kielteisiksi niiden voimajohtovaihtoehtojen osalta, joille kohde sijoittuu. Vähiten kasvillisuusvaikutuksia on Natura-alueen ulkopuolisella maakaapelilla SVE3.**

13.2 Vaikutusmekanismi

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

Välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen voi muodostua reunavaikutuksen voimakkaasta lisääntymisestä ja vaikutuksista alueen vesitalouteen. Reunavaikutus tarkoittaa muutosta eliöyhteisön rakenteessa, joka ilmenee kahden erilaisen elinympäristön rajalla. Sulkeutuneessa metsässä reunavaikutus yltää keskimäärin muutaman kymmenen metrin etäisyydelle eli noin 2–3 puunmitan päähän avoimen alueen reunasta (mm. Kaukonen ym. 2024, Bentrup 2008). Reunavaikutuksen ulottuminen metsään riippuu kuitenkin mm. metsän rakenteesta ja tarkasteltavasta eliöryhmästä ulottuen enimmillään jopa 300 metriin (mm. Bentrup 2008). Vesitalouteen kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvaan suotyyppien/ympäristöjen kuivumiseen tai tulvimiseen

sekä pinta-/valumavesiin aiheutuviin vaikutuksiin. Vesitalouden kannalta on tarkasteltava, sijaitseeko rakentaminen luontokohteen ylä- vai alapuolisella valuma-alueella. Yleensä vaikutukset esimerkiksi soihin ovat suuremmat, jos kuivattava toiminta sijaitsee suon yläpuolella, mistä veden tulisi päästä virtaamaan suolle. Rakentaminen voi aiheuttaa valumavesien samentumista, mutta samentuminen rajautuu kuitenkin normaalisti rakentamisen ajalle ja on siten kestoltaan lyhytaikaista ja luonteelta palautuvaa. Mahdollinen samentuminen lievenee ja häviää rakentamisen jälkeen, kun rakennuspaikkojen maaperä on asettunut ja kasvittunut.

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisiä, mutta esimerkiksi rakennusvaiheessa syntynyt reunavaikutus tai suota kuivattava vaikutus jatkuvat. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

Sähkönsiirron osalta keskeiset vaikutusmekanismit ovat samat kuin tuulivoimaloiden osalta. Voimajohdon vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat puuston poistosta johtoaukealla sekä rakentamisen aikana työkoneiden liikkumisesta. Puuston poisto ja toistuva kasvillisuuden raivaaminen muuttavat kenttä- ja pohjakerroksen pienilmastoa, mutta näissä kerroksissa kasvillisuus kuitenkin säilyy muuttuen kasvupaikkatyypin mukaiseksi avoimemman ympäristön kasvillisuudeksi. Johtoaukean ympärille muodostuu reunavaikutteista ympäristöä, jonka voimakkuus vaihtelee erityppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Avosoilla pysyviä kasvillisuusmuutoksia ilmenee lähinnä pylväspaikoilla.

Maakaapelin rakennusaikana puusto ja aluskasvillisuus raivataan kaapelikäytävältä. Kapeaa kaapelikäytävää on myös myöhemmin pidettävä puuttomana. Maakaapeli vaatii huomattavasti voimajohtona toteutettavaa voimajohtoa kapeamman käytävän, joten sen kasvillisuusvaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisemmiksi metsäisillä alueilla. Toisaalta kaivamisen myötä aluskasvillisuuteen kohdistuu suurempi vaikutus, joka kuitenkin on suurelta osin palautuva.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden hankealueelle laadittiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset maastokautena 2023 sekä täydentäviä selvityksiä erityisesti sähkönsiirtoreiteillä maastokautena 2024 (Taulukko 13-1). Lisäksi sähköaseman SA3 suunnitellulle paikalle toteutettiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys maastokaudella 2025. Selvitysalueen kasvillisuutta havainnoitiin maastossa myös muiden luontoselvitysten yhteydessä (mm. linnustoselvitykset).

Taulukko 13-1. Kasvillisuusselvitysten aikataulu

Selvitysmenetelmä	Maastotyöaika
Kasvillisuusselvitykset tuulivoimaloiden hankealueella (pl. ulkoinen sähkönsiirtoreitti)	30.6.2023, 3.7.2023, 7.7.2023, 14.-15.7.2023, 22.-23.7.2023, 11.8.2023, 15.8.2023, 23.8.2023
Kasvillisuusselvitykset sähkönsiirron hankealueella (+ täydennyksiä muuttuneilla voimalapaikoilla sekä SA3 suunniteltu paikka)	3.7.2024, 31.7.2024, 9.8.2024, 14.8.2024, 14.9.2025

Ennen maastoselvityksiä hankealueelle tehtiin yleispiirteinen potentiaalisten arvoalueiden esitarkastelu olemassa olevia lähtö- ja paikkatietoja tarkastelemalla. Esitarkastelun tarkoituksena oli paikantaa potentiaalisten suojelullisesti arvokkaiden elinympäristöjen sijainti ja kohdentaa niille tarvittavat maastokäynnit. Huomionarvoisia ja suojelullisesti arvokkaita kohteita ovat muun muassa:

- Uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyypit sekä huomionarvoinen lajisto
- Metsälain 10 §:n mukaiset erityisen arvokkaat elinympäristöt, jotka huomioidaan uhanalaisina ja silmälläpidettävinä luontotyyppeinä.
- Vesilain 2. luvun 11 §:n vesiluontotyypit (tässä tapauksessa erityisesti lähteet)
- Luonnonsuojelulain 64 ja 65 §:n luontotyypit
- Arvokkaat geologiset pienmuodostumat.

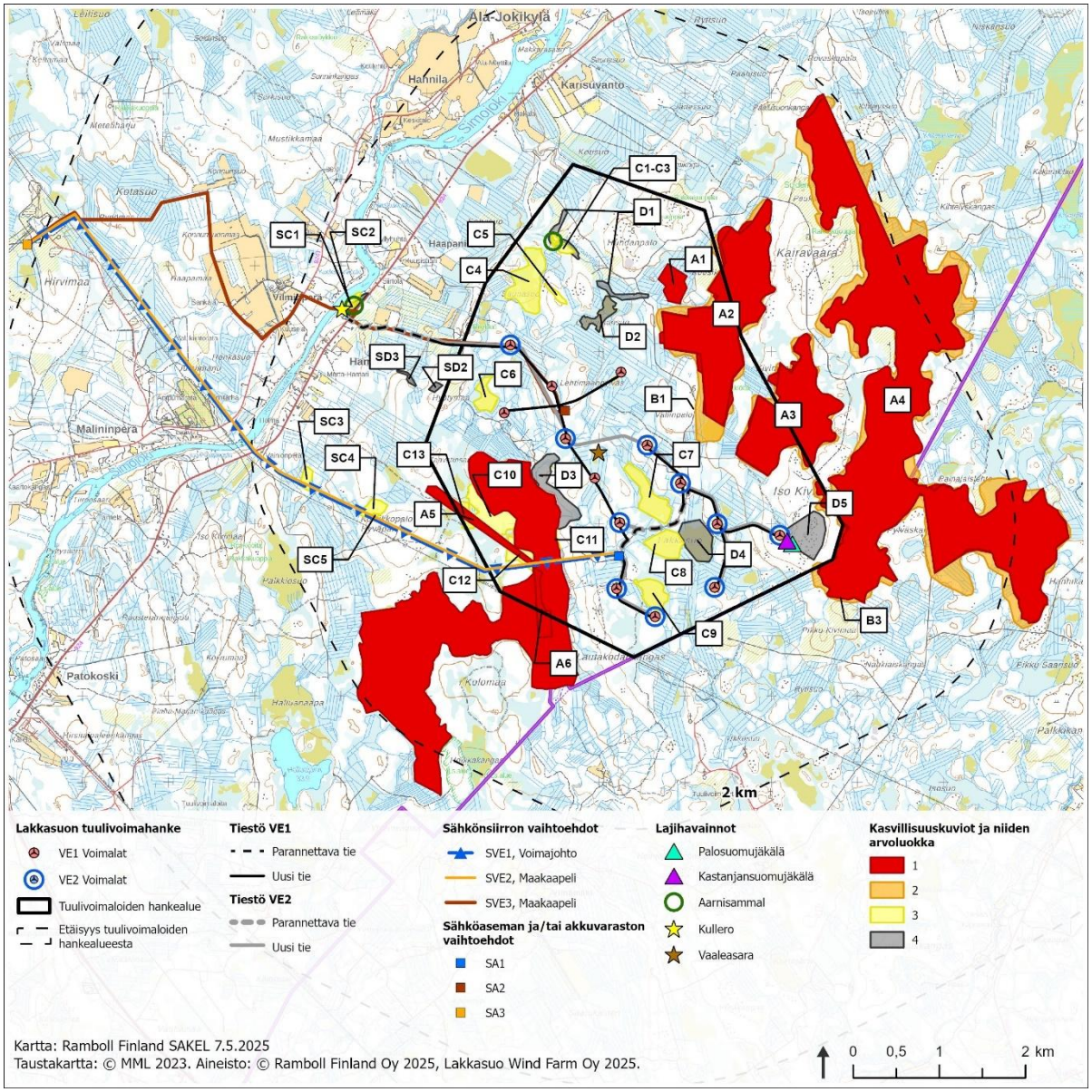
Selvityksen lähtötietoina käytettiin ilmakuvia- ja peruskarttatarkastelua, Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-palvelusta saatavilla olevia aikaisempia havaintoja huomionarvoisista lajeista sekä Helsingin yliopiston Zonation-analyysin aineistoa. Myös Luonnonvarakeskuksen kasvupaikka- ja puustotietoaineistoja, paikkatietopalvelua sekä Suomen Metsäkeskuksen avointa aineistoa (metsävaratiedot sekä erityisen tärkeät elinympäristöt) hyödynnettiin.

Maastoselvitykset kohdistettiin koko tuulivoimaloiden hankealueelle, keskittyen esiselvityksen perusteella luontoarvojen kannalta arvokkaiksi arvioituihin luontokohteisiin tuulivoimaloiden ympäristössä sekä myös tuulivoimarakentamiseen suunnitelluille alueille. Muuttuneiden voimalapaikkojen ja tiestön suhteen vuoden 2023 tietoja päivitettiin kesällä 2024. Selvitykset tehtiin samaan tapaan myös sähkönsiirron hankealueelle. Arvokohteiksi arvioitiin muun muassa luonnontilaiset/luonnontilaisen kaltaiset suot ja iäkkäimmät metsäkuviot, joita oli niukasti. Lähtöaineiston ja maastotöiden tulosten perusteella kuvattiin alueen yleiset luonnonolosuhteet sekä tuulivoimaloiden rakentamisalueiden ja huomionarvoisten luontokohteiden kasvillisuus ja luontotyypit. Luontokohteet arvotettiin Mäkelän ja Salon (2024) luontoselvitysoppaan mukaisiin arvoluokkiin.

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

13.4 Nykytila ja kehitys

Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealue kuuluu keskiboreaaliseen metsäkasvillisuusvyöhykkeeseen (3a) ja Pohjanmaan aapasoiden (3b) suokasvillisuusvyöhykkeeseen. Alueella vallitsevat tavanomaiset talousmetsät ja ojitetut suot. Monet suot ovat ojituksen myötä kuivuneet muuttuen kasvillisuudeltaan kangasmetsän kaltaisiksi turvekankaiksi tai jääden muuttumiksi, joissa suokasvillisuudella on näkyvä osa mutta alkuperäisen suoluonnon piirteet ovat kadonneet. Kasvillisuus ja luontotyyppiselvityksissä (liite 4) ei löydetty tuulivoimaloiden eikä sähkönsiirron hankealueilta luonnonsuojelulain 64 tai 65 §:n luontotyyppejä tai vesilain 2. luvun 11 §:n luontotyyppejä. Pieniä uhanalaisten ja silmälläpidettävien metsäluontotyyppien kuvioita sekä laajempia huomionarvoisia suoalueita löydettiin. Huomionarvoiset kohteet on nimetty kartalla kirjaimen ja numeron muodostamilla koodeilla, joiden avulla niihin viitataan kasvillisuuden kuvauksissa (Kuva 13-1). Suunniteltujen voimalapaikkojen ja rakennettavan huoltotiestön alueilla luontotyyppikohteita ei kuitenkaan havaittu. Luontodirektiivin liitteen IV (b) tiukkaa suojelua edellyttäviä, rauhoitettuja tai erityisesti suojeltavia lajeja ei löydetty, vaan lajihavainnot kertyivät uhanalaisista ja silmälläpidettävistä lajeista.



Kuva 13-1. Alueelta rajatut kasvillisuuskohteet luokiteltuna Mäkelän ja Salon (2024) mukaisiin arvoluokkiin sekä havainnot huomionarvoisista kasvi- ja jäkälälajeista. Kasvillisuuskuvioiden koodeihin viitataan tekstissä.

Metsien vallitsevin metsätaloudellinen kehitysluokka on varttunut kasvatusmetsä. Siellä täällä on myös hakkuuaukeita, taimikoita ja uudistuskypsiä metsiä. Vallitsevimmat kasvupaikkatyypit ovat tuore ja kuivahko kangas. Huhdanpalossa ja Isossa Kivimaassa esiintyy kivisiä männiköitä. Joitain pieniä vanhemman puuston kuvioita, joissa alkaa kehittyä monimuotoisuudelle tärkeää lahopuuta ja jotka voidaan lukea uhanalaisiksi metsäluontotyypeiksi, esiintyy esimerkiksi Lehtimaanojan varressa (karttakohteet C1–C3), Lehtimaassa (C5), eteläisemmän sähkönsiirtoreitin varrella olemassa olevien voimajohtojen vierellä (SC3, SC5) sekä Mertakankaalla ja Kotaniemessä (C10, C12), missä ne ovat osin suojelualueilla ja metsätalouden ympäristötukikohteilla. Isossa Kivimaassa esiintyy metsätaloudellisesti varttuneessa kivisessä männikössä palaneita kelopuita ja luonnonkantoja (D5), joilla kasvaa silmälläpidettäviä palo- ja kastanjansuomujäkäliä. Muuta alueen huomionarvoista metsälajistoa edustaa vaarantunut (VU) aarnisammal Lehtimaanojan varrella.

Vaikka alueen soita on ojitettu runsaasti metsätalouden tarpeisiin, on osa soista jäänyt vähintään keskiosiltaan ojittamatta. Merkittävimpiä luonnontilaisen kaltaisia ainoastaan reunaltaan ojitettuja suoalueita ovat suojellut Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapa ja Nikkilänaapa (A1–A6). Nämä suot sisältyvät Natura 2000-verkostoon. Ensin mainittu on perustettu valtion maiden suojelualueeksi, ja Nikkilänaapa on pääosin valtion suojelutarkoituksiin varattua aluetta sekä yksityistä suojelualuetta. Soidensuojeluohjelman rajaukset (B1–B3) ovat hieman laajempia kuin toteutuneet suojelualueet. Suojelualueet on kuvattu tarkemmin luvussa 16.4. Tuulivoimaloiden hankealueeseen sisältyy myös useita pienempiä keskiosiltaan ojittamatta säilyneitä soita, joita ovat Saunasuo, Lehtimaansuo ja Lakkasuo (C4, C6–C9 ja D4) mukaan lukien nimettömät avoimet suolaikut, jotka ennen ojituksia ovat kuuluneet samoihin laajoihin suokokonaisuuksiin näiden kanssa. Kaikki tuulivoimaloiden hankealueen suot ovat aapasoita lukuun ottamatta Lakkasuon karttanimen eteläpuolella sijaitsevaa pientä suota, joka ainakin osin luokittuu keidassuoksi, vaikka on laajalti heikosti minerotrofinen. Aapasuot edustavat Pohjanmaan aapasoita eli keskiboreaalisia aapasoita, mutta Nikkilänaapa edustaa alueelle epätyypillisesti Peräpohjolan aapasoita, jotka ovat rimpisiä lähes suon reunaan asti ilman laajoja välipintaisia osia. Alueen suotyypit vaihtelevat Nikkilänaavalla esiintyvistä letoista meso- tai oligotrofisiin (keski- tai vähäravinteisiin) sara- ja lyhytkorsi- tai kalvakkanevoihin ja rimpinevoihin. Reunoilla esiintyy eri rämetyyppejä. Pieniä kangaskorpikuvioita ja muita korpikuvioita esiintyy metsäisillä alueilla esimerkiksi Lehtimaanojan varressa ja Nikkilänaavan alueeseen kuuluvan Mertasuon kupeessa. Huomionarvoista suolajistoa, kuten silmälläpidettäviä (NT) suovalkkua ja punakämmekkää löydettiin suojelluilta soilta.

Vesiluontotyyppeinä tuulivoimaloiden hankealueella esiintyy kaksi puroa. Paikallisten ihmisten ilmoittamia lähteitä Nikkilänaavan Natura-alueeseen kuuluvalla Mertasuolla ja Lakkasuon alueella ei löydetty, mikä saattaa selittyä lähteen tuhoutumisella ojituksen myötä ainakin Lakkasuolla. Lehtimaanoja on osin luonnontilaisen kaltainen puro, mutta siinä näkyy perkauksen merkkejä ja siihen laskee useita metsäojia. Puron varsilla tavataan huomionarvoisia mutta puustoltaan vähemmän edustavia korpityyppejä sekä pienialaisesti lehtoa (C1–C3, D1). Mertasuolla on pieni luonnontilainen puro. Alueen länsiosan pienet lampareet ovat maa-ainesten oton myötä syntyneitä eivätkä siksi vesilain tarkoittamia luonnontilaisia tai sen kaltaisia lampia.

Sähkönsiirtoreitit ovat luonnoltaan tuulivoimaloiden hankealueen kaltaisia. Eteläisempi reitti lävistää Nikkilänaavan Natura-alueeseen kuuluvan Mertasuon ja sivuaa yksityisellä suojelualueella (Katin mummun kallio) kasvavaa uudistuskypsyyden ylittänyttä metsää, johon on alkanut kehittyä luonnonmetsän rakennepiirteitä. Lisäksi eteläisen sähkönsiirtoreitin varresta löydettiin vanhemman metsän ja korven pienialaiset huomionarvoiset luontotyyppikuviot (SC3–SC5). Pohjoisemman sähkönsiirtoreitin (maakaapeli) varressa rajattiin kasvillisuusselvityksessä luontokohteiksi lehto ja korpikuvio (SC1–SC2). Alueella kasvaa vaarantunutta (VU) aarnisammalta ja alueellisesti uhanlaista (RT) kulleroa. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot joko ylittävät Simojoen voimajohtona tai alittavat sen suuntaporaustekniikalla asennettavalla maakaapelilla. Simojoki on patoamaton vaelluskalajoki, joka sisältyy myös Natura-verkostoon (Simojoki SAC). Sähköaseman SA3 alue Simojoen sähköaseman läheisyydessä on avohakattua, entistä mäntyvaltaista puolukkaturvekankaan / kuivahkon kankaan metsätalousmetsää, jolla ei havaittu huomionarvoista kasvilajistoa tai luontotyyppejä.

13.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueelle sijoittuu kohteita, joiden herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Herkkyydeltään **suuria** ovat suojellut merkittävät suoalueet sekä niihin kytkeytyvät muut suojelualueet (Taulukko 13-2). Niillä herkkyys liittyy kohteen erittäin suureen arvoon sekä melko suureen alttiuteen muutoksille. Herkkyydeltään **kohtalaisia** ovat uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppejä tai lajiesiintymiä edustavat kohteet, jotka ovat luonnontilaltaan heikentyneitä ja melko alttiita muutoksille. Eri lajien välillä alttius muutoksille saattaa vaihdella jonkin verran, esimerkiksi palokannoilla kasvavat jäkälät kestävät hyvin reunavaikutusta, kunhan vain palanutta puuta on tarjolla, mutta

aarnisammal on herkempi pienilmaston muutoksille. Herkkyydeltään **vähäisiä** ovat tavanomaiset talousmetsäalueet ja ojitetut suot, jotka eivät edusta mitään lainsäädännössä määriteltyä, uhanalaista tai silmälläpidettävää luontotyyppiä tai luontotyypin luonnontilaisuus on todella selkeästi heikentynyt. Lajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen alttiita muutoksille. Rajattujen luontokohteiden herkkyydet on esitetty kohdekohtaisesti luvussa 13.5.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

Taulukko 13-2. Tuulivoimaloiden hankealueelle ja sähkönsiirron hankealueelle sijoittuvat arvokkaat luontokohteet ja niiden etäisyys lähimpään suunniteltuun rakennuskohteeseen.

Nro	Huomionarvoinen kohde, vallitsevat luontotyypit*	Luonnontila	Luokka	Etäisyys	Herkkyys
A1	Mm. kalvakkanevat (NT/VU), rimpinevat (LC/EN), vaaleasara (RT)	lähes luonnontilainen	1	570 m	Suuri
A2	Mm. saranevat (NT/VU), kalvakkanevat (NT/VU), rimpinevat (LC/EN), punakämmekkä (NT), suovalkku (NT, RT), vaaleasara (RT)	lähes luonnontilainen	1	730 m	Suuri
A3	Mm. rahkarämeet (LC/LC), isovarpuräme (NT/VU), saranevat (NT/VU), suovalkku (NT, RT) ja punakämmekkä (NT)	lähes luonnontilainen	1	720 m	Suuri
A4	Mm. saranevat (NT/VU), rimpinevat (LC/EN), isovarpuräme (NT/VU), tupasvillaräme (NT/VU), varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	lähes luonnontilainen	1	590 m	Suuri
A5	Saranevat (NT/VU), lettonevat (VU/CR) välipintaletot (EN/CR), rimpinevat (LC/EN), kalvakkanevat (NT/VU), luhtanevat (NT/VU), isovarpuräme (NT/VU), metsäkortekorpi (EN/EN),	lähes luonnontilainen	1	0 m	Suuri
A6	Mm. varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU), rahkaräme (LC/LC)	luonnontilaisen kaltainen	1	0 m	Suuri
A7	Saranevat (NT/VU)	lähes luonnontilainen	1	0 m	Suuri
B1	Kuvion A2 reuna-alue, joka ei sisälly Natura-alueen rajaukseen.	heikentynyt	2	610 m	Suuri
B2	Kuvion A3 reuna-alue, joka ei sisälly Natura-alueen rajaukseen.	heikentynyt	2	740 m	Suuri
B3	Kuvion A4 reuna-alue, joka ei sisälly Natura-alueen rajaukseen.	heikentynyt	2	520 m	Suuri
C1	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	luonnontilaisen kaltainen	3	n. 1300 m	Kohtalainen

Nro	Huomionarvoinen kohde, vallitsevat luontotyypit*	Luonnontila	Luokka	Etäisyys	Herkkyys
	(NT/VU)				
C2	Tuore keskiravinteinen lehto (VU/VU)	luonnontilaisen kaltainen	3	n. 1300 m	Kohtalainen
C3	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU), kangaskorvet (EN/CR), aarnisammal (VU)	luonnontilaisen kaltainen	3	n. 1300 m	Kohtalainen
C4	Keskiboreaaliset aapasuot (EN/EN)	luonnontilaisen kaltainen	3	430 m	Kohtalainen
C5	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	luonnontilaisen kaltainen	3	760 m	Kohtalainen
C6	Keskiboreaaliset aapasuot (EN/EN), rahkarämeet (LC/LC), isovarpurämeet (NT/VU), tupasvillarämeet (NT/VU), keidasrämeet (LC/LC)	luonnontilaisen kaltainen	3	130 m	Kohtalainen
C7	Kalvakkanevat (NT/VU), kuljunevat (LC/LC)	luonnontilaisen kaltainen	3	150 m (parannettava tie 30 m)	Kohtalainen
C8	Keskiboreaaliset aapasuot (EN/EN), kalvakkanevat (NT/VU), kuljunevat (LC/LC), saranevat (NT/VU), rimpinevat (LC/EN)	luonnontilaisen kaltainen	3	360 m (40 m parannettava tie)	Kohtalainen
C9	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU), rahkarämeet (LC/LC), kuljunevat (LC/LC)	luonnontilaisen kaltainen	3	80 m	Kohtalainen
C10	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	luonnontilaisen kaltainen	3	330 m	Kohtalainen
C11	Varpukorvet (EN/EN), korpirämeet (EN/EN)	luonnontilaisen kaltainen	3	110 m	Kohtalainen
C12	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	heikentynyt	3	0 m	Kohtalainen
C13	Tupasvillarämeet (NT/VU), saranevat (NT/VU)	lähes luonnontilainen	3	320 m	Kohtalainen
D1	Lehtimaanoja	heikentynyt	4	n. 1300 m	Kohtalainen
D2	Kalvakkanevat (NT/VU), saranevat (NT/VU), kuljunevat (LC/LC)	heikentynyt	4	840 m	Kohtalainen
D3	Lehtomainen kangas / korpimuuttuma	ei edustava	4	540 m	Kohtalainen
D4	Kalvakkanevat (NT/VU), saranevat (NT/VU)	heikentynyt	4	130 m	Kohtalainen
D5	Kastanjasuomujäkälä (NT) ja palosuomujäkälä (NT)	heikentynyt	4	n 80 m	Kohtalainen

Nro	Huomionarvoinen kohde, vallitsevat luontotyypit*	Luonnontila	Luokka	Etäisyys	Herkkyys
SC1	Kangaskorvet (EN/CR), ruohokorvet (VU/EN), aarnisammal (VU)	luonnontilaisen kaltainen	4	0 m	Kohtalainen
SC2	Tuore keskiravinteinen lehto (VU/VU), kullero (RT)	luonnontilaisen kaltainen	4	0 m	Kohtalainen
SC3	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	luonnontilaisen kaltainen	4	0 m	Kohtalainen
SC4	Kangaskorvet (EN/CR), varpukorvet (EN/EN), ruohokorvet (VU/EN)	luonnontilaisen kaltainen	4	0 m	Kohtalainen
SC5	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	heikentynyt	4	0 m	Kohtalainen
SD1	Lehtomainen kangas	ei edustava	4	0 m	Kohtalainen
SD2 ja SD3	Tuore kangas	ei edustava	4	n. 450 m	Kohtalainen
SA3 suokohde (ei koodia)	Rahkarämeet (LC/LC), sähköasema-alueen SA3 vieressä	heikentynyt	4	n. 20 m	Kohtalainen

*Luontotyyppien uhanalaisuus Kontula ja Raunion (2018a) ja lajien uhanalaisuus Hyvärinen ym. (2019) mukaisesti. Luontotyypin uhanalaisuus koko maassa/ alueellisesti.

13.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

13.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

13.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja alueen luonnonympäristö säilyy nykyisellään. Alueen luontoarvojen säilymiseen ja niiden kehittymiseen vaikuttavat alueella toteutettavat metsätaloustoimet ja muut maankäytön muutokset.

13.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 suunnitellut voimalapaikat, sähköasemat tai huoltotiet eivät sijoitu tunnistetuille arvokohteille, mutta osa niistä sijoittuu arvokohteiden läheisyyteen. Kohteet on rajattu ja koodattu (Kuva 13-1), ja niihin viitataan tekstissä kirjain-numerokoodeilla. Muutoksen suuruus tavanomaiseen arvokohteiden ulkopuolella sijaitsevaan luontoon arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, sillä metsää ja ojitettuja soita raivataan voimaloiden sekä tiestön vuoksi. Tuulivoimaloiden ja tiestön vuoksi muokattava maapinta-ala on yhteensä 37,4 ha, mikä on noin 2 % tuulivoimaloiden hankealueen pinta-alasta. Tämän lisäksi reunavaikutus lisääntyy.

Voimalapaikka L04 sijoittuu lähelle reunoiltaan ojitettuja Mäkelän ja Salon (2024) arvoluokan 4 suoalueita pienelle kangasmaalle (Kuva 13-1, D4). Voimalan ja tiestön rakentaminen saattaa lisätä soiden kuivumista, mutta muutoksen suuruus jää **pieneksi kielteiseksi**.

Voimalapaikka L05 sijoittuu lähelle kivistä männikköä (D5), jossa on palaneita kantoja ja palaneita kelopuita. Näillä kasvaa palanutta puuta vaativia silmälläpidettäviä (NT) jäkäliä, palosuomujäkälää ja kastanjansuomujäkälää. Jäkälien runsaudesta alueella ei ole tarkkaa tietoa, koska niitä ei kartoitettu tarkasti. Suunnitellun voimalapaikan keskeltä lähimpään havaittuun esiintymään on etäisyyttä noin 95 m. Löydetyt jäkälälajit eivät ole erityisen herkkiä pienilmaston muutoksille, joita voi seurata voimalan vaatiman rakentamisalueen raivauksesta. Mikäli palanut puuaines säilyy, säilyvät todennäköisesti jäkälätkin. Niille sopivaa puuta on myös kauempana voimalapaikasta. Arvioitiin, että muutoksen suuruus on **pieni kielteinen** tai jopa merkityksetön, jos palanut lahopuu voidaan säästää.

Voimalapaikka L07 sijoittuu kangasmaan reunaan rämemuuttuman ja kankaan vaihettumisvyöhykkeen lähelle Mäkelän ja Salon (2024) arvoluokkaan 3 luettua nimetöntä suota Lakkasuon karttanimen eteläpuolella (C9). Suon reuna on jo valmiiksi ojitettu, mutta todennäköisesti voimalan rakentaminen lisää hieman suon kuivumista paikallisesti. Arvioitiin, että muutos suohon on suuruudeltaan enintään **keskisuuri kielteinen**. Voimalapaikka sijoittuu suon alaosaan, mistä vesi valuu pois suolta, jolloin kuivattava vaikutus koko suota ajatellen jää yleensä pienemmäksi kuin jos toimintaa sijaitsee suon yläpuolella.

Voimalapaikka L11 sijoittuu ojitetulle suolle noin 100 metrin päähän ojittamatta säilyneestä avosuosta (C6), joka edustaa pääosin karua keidasrämettä (valtakunnallisesti säilyvä, LC). Voimalan rakentaminen saattaa hieman lisätä suon kuivumista, mutta muutoksen suuruus arvioitiin vain **pieneksi kielteiseksi**.

Muut voimalapaikat ja tiestö sijaitsevat niin kaukana tunnistetuista luontokohteista, että vaikutuksia ei synny. Myös etäisyys pieneen mesotrofiseen rimpinevaan, jolla kasvaa alueellisesti uhanalaista (RT) vaaleasaraa (Kuva 13-1), on niin suuri, ettei vaikutuksia arvioitu syntyvän. Vaikutukset vesitalouteen ja reunavaikutus syntyvät rakennusvaiheessa, mutta niiden vaikutus jatkuu tuulivoimapuiston toiminnan aikana ja pieniä kasvillisuusmuutoksia saattaa tapahtua viiveellä. Toiminnan päättymisvaiheessa voi ilmetä vähäisiä rakennusvaiheen kaltaisia vaikutuksia, mutta tämän jälkeen luonto alkaa hiljalleen palautua, ellei alueelle tule muuta toimintaa.

13.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimalapaikka L11 jää pois eikä vaikutuksia ojittamattomana säilyneeseen karuun suohon synny. Hankkeen vuoksi muokattava maapinta-ala 30,8 ha eli noin 1,7 % tuulivoimaloiden hankealueen pinta-alasta jää hieman pienemmäksi kuin vaihtoehdossa VE1. Huoltotiestö sijoittuu hieman eri tavalla, mutta tälläkään ei arvioida olevan erilaisia vaikutuksia vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Vaihtoehdossa VE2 huoltotie kulkee lähimmillään noin 100 metrin päässä alueellisesti uhanalaisesta (RT) vaaleasarasta (Kuva 13-1), mutta kangasmaalla ja ojitetulla suolla tien ei arvioida vaikuttavan suon vesitalouteen ja vaaleasaraan.

13.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

13.5.2.1 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 voimajohto aiheuttaa suoria vaikutuksia johtokäytävälle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuville luontotyypeille. Voimajohto vaatii 30 m leveän puuttoman käytävän siellä, missä se sijoittuu uuteen johtokäytävään 1,7 kilometrin matkalla. Olemassa olevien voimajohtojen rinnalla johtokäytävää levennetään 25 metriä noin 6,5 kilometrin matkalta.

Kaikkiaan puustoa poistetaan enintään 20,2 ha kokoiselta alueelta, mikä on esimerkiksi metsänhakkuisiin verrattuna pieni ala, joskin se pidetään avoimena koko johdon käyttöiän ajan.
Sähkönsiirtoreitti SVE1 ylittää Nikkilänaavan Natura-alueen (SAC) Mertasuon kapealta kohdalta (A6). Pylväät sijoitetaan Natura-alueen ulkopuolelle tai aivan reunaan. Rakentamisaikana työkoneet jättävät suohon uria, joissa kasvillisuus kärsii paikallisesti ja jotka voivat vaikuttaa paikallisesti suon vesitalouteen. Vaikutukset jäävät kuitenkin suhteellisen lyhytaikaisiksi, sillä urien kasvillisuus palautuu kohti luonnontilaa. Rakennusvaiheen kaltaisia vaikutuksia aiheutuu myös toiminnan päättymisvaiheessa. Toiminnan aikana voimajohdon huollon yhteydessä saattaa syntyä uusia yleensä huomaamattomia uria. Avosuolla vaikutukset jäävät puustoisia soita vähäisemmiksi. Urien syntymistä voidaan ehkäistä ajoittamalla työt jäätyneen maan aikaan ja käyttämällä leveätelaisia koneita. Pysyvät kasvillisuusmuutokset rajoittuvat pylväspaikkojen ympärille. Puustoisilla soilla, joita sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 varrella edustavat erilaiset rämeet, rämeen ja nevan muodostamat yhdistelmätyypit ja puronvarren korpiset suot, muutokset ovat suurempia. Puustoinen suo muuttuu avosuon kaltaiseksi, jolloin puustoisen suon luontotyyppi häviää. Natura-luontotyypin puustoiset suot pinta-alan arvioitiin pienenevän noin 0,95 hehtaaria, mikä on koko Nikkilänaavan Natura-alueen kyseisen luontotyypin pinta-alasta 1,5 %. Alueella virtaa pieni puro, jonka kohdalla puuston varjostus lähes katoaa ja karikkeen päätyminen puroon vähenee voimajohdon kohdalla, mikä vaikuttaa haitallisesti vesiekosysteemiin. Muutoksen suuruus Nikkilänaapaan arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

Nikkilänaavan yhteydessä sijaitsee Katin mummun kallion yksityinen suojelualue (A5), joka on voimajohtoreitin kohdalla metsäistä aluetta. Myös sitä ympäröivä metsä on katsottu luontokohteeksi, mutta se on osin vähemmän edustavaa (C12) Pieneltä osin metsä on kuuluu Nikkilänaavan ulkopuolella Mäntylän luonnonsuojelualueeseen (A6). Metsän pinta-ala pienenee hieman reunastaan ja lisäksi reunavaikutuksen arvioitiin heikentävän luontotyypin edustavuutta noin 50 metrin päähän voimajohtoaukean reunasta. Luontotyyppien pinta-ala pienenee noin 0,3 ha eli noin 5 % Nikkilänaavan ulkopuolelle rajatusta kuviosta. Katin mummun kallioon, Mäntylän luonnonsuojelualueeseen ja sitä välittömästi ympäröivään metsään kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

Tästä länteen päin olemassa olevien Fingridin voimajohtojen vieressä Koivikkopalon eli Hyväpalon länsilaidalla sijaitsee korpien ja pienen luonnontilaisen kaltaisen tuoreen kankaan muodostama luontotyyppikohde (SC4, SC5). Korpityypit ovat uhanalaisia kangas-, mustikka- sekä ruoho- ja heinäkorpia. Kuvion pinta-ala pienenee arviolta noin 0,3 ha mikä on noin 7 % sen koko pinta-alasta. Lisäksi reunavaikutus muuttaa korville tyypillistä kosteaa pienilmastoa. Läntisin luontokohde (SC3) on tuoreen kankaan uudistuskypsä kuusikko, jossa alkaa kehittyä luonnonmetsän rakennepiirteitä. Kuvio edustaa silmälläpidettävää (NT) varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta. Kuvion pinta-ala pienenee arviolta noin 0,34 ha, mikä on noin 12 % sen koko pinta-alasta. Lisäksi reunavaikutus heikentää hieman luontotyypin laatua. Näiden kahden olemassa olevan voimajohdon viereisiin korpi- ja metsäkohteisiin kohdistuvan muutokseen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

Edellisten luontokohteiden välissä on pieni suomuuttuma, joka muistuttaa mesotrofista rimpinevarämettä. Tällä paikalla kasvaa hyvin niukkana kansainvälisiin vastuulajeihin kuuluvaa pohjanrahkasammalta. Mikäli paikalle ei tule pylvästä, rahkasammal todennäköisesti säästyy. Esiintymä on pieni, ja alueen luonnontilaisilla soilla lajia tavataan runsaampana. Muutoksen suuruuteen liittyy hieman epävarmuutta, mutta sen arvioitiin jäävän **pieneksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron luontotyyppikohteilla ei havaittu muuta huomionarvoista lajistoa lukuun ottamatta lintuja.

Simojoki ylitetään voimajohdolla. Natura-alueen jokiluontotyyppiin ja kasvillisuuteen voi kohdistua pientä kuormitusta rakennusvaiheessa, mutta sen suuruus jää todennäköisimmin merkityksettömäksi tai korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ei ole.

Tavanomaiseen talousmetsäkasvillisuuteen arvioitiin kohdistuvan suuruudeltaan **pieni kielteinen** muutos metsäpinta-alan pienentyessä hieman.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2
Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 seuraa samaa reittiä kuin SVE1 mutta on maakaapeli. Maakaapeli ei vaadi yhtä leveää avoimena pidettävää käytävää kuin voimajohto. Maakaapelin rakennusvaiheessa tulee raivata avoimeksi 10 m leveä käytävä, joka on pidettävä puuttomana myös kaapelin toiminnan ajan. Myös olemassa olevien voimajohtojen vierellä johtokäytävää on levennettävä 10 m. Puustoa poistetaan enintään 7,8 ha kokoiselta alueelta, mikä on alle puolet voimajohdon vaatimasta pinta-alasta. Luontotyyppien häviävä pinta-ala jää pienemmäksi kuin voimajohtona toteutettavassa vaihtoehdossa. Suolla pysyvät kasvillisuusmuutokset ovat suuremmat, sillä maata joudutaan kaivamaan ja myös aluskasvillisuuteen kohdistuu vaikutuksia.

Maakaapelin vaikutukset ovat suurimmillaan Nikkilänaavan Natura-alueella, missä maakaapeli asennetaan suolle. Rakentamisaikana suokasvillisuus tuhoutuu kaapelikäytävältä. Kasvillisuus palautuu useiden vuosien kuluessa, mutta ei välttämättä täysin entiselleen, koska maakaapelikaivannon peittämiseen ei voida käyttää pelkkää turvetta. Kaivannossa käytettävä kivennäismaa myös estää suoveden virtausta mikä todennäköisesti muuttaa kasvillisuutta kaapelikaivantoa laajemmalla alueella. Vaikutusalueen tarkassa laajuudessa on jonkin verran epävarmuutta, mutta todennäköisesti vaikutus yltää ensisijaisesti maakaapelin välittömään läheisyyteen. Toiminnan päättymisen jälkeen kasvillisuus palautuu pitkän ajan kuluessa ainakin lähes entiselleen.

Puustoisten soiden osalta vaikutukset ovat samantapaiset kuin voimajohdon kanssa, mutta myös aluskasvillisuus muuttuu oleellisesti. Toisaalta vaikutusalue jää kapeammaksi, joskin hydrologisten vaikutusten laajuus voi yltää vastaavalle leveydelle kuin voimajohdon vaikutus. Avoinna pidettävän käytävän myötä puustoa voidaan joutua poistamaan 0,31 hehtaarin alalta, mikä on 0,5 % puustoisten soiden pinta-alasta koko Natura-alueella. Rakennusaikana pienen suopuron virtaus häiriintyy väliaikaisesti ja veteen pääsee runsaasti kiintoaineita, ellei puroa aliteta suuntaporaamalla. Suuntaporaus vaatii riittävät kaivannot kummallekin puolelle puroa, jolloin kasvillisuusvaikutukset voivat olla muuta asennustyötä suuremmat. Nikkilänaavan Natura-alueella sijaitsevaan suohon ja pieneen puroon kohdistuvan muutoksen suuruus on arvioitu **keskisuureksi kielteiseksi**.

Koska olemassa olevan voimajohdon rinnalle rakennettava maakaapeli vaatii vain 10 m leveän puuttoman aukon sekä omassa johtokäytävässään että voimajohtojen vierellä, arvioitiin muutoksen suuruus Katin mummun kallion metsään, pieneen osaa Mäntylän luonnonsuojelualuetta sekä löydettyihin vanhemman metsän ja korven kuvioihin (A5 – A6, SC3 – SC5) ainoastaan **pieneksi kielteiseksi**. Rajattujen luontokohteiden pinta-ala pienenee yhteensäkin vain noin hehtaarin, ja pienenevät osuudet jäävät alle 5 %:iin kohteiden koko pinta-aloista.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 Simojoki alitetaan maakaapelilla (SVE2a) tai ylitetään voimajohdolla (SVE2b). Voimajohdon rakennustöiden arvioitiin aiheuttavan korkeintaan vähäistä kuormitusta (kiintoaine, happamat sulfaattimaat), kuten vaihtoehdossa SVE1. Tärinä voi erityisesti maakaapelia suuntaporattaessa irrottaa jokisedimenttejä ja aiheuttaa veden paikallista samentumista. Arvioitiin kuitenkin, että muutos on jokiluontotyypin ja vesikasvillisuuden näkökulmasta suuruudeltaan enintään **keskisuuri kielteinen**. Käytönaikaisia vaikutuksia ei ole.

Tavanomaiseen talousmetsäkasvillisuuteen arvioitiin kohdistuvan suuruudeltaan **pieni kielteinen** muutos metsäpinta-alan pienentyessä hieman.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3
Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 ainoat löydetyt kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet sijaitsevat Simojoen rannalla (SC1, SC2). Lisäksi itse Simojokea voidaan pitää osin kasvillisuuskohteena, mutta se on käsitelty tarkemmin suojelualueiden yhteydessä luvussa 0 sillä se kuuluu Natura-verkostoon luontodirektiivin mukaisena alueena (Simojoki SAC). Simojoen rannalla tavattiin kasvillisuusselvityksessä kosteaa ja tuoretta lehtoa, jotka ovat vaarantuneita luontotyyppejä (VU). Lisäksi maakaapelireitillä kasvaa alueellisesti uhanalaista (RT) kulleroa. Lisäksi paikalla on lehtomaista kangasta, jossa alkaa kehittyä luonnonmetsän piirteitä, vaikka lahopuuta ei juuri olekaan. Lehtomaisen kankaan yhteydessä on mosaiikkista ruohokangaskorpea sekä ruoho- ja heinäkorpea (uhanalaisia luontotyyppejä). Paikalla havaittiin myös aarnisammal (VU), jonka kasvupaikka sijaitsee noin 80 metrin päässä suunnitellusta maakaapelireitistä (Kuva 13-1). Huomionarvoisten luontotyyppien pinta-ala pienenee arviolta noin 0,3 ha, mikä on noin 9 % koko luontokohteen pinta-alasta. Luontotyyppeihin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Lisäksi reunavaikutus heikentää luontotyyppien laatua. Pieni kulleroesiintymä saattaa hävitä, mutta laji on Simojoen varressa runsas, jolloin muutoksen suuruus lajiin jää laajemmassa mittakaavassa **pieneksi kielteiseksi**. Aarnisammalen kasvupaikalla pienilmasto saattaa muuttua hieman epäsuotuisammaksi, mutta vaikutuksen arvioitiin olevan enintään **keskisuuri kielteinen**.

Myös sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 Simojoki alitetaan maakaapelilla (SVE3b) tai ylitetään voimajohdolla (SVE3b). Vaikutukset arvioitiin samanlaisiksi kuin vaihtoehdoissa SVE2a ja SVE2b eli enintään **keskisuuriksi kielteisiksi**.

Tavanomaiseen talousmetsäkasvillisuuteen arvioitiin kohdistuvan suuruudeltaan **pieni kielteinen** muutos metsäpinta-alan pienentyessä hieman. Muutos jää muita vaihtoehtoja pienemmäksi, koska maakaapeli sijoittuu suurelta osin teiden tai ajourien yhteyteen tai pellolle.

Sähköaseman/akkuvaraston vaihtoehdon SA3 muutoksen suuruus tavanomaiseen luontoon arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.** Samoin muutoksen suuruus viereiseen pieneen rahkarämeeseen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, sillä pienet muutokset vesitasapainossa ovat mahdollisia (liite 4).

13.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Tuulivoimaloiden hankealueella ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella luontokohteittain vähäisestä suureen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttaman muutoksen suuruus arvioitiin suurimmalla osalla kohteista luokkaan ei muutosta, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **ei vaikutusta** (Taulukko 13-3). Muutamiin kohteisiin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi tai keskisuureksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **vähäinen tai kohtalainen kielteinen**. Vaihtoehtojen välillä on eroa ainoastaan yhden kohteen osalta, missä vaihtoehdon VE1 vaikutus on vähäinen ja vaihtoehto VE2 ei aiheuta vaikutuksia kohteeseen.

Taulukko 13-3. Luontotyyppi- ja kasvillisuuskohteet tuulivoimaloiden hankealueella sekä vaikutukset. Kaikki vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä, ellei toisin mainita. Muutoksen suuruudessa voidaan antaa vaihtoehdoista johtuen useampia arvoja, joiden perusteella merkittävyys on arvioitu vaihtoehdoittain. Kuvioiden koodit viittaavat kasvillisuuskohdekarttaan (Kuva 13-1).

Luontokohde	Herkkyys	Suuruus	Merkittävyys		
			VE0	VE1	VE2
Suojellut suot (A1-A7, sis. B1-B3)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaik.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Lakkasuo C7-C8	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaik.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Lakkasuo C9	Kohtalainen	Keskisuuri	Ei vaik.	Kohtalainen	Kohtalainen
Saunasuo C4	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaik.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Metsäkuviot C1-C3	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaik.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Metsäkuvio C5	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaik.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Suo C6	Kohtalainen	Pieni/Ei muutosta	Ei vaik.	Vähäinen	Ei vaikutusta
Metsäkuvio ja suo C10-C13	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaik.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Lehtimaanoja ja suo D1-D2	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaik.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Metsä- ja suokuvio D3	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaik.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Suo D4	Kohtalainen	Pieni	Ei vaik.	Vähäinen	Vähäinen
Palojäkälät D5	Kohtalainen	Pieni	Ei vaik.	Vähäinen	Vähäinen
Vaaleasara	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaik.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Voimalapaikat ym. (tavanomainen luonto)	Vähäinen	Keskisuuri	Ei vaik.	Vähäinen	Vähäinen

Sähkönsiirron hankealueella ympäristön herkkyys arvioitiin rajatuilla luontokohteilla kohtalaisesta suureen. Suurin osa luontokohteista sijoittuu vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 reitille. Niillä muutoksen suuruus vaihtelee pienestä keskisuureen kielteiseen, jolloin vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **vähäinen tai suuri kielteinen** (Taulukko 13-4). Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 alueella sijaitsee yksi luontotyyppi- ja lajiesiintymien kokonaisuus sekä Simojoki, joihin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin pienestä keskisuureksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys on osatekijöittäin **vähäinen** tai **kohtalainen kielteinen**. Tavanomaisten talousmetsien kasvillisuuden herkkyys sähkönsiirtoreiteillä ja sähköaseman SA3 alueella arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 13-4. Huomionarvoiset luontotyyppi- ja kasvillisuuskohteet sähkönsiirron hankealueella sekä vaikutukset niihin sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3. Vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3 ei ole tehty eroa a- ja b-vaihtoehtojen eli Simojoen ylityksen tai alituksen välillä. Kaikki vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä, ellei toisin mainita. Muutoksen suuruudessa voidaan antaa vaihtoehdoista johtuen useampia arvoja, joiden perusteella merkittävyys on arvioitu vaihtoehdoittain. Kuvioiden koodit viittaavat kasvillisuuskohdekarttaan (Kuva 13-1).

Luontokohde	Herkkyys	Suuruus	Merkittävyys		
			SVE1	SVE2	SVE3
Nikkilänaapa	Suuri	Keskisuuri/ei muutosta	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta
Katin mummun kallio A7 metsäiset osat ja lähiympäristö mukaanlukien A7 pieneltä osin	Suuri	Keskisuuri/ei muutosta	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta
Korpi SC1 ja aarnisammal	Kohtalainen	Keskisuuri/ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen
Kulleroesiintymä (RT)	Kohtalainen	Pieni/ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen
Lehto SC2	Kohtalainen	Keskisuuri/ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen
Metsäkuvio SC3	Kohtalainen	Keskisuuri/pieni/ei muutosta	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta
Korpi- ja metsäkuvio SC4-SC5	Kohtalainen	Keskisuuri/pieni/ei muutosta	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta
Pohjanrahkasammal	Kohtalainen	Pieni/ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta
SA3 suokuvio	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Metsäkuvio SD1	Kohtalainen	Keskisuuri/ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen
Metsäkuviot SD2-SD3	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Metsäkuvio C12	Kohtalainen	Keskisuuri/ei muutosta	Kohtalainen	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Simojoki	Suuri	Keskisuuri	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Tavanomainen luonto (talousmetsät ym.)	Vähäinen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
SA3 suokuvio	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentamisalueita laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon. Pienialaisia luontotyyppikohteita ja lajiesiintymiä voidaan myös väistää eritoten tiestön ja maakaapelireittien suunnittelussa, mitä on jo tehty hankkeen

suunnittelussa. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet merkitään tarvittaessa maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein. 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.

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisalueiden ja sekä arvokkaiden luontotyyppi-kohteiden luontotyyppikuvaukset perustuvat tuoreisiin, vuonna 2023 ja 2024 tehtyihin maastokäynteihin. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla hyvin jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Kasvillisuusvaikutukset rajoittuvat yleensä rakennettaville alueille ja niiden välittömään läheisyyteen, jolloin vaikutuksiin ei liity suuria epävarmuuksia. Jotkin huomionarvoiset lajit ovat vaikeasti löydettävissä tai tunnistettavissa, jolloin varsinkin pieniä tai vähemmän luonnontilaisessa ympäristössä sijaitsevia esiintymiä on saattanut jäädä löytymättä.

14. LINNUSTO

14.1 Arvioinnin päätulokset

Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin: Häiriö- ja estevaikutuksiin, Rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä Voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen muutto- tai pesimälinnustoon.

Tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsee linnustollisesti arvokkaita soita, joita ovat erityisesti alueen suojellut suokohteet. Alueella on myös metson ja teeren soitimia. Vaikutukset arvioitiin samoiksi kummassakin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2. Pesimälinnustovaikutuksia arvioitiin erikseen eri lajeille ja lajiryhmille. Molemmissa **vaihtoehdoissa VE1 ja VE2** metsoon arvioitiin kohdistuvan **suuri kielteinen vaikutus** ja teereen **vähäinen kielteinen vaikutus**. Huomionarvoiseen suolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin **suuriksi kielteisiksi**, petolintuihin **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja tavanomaiseen metsälinnustoon **vähäisiksi kielteisiksi**.

Lakkasuon alue sijaitsee lähellä useiden lajien päämuuttoreittejä, erityisesti petolintumuuton pullonkaula-aluetta. Tuulivoimaloiden vaikutukset muuttolinnustoon molemmissa **vaihtoehdoissa VE1 ja VE2** arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreiteillä tärkein pesimälinnustokohde on Nikkilänaapa. Sähkönsiirron vaikutukset **vaihtoehdossa SVE1** arvioitiin metsoon **kohtalaisiksi kielteisiksi**, teereen **kohtalaisiksi kielteisiksi**, huomionarvoiseen suolajistoon **kohtalaisiksi kielteisiksi**, petolintuihin **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja tavanomaiseen linnustoon **vähäisiksi kielteisiksi**. Sähkönsiirron **vaihtoehdolla SVE2 ei arvioitu olevan vaikutuksia** metsoon. **Vaihtoehdossa SVE2** vaikutukset teereen ja muuhun uhanalaiseen tai muutoin huomionarvoiseen linnustoon arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja petolintuihin sekä tavanomaiseen lajistoon **vähäisiksi kielteisiksi**. **Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE3** ei arvioitu olevan vaikutusta muuhun kuin tavanmaiseen lajistoon, jonka kohdalla vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaikutukset muuttolinnustoon arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi vaihtoehdossa SVE1**. Maakaapelivaihtoehdoilla **SVE2 ja SVE3 ei arvioitu olevan vaikutusta** muuttolinnustoon.

14.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvästä lintulajistosta, linnuston tiheydestä, voimaloiden määrästä, tyypistä ja sijoittelusta, sääoloista sekä suunniteltavan sähkönsiirron teknisistä yksityiskohdista. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin (Koistinen 2004, Ympäristöministeriö 2016):

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

Häiriövaikutus muodostuu rakentamisaikana tuulipuiston alueella toteutettavista rakennustöistä, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa visuaalista häirintää ja melua. Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimaloiden ja kiviaineksen ottoon suunniteltujen alueiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon, joiden pesimäalueet

saattavat siirtyä kauemmaksi, mikä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää ja näin vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus vaihtelee suuresti laji- ja jopa yksilökohtaisesti. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta etenkin petolinnuilla pakoetäisyys voi olla yksilöstä riippuen huomattavasti korkeampikin (Ruddock ja Whitfield 2007). Suoran häirinnän vaikutusalue vaihtelee lajiryhmästä riippuen pääosin 200–800 metrin välillä, ollen korkein avomaiden linnuilla, kuten kahlaajilla ja lepäilevillä hanhilla. Käytön aikana ihmistoiminta on vähäistä ja häiriötä linnustolle aiheuttaa lähinnä voimaloiden melu, mahdollisesti myös välke (Gove ym. 2013; Habib ym. 2007; Langston ja Pullan 2006; Larsen ja Madsen 2000; Pearce-Higgins ym. 2009). Myös käytön aikaisten häiriövaikutusten suuruus vaihtelee suuresti lajien välillä (Meller 2017). Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset vähenevät lähtötilanteen tasolle, mikä mahdollistaa lintulajien palautumisen alueelle.

Estevaikutuksella tarkoitetaan voimalarakenteiden muodostamaa fyysistä estettä, jonka seurauksena linnut saattavat joutua muuttamaan muuttomatkallaan tai pesimä- ja ruokailualueidensa välillä käyttämiä lentoreittejään. Linnun energiatalouden kannalta vuodenaikaan sidonnaiset päivittäiset ruokailu- ja yöpymislentoihin liittyvät reittimuutokset vaikuttavat lintuun suhteellisesti enemmän kuin läpimuuttavien lintujen reittimuutokset. Vesilintujen on todettu tuulipuistoja lähestyessään muuttavan lentoreittiään vuorokaudenajasta riippuen pääsääntöisesti 0,5–3 km etäisyydellä ja puiston ohitusetäisyyden vaihtelevan huomattavasti lajista riippuen, haahkoilla jopa kilometrejä ja hanhilla pääasiassa muutamia satoja metrejä (Petersen ym. 2006; Pettersson 2006). Perämeren alueella Simon ja Iin tuulipuistojen linnustoseurannassa on havaittu, että maakotka, piekana, hiirihaukka ja monet muut suuret tai keskikokoiset petolinnut väistävät olemassa olevia tuulivoimaloita, joko nostamalla lentokorkeutta tai muuttamalla hieman lentoreittiään sivuun voimalan kohtaamisesta. Mikäli voimalat sijaitsevat harvassa (800–1 000 m välein), petolinnut eivät väistä tuulipuistoja yhtä voimakkaasti vaan luovivat tuulivoimaloiden väleistä (FCG 2017).

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

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

sijoittelu muuttosuuntaan nähden tiiviiseen ryhmään vähentää kuitenkin tuulivoimahankkeen estevaikutusta.

Tuulivoimalan rakenteellisilla ominaisuuksilla on vaikutusta törmäysriskiin. Törmäysriskiä kasvattavat voimalan rakenteet, jotka mahdollistavat lintujen levähtämisen voimalan lapojen läheisyydessä ja yöaikaiset kirkkaat valot. Vilkkuvan valon on todettu vähentävän törmäysriskiä jatkuvaan kirkkaaseen valoon nähden (Richardson 2000). Törmäysriski vaihtelee lajeittain ja lajiryhmittäin. Erityisen altis laji törmäyksille on havaintojen perusteella merikotka, joka ei juurikaan väistä lentoreitille osuvia tuulivoimalan lapoja.

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

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

Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulipuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019).

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

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

Mellerin (2017) laatiman kirjallisuuskatsauksen perusteella tuulivoimaloiden linnustovaikutukset jäävät kokonaisuutena arvioiden suhteellisen vähäisiksi, jos voimalat rakennetaan riittävän kauas suurten petolintujen pesistä ja linnustollisesti arvokkaista kohteista (esimerkiksi kosteikot). Mellerin (2017) mukaan erityisesti metsäelinympäristöihin kauas rannikosta sijoitettavilla voimaloilla linnustovaikutukset jäävät vähäisiksi. Pienikokoisiin metsävarpuslintuihin vaikutukset ovat vähäisimmät, mutta suurikokoisiin erityisesti kaarteleviin lajeihin ja avomaiden lintuihin vaikutukset ovat suuremmat. Toisaalta Tolvanen ym. (2023) raportoivat huomattavan suuriakin etäisyyksiä, joilla linnut välttelevät tuulivoimaloita voimaloiden aiheuttaman häiriövaikutuksen vuoksi.

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 tuulivoimaloiden hankealueen ja sen lähiympäristön pesimälajistoon, myös pesimäaikana alueen läpi lentäviin lintuihin. Häiriövaikutuksiin sisältyvät lisääntynyt ihmistoiminta, melu ja tuulivoimaloiden karkottava vaikutus.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset muodostuvat purkutöiden aiheuttamasta häiriövaikutuksesta. Voimalapaikat voidaan maisemoida käytön päätyttyä, jonka jälkeen alueelle voi jälleen muodostua uusia elinympäristöjä.

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 mahdollisesti aiheutuvat häiriövaikutukset muutolla levähtäviin lintuihin.

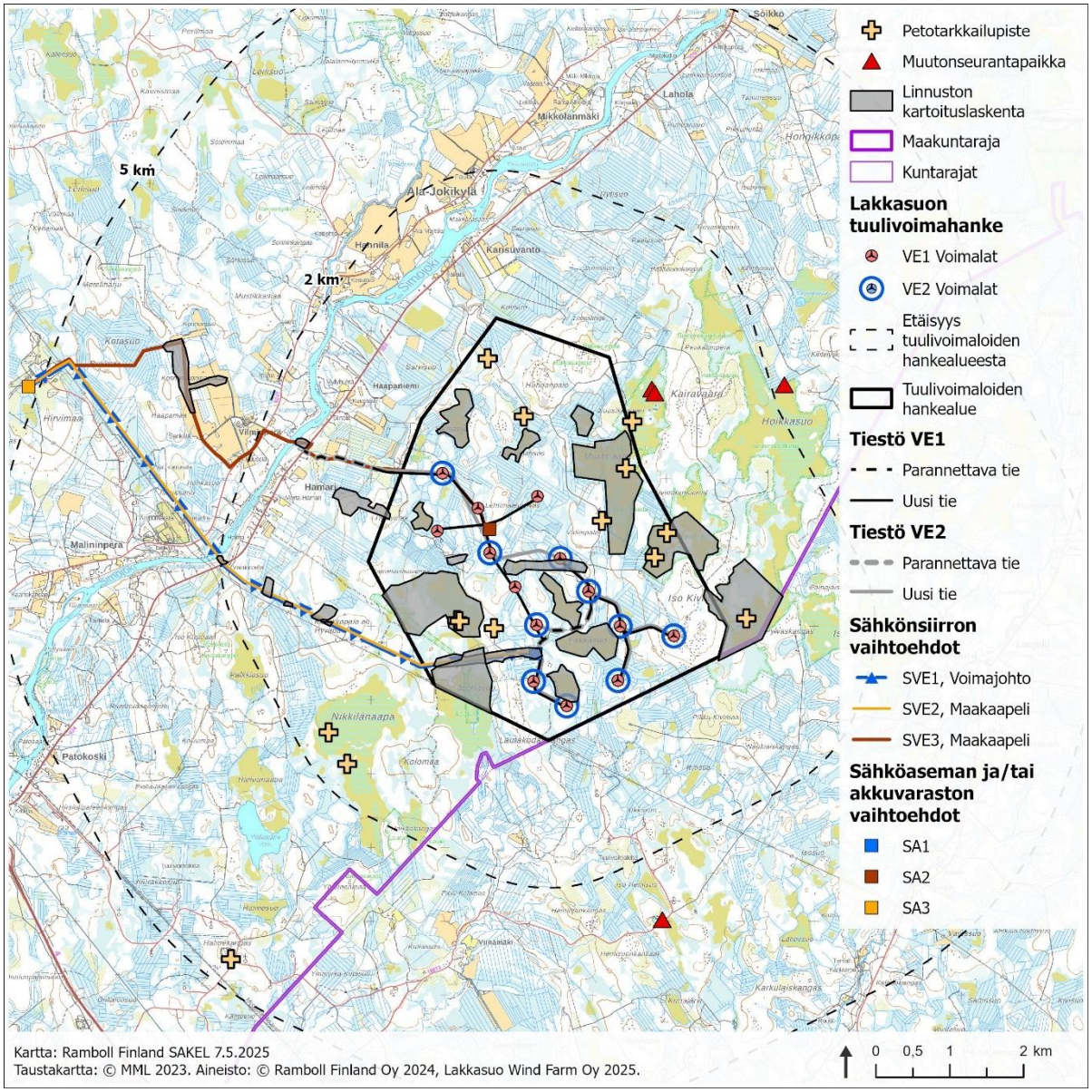
Sähkönsiirron vaikutukset pesivään ja muuttavaan linnustoon
Sähkönsiirto voidaan toteuttaa voimajohdoin tai maakaapelein. Maakaapelin vaikutukset linnustoon rajoittuvat rakennus- ja purkuvaiheen melusta syntyvään häiriövaikutukseen sekä toiminnan aikaiseen vähäiseen metsälajiston elinympäristöjen menetykseen maakaapelin vaatimalla avoimena pidettävällä käytävällä. Avoimena pidettävä kapea kaapelireitti myös hieman pirstoo metsäelinympäristöä, mutta sijoittaminen tuulivoimaloiden huoltotiestön ja muiden metsäteiden yhteyteen vähentää haitallisia vaikutuksia tehokkaasti.

Voimajohdon linnustovaikutukset ovat suuremmat kuin maakaapelin. Rakentamis- ja purkuvaiheissa häiriövaikutukset ovat samanlaiset kuin maakaapelilla. Voimajohto kuitenkin vaatii leveämmän avoimena pidettävän johtokäytävän, jolla metsäelinympäristö tai puustoinen suoelinympäristö muuttuu, mikä heikentää metsälajiston elinympäristöä mutta toisaalta tarjoaa uutta elinympäristöä avomaan linnuille. Lisäksi voimajohto aiheuttaa törmäysriskin, ja törmäyksen seurauksena lintuyksilö saattaa kuolla tai vammautua. Törmäysriskiin vaikuttavat monet linnun ominaisuudet, voimajohdon sijainti ja voimajohdon ominaisuudet (mm. Bernardino ym. 2018). Törmäyksille alttiita ovat erityisesti lajit, jotka lentävät nopeasti ja suoraviivaisesti eivätkä kykene äkkinäisiin väistöliikkeisiin. Toisaalta myös kookkaat, pitkäkaulaiset ja usein parvissa tavattavat linnut, kuten kurki, ovat alttiita törmäyksille. Erityisesti kurkia, vesilintuja, kahlaajia ja jalohaukkoja törmää sähkölinjoihin. Suurikokoiset lajit voivat kuolla myös sähköiskuun. Riskejä muuttaville ja muuton aikana levähteleville linnuille pidetään suurempina kuin pesimälinnustolle. (Koskimies 2024) Törmäysten lukumääristä on esitetty hyvin erilaisia arvioita ulkomaisessa kirjallisuudessa, mutta suomalaisissa seurannoissa törmäysmäärät ovat olleet vähäisiä (Koskimies 2017). Voimajohdon sijainti esimerkiksi lintukosteikkojen tai muuttolintujen kerääntymisalueiden lähellä lisää haitallisia linnustovaikutuksia, joskin tällaisilla kohteilla haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää asentamalla johtoihin niiden näkyvyyttä parantavia palloja tai muunlaisia merkkejä (Koskimies 2017).

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineisto
Hankealuetta ja sen lähiseutua koskevat linnustollisesti merkittävien alueiden tiedot koottiin Ympäristöhallinnon ja BirdLife Suomen paikkatietoaineistoista sekä julkaistuista raporteista. Keskeisimmät tietolähteet ovat kansainvälisesti tärkeiden lintualueiden (Important Bird Area eli IBA-alueet), niitä vastaavien kansallisesti tärkeiden FINIBA-alueiden ja maakunnallisesti tärkeiden MAALI-alueiden tiedot sekä Natura-alueiden tietolomakkeiden tiedot. Natura-tietolomakkeiden tietojen ajantasaisuutta tarkasteltiin Metsähallituksen linjalaskenta-aineiston valossa erityisesti Natura-arvioinnin yhteydessä (Liite 6).

Pesimälinnustoselvityksen (Liite 4) yhteydessä selvitettiin päiväpetolintujen, kuten maakotkien, haukkojen ja sääksien sekä pöllöjen, pesäpaikkatiedot aineistopyynnöillä Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi -portaalista. Muuttolintujen osalta tuulivoimaloiden hankealueen sijaintia verrattiin tiedossa olevien valtakunnallisten lintujen päämuuttoreitteihin (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Metsähallitukselta pyydettiin tuulivoimaloiden hankealuetta lähimpien maakotkareviirien elinympäristömalli, jonka avulla arvioitiin maakotkavaikutukset viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 5). Samankaltaista elinympäristömallia hyödynnettiin tuulivoimalle herkän merikotkan arvioinneissa (liite 5). Merikotkan osalta käytettiin pesimättömille linnuille laadittua mallia, sillä hanke ei sijaitse pesivien merikotkien mallinnuksen mukaisilla pesimäreviireillä. Linnustoselvitysten tarkkailupaikat ja kartoitusalueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 14-1).



Kuva 14-1. Linnustoselvitysten tarkkailupaikat ja kartoitusalueet. Myös voimalapaikkojen linnusto on selvitetty.

Pesimälinnusto

Pesimälinnustoselvitykset toteutettiin selvitysalueella pääasiallisesti maastokautena 2023 (Taulukko 14-1). Selvityksiä täydennettiin pöllöjen ja kanalintujen sekä sähkönsiirtoreitin osalta maastokaudella 2024 sekä sääksen osalta heinä-elokuussa 2025 (liite 5). Selvityksissä kiinnitettiin huomiota lintudirektiivin liitteen I mukaisiin lajeihin, Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin, valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisiksi luokiteltuihin lajeihin sekä silmälläpidettäviin lajeihin. Näiden lisäksi kiinnitettiin huomiota niihin lajeihin, joiden tiedetään olevan alttiita tuulivoimaloiden aiheuttamille vaikutuksille (mm. petolinnut) sekä toisaalta harvalukuiseen ja luonnon tilaa kuvaavaan indikaattorilajistoon. Suurten petolintujen lisäksi alueelta selvitettiin metsäkanalintujen, pöllöjen, kosteikkolinnuston (erit. suot), sekä voimalapaikkojen pesimälinnuston esiintymistä.

Soidinääntelevät pöllöt kartoitettiin maalis-huhtikuussa yöaikaan tapahtuvina kuunteluina pääosin aluetta halkovilta metsäautoteiltä. Vuonna 2023 pöllöjä selvitettiin yhtenä yönä ja vuonna 2024 kahtena yönä. Kanalintujen soidinpaikat kartoitettiin huhti-toukokuussa voimalapaikkojen

läheisyyteen ja läheisille soille keskittyneillä kuunteluilla ja etsimällä jälkiä (siivenvetojäljet, hakomispuut, jätökset) sekä itse lintuja. Selvitys keskittyi metsoon, mutta myös teerien soitimia havainnoitiin aktiivisesti ja ohessa kirjattiin havainnot muista kanalinnuista. Kanalintuselvitystä täydennettiin huhti-toukokuussa 2024. Voimalapaikkojen läheisyydessä olevan pesimälinnuston selvittämiseksi tehtiin voimalapaikkojen pistelaskentoja suunnitelluilla voimalapaikoilla kesäkuussa 2023. Pistelaskennan jälkeen suunnitellut voimalapaikat kartoitettiin noin 100 metrin säteeltä, mikäli elinympäristö antoi siihen aihetta. Potentiaalisesti arvokkaat linnustoalueet, kuten suot ja vanhemman metsän kuviot, rajattiin alustavasti kartalle. Niiden linnusto kartoitettiin soveltaen kartoituslaskennan ohjeistusta (Koskimies & Väisänen 1988) kahdella käyntikerralla. Sääksitarkkailua tehtiin vuonna 2025 kuutena päivänä. Sähkönsiirron kohteiden osalta kartoituslaskennat tehtiin vain yhdellä käyntikerralla. Soiden kartoituslaskennoissa tähystettiin pesiviä lintuja suon reunalta ja käveltiin suurimmilla suoalueilla tähystys- ja kuuntelupisteitä vaihdellen kartoitusmenetelmän kaltaisesti. Päiväpetolintujen reviirit kartoitettiin havainnoiden soidin- ja saalistuslentoja tähystyspaikoilta (mm. hakkuuaukeat). Samalla havainnoitiin muiden lintujen pesimäaikaista liikehdintää tuulivoimaloiden hankealueen ilmatilassa (mm. kuikkalinnut). Isojen petolintujen risupesiä pyrittiin etsimään soveltuvilta elinympäristöiltä maastokäyntien yhteydessä. Huomionarvoisista lajeista kirjattiin ylös pesimäaikaisia havaintoja myös kasvillisuusselvitysten ja muiden hankealueella tehtyjen selvitysten yhteydessä. Selvitysten menetelmät ja tulokset on kuvattu liitteessä 4.

Taulukko 14-1. Selvitysmenetelmät ja maastotyöajat pesimälinnuston osalta.

Selvitys	Maastotyöaika
Pöllökartoitukset	17.4.2023, 19.–20.3.2024 ja 17.–18.4.2024
Kanalintujen soidinpaikkakartoitukset	17.4.2023, 25.4.2023, 2.5.2023, 25.4.2024, 7.5.2024 ja 8.5.2024
Pistelaskennat	6.–7.6.2023 ja 14.6.2023
Päiväpetolintujen erillistarkkailut	14.–15.6.2023, 21.6.2023, 10.7.2023, 14.–15.7.2023, 30.7.2023, 14.–15.8.2023 ja 4.7.2024, 26.7.2024, 3.8.2024
Sääksitarkkailu	21.7.-23.7.2025, 29.7-30.7.2025 ja 1.8.2025
Erityisalueiden kartoituslaskennat	7.–8.6.2023, 10.6.2023, 14.6.2023 ja 16.-17.6.2023
Sähkönsiirron kartoituslaskennat	29.5.2024, 30.5.2024, 14.6.2024, 16.6.2024

Linnustoselvitysten ja esitietojen pohjalta toteutettiin vaikutusten arviointi. Hankkeen vaikutukset linnustoon arvioitiin tukeutuen Suomessa ja maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tutkimuksiin tuulivoimaloiden vaikutuksista. Maakotkan osalta hyödynnettiin myös lentoaikoja reviirin eri osissa kuvaavaa elinympäristömallia, joka on esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 5).

Muuttolinnusto

Linnuston päämuuttoreittiin ja muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat hankkeen keskeisimpiä arvioitavia osa-alueita, sillä alue sijaitsee lähellä linnuston päämuuttoreittejä. Muutonseurantaa tehtiin 11 kalenteripäivänä keväällä ja 10 kalenteripäivänä syksyllä (Taulukko 14-2). Keväällä 2023 tuulivoimaloiden hankealueen kautta tapahtuva näkyvän muuton tarkkailu toteutettiin pääasiassa tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella sijaitsevalta Viinamäen tuulivoimala-alueelta, jonka murskekasan päältä oli hyvä näkyvyys itäisiin suuntiin ja pohjoiseen, etelän ja lännen suuntaan näkyvyys oli kohtalainen. Itse tuulivoimaloiden hankealueella ei ollut muutonseurantaan hyvin soveltuvia havainnointipaikkoja, joista olisi avautunut laajoja näkymiä ilmatilaan. Korkean murskekasan päältä Viinamäestä oli hyvä näkyväisyys Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueen päältä muuttavaan linnustoon. Kesän aikana murskekasaa oli madallettu, jolloin

syysmuutonseurannan aikaan 2023 näkyvyys pohjoiseen oli laskenut hyvästä kohtalaiseksi. Kevätmuuttoa seurattiin yhtenä päivänä myös Hoikkasuolta ja kahtena päivänä Musta-aavalta.

Taulukko 14-2. Maastotyöajat muuttolinnuston osalta.

Selvitys	Maastotyöaika
Kevätmuuton seuranta	19.-20.4.2023, 24.4.2023, 27.4.2023, 2.5.2023, 5.5.-9.5.2023, 11.5.2023 (11 päivää, yht. 64 h)
Syysmuuton seuranta	6.9.2023, 11.9.2023, 14.9.2023, 18.9.2023, 22.9.2023, 24.9.2023, 28.9.2023, 2.10.2023, 13.10.2023, 31.10.2023 (10 päivää, yht. 59,5 h)

Muutonseurantapäivät pyrittiin kohdentamaan erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta pystytään muodostamaan kokonaiskuva tuulivoimaloiden hankealueen merkittävyydestä kyseisten lajien muuttoreittinä. Muuttotarkkailun lisäksi kartoitettiin lähinnä hankealueen soilla levähtäviä lintuja muiden kevään selvitysten yhteydessä. Muutonseurannan menetelmät ja tulokset on kuvattu tarkemmin liitteessä 4.

Tulosten pohjalta arvioitiin hankkeen vaikutukset alueen yli suuntautuvaan muuttoon hyödyntäen saatavilla olevaa kirjallisuutta tuulivoiman vaikutuksista muuttolinnustoon. Vertailu- ja pohja-aineistoina käytettiin kerätyn maastodatan lisäksi olemassa ja saatavilla olevia muuttolintuaineistoja läheisistä tuulivoimahankkeista ja Suomessa tehdyistä seurannoista.

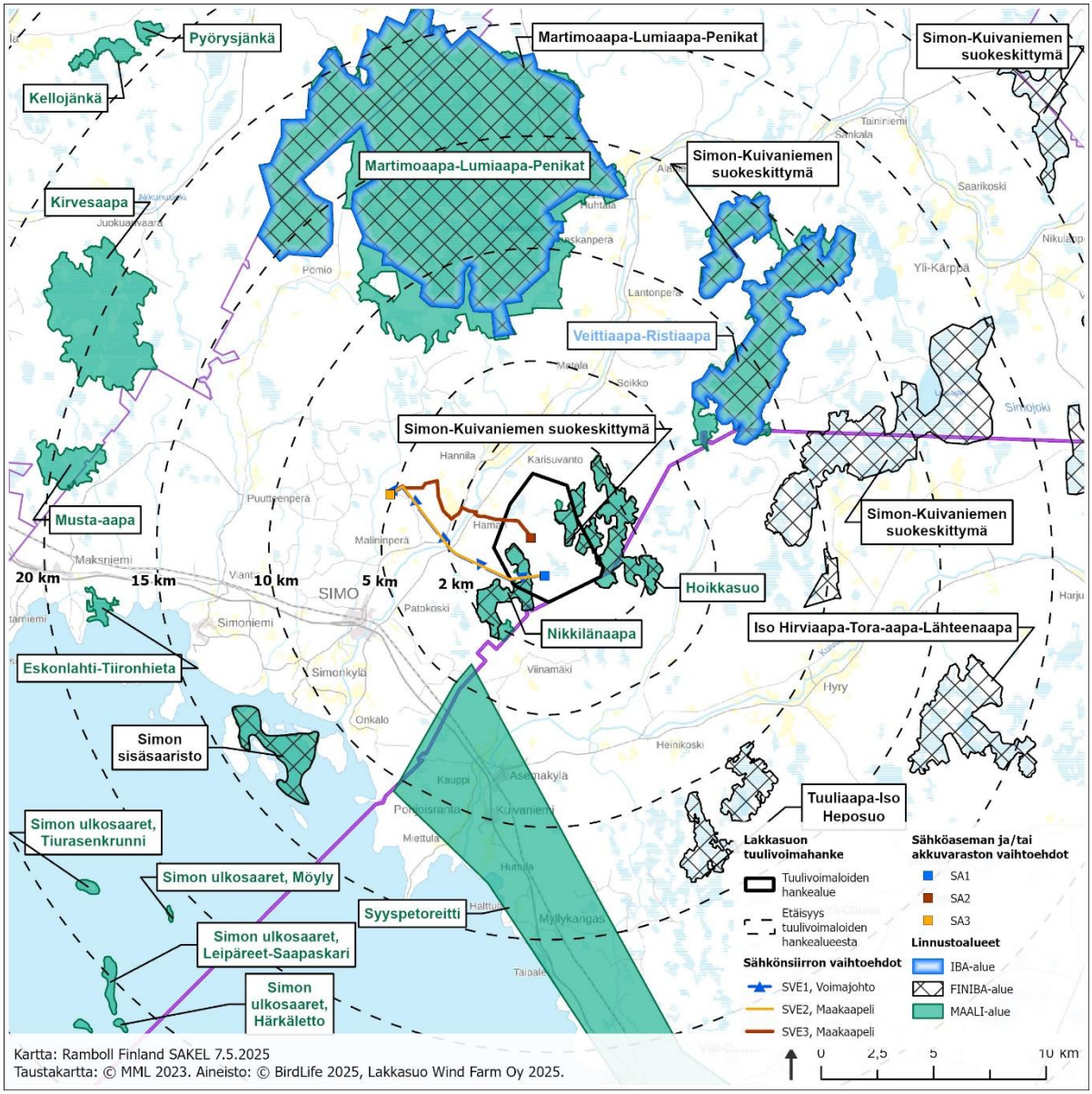
Osana linnustoselvityksiä toteutettiin muuttolinnuston törmäysmallinnus (Bandin tasomalli) tuulivoiman kannalta keskeisimmille riskialttiina pidettäville lintulajeille. Merikotkalle hyödynnettiin lisäksi nuorille pesimättömille linnuille tehtyä elinympäristömallia, jonka avulla voidaan arvioida lajin lentoaikoja tuulivoimaloiden läheisyydessä (Tikkanen ym. 2018) (liite 5).

14.4 Nykytila ja kehitys

Pesimälinnusto

Lakkasuon hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse kansainvälisesti tärkeäksi luokiteltuja lintualueita (IBA). Lähimmät IBA-alueet ovat Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat, joka sijaitsee tuulivoimaloiden hankealueelta 6,3 kilometriä pohjoiseen ja Veittiaapa-Ristiaapa, joka sijaitsee tuulivoimaloiden hankealueelta 6,8 kilometriä koilliseen (Kuva 14-2). Nämä ovat laajoja soiden ja Penikoiden alueen vanhojen metsien muodostamia alueita. IBA-alueet (Important Bird and Biodiversity Areas) ovat osa BirdLife Internationalin maailmanlaajuista hanketta tärkeiden lintukohteiden suojelemiseksi. Suomessa sijaitsevat 100 IBA-aluetta ovat osa tärkeiden lintualueiden verkostoa, joka turvaa niiden pesimä-, muutto ja talvehtimisaikaisia alueita. (BirdLife Suomi 2023)

IBA-alueet sisältyvät myös FINIBA-alueisiin. FINIBA-alueet (*Finnish Important Bird Areas*) ovat kansallisesti merkittäviä uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisten vastuulajien kerääntymis- ja pesimisalueita (BirdLife Suomi 2023). Tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsee Simon-Kuivaniemen suokeskittymän FINIBA-alue, joka on myös Natura-aluetta ja valtionmaiden luonnonsuojelualuetta. Lähimmillään voimalat sijoittuvat noin 500 metrin päähän FINIBA-alueesta. Kyseinen FINIBA-alue on laaja, useiden keskikokoisten ja pienten aapasoiden muodostama kokonaisuus. Sen valintakriteerilajeina ovat olleet esimerkiksi laulujoutsen, metsähanhi, uivelo, jänkäsirriäinen, suokukko ja jänkäkurppa (Leivo ym. 2002).



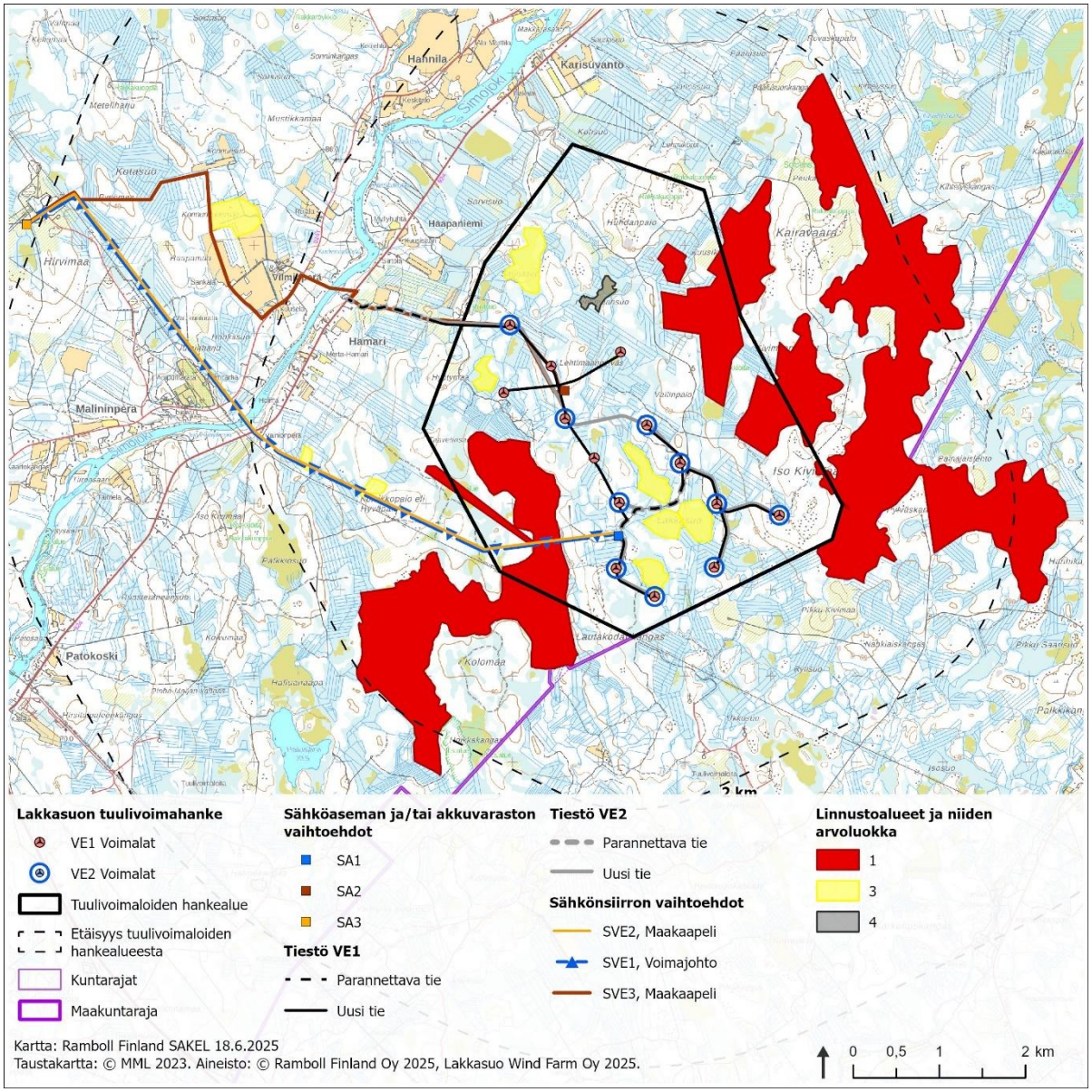
Kuva 14-2. Hankealueen lähimmät lintualueet.

MAALI-alueet ovat paikallisten lintuyhdistyksien tunnistamia maakunnallisesti tärkeitä lintualueita, erityisesti tärkeitä lintujen kerääntymisalueita (BirdLife Suomi 2023). Selvitysalue sijaitsee Meri-Lapin Lintutieteellisen Yhdistyksen Xenus ry:n alueella ja sen eteläraja rajautuu Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen PPLY:n alueeseen. Xenus ry:n nimeämät MAALI-alueet ovat IBA- ja FINIBA-alueiden kanssa päällekkäisiä, mutta MAALI-alueiden rajaukset ovat hieman vastaavia IBA- ja FINIBA-alueita laajempia. Noin 4 kilometrin päässä tuulivoimaloiden hankealueesta sijaitsee PPLY:n nimeämä MAALI-alue ”Syyspetoreitti”, joka on petolintumuuton pullonkaula-alue.

Hankkeen eteläisemmät sähkönsiirtoreitit (SVE1 ja SVE2) sijoittuvat pieneltä osin FINIBA- ja MAALI-alueelle, joka kuuluu myös Natura-verkostoon (Nikkilänaapa SAC) ja on valtion suojelutarkoitukseen varattua aluetta. Nämä sähkönsiirtoreitit ylittävät linnustollisesti arvokkaaksi katsotun suon kapeasta kohdasta Mertasuon pohjois- ja eteläosan rimmikoiden välistä.

Muita merkittäviksi luokiteltuja linnustoalueita ovat hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat suojelualueet, jotka ovat rajauksiltaan pitkälti yhteneviä IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueiden kanssa. Suojelualueet on käsitelty luvussa 16.

Tuulivoimaloiden hankealueella tehtyjen linnustoselvitysten (Liite 4) perusteella alueen linnusto koostuu suurimmaksi osaksi tavanomaisesta metsälajistosta, mutta varsinkin tuulivoimaloiden hankealueen reunoilla ja sen välittömässä läheisyydessä on linnustollisesti arvokkaita soita (Kuva 14-3). Pistelaskennoissa alueen lintutiheydeksi saatiin noin 106 paria neliökilometrillä, mikä on matalahko mutta kuitenkin tavanomainen parimäärä alueen kaltaisessa metsiä ja ojitettuja soita käsittävässä ympäristössä. Linnuston paikallinen tiheys vaihtelee elinympäristön rehevyyden mukaan. Huomionarvoisia lajeja havaittiin pistelaskennoissa yhdeksän kappaletta.



Kuva 14-3. Linnuston kannalta arvokkaiksi luokitellut alueet luokiteltuina Mäkelän ja Salon (2024) mukaisiin arvoluokkiin.

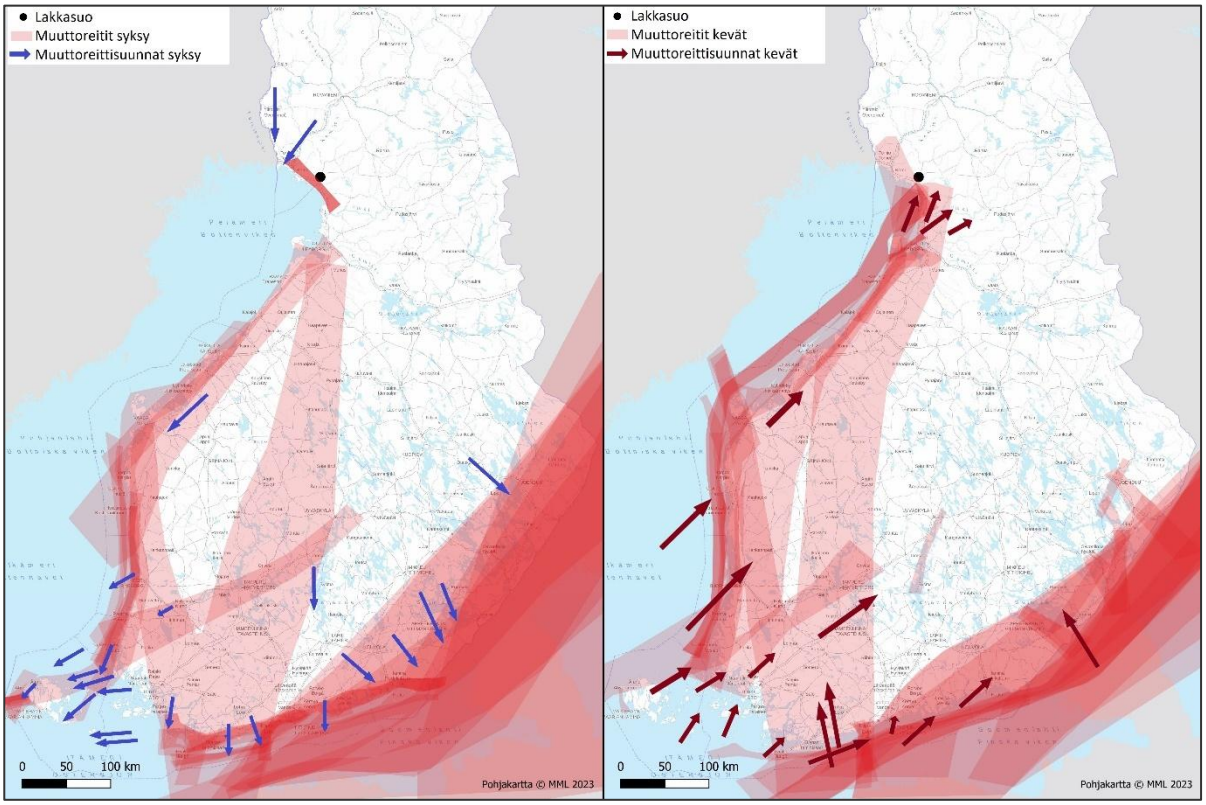
Ojittamattomien suoalueiden kartoituslaskennat käsittivät sekä suojelemattomia soita että tuulivoimaloiden hankealueen sisään jääviä osia suojelluista ja FINIBA- sekä MAALI-alueisiin sisällytetyistä soista. Suojelemattomilla Saunasuolla, Lehtimaansuolla ja Lakkasuolla havaittiin yhteensä 11 huomionarvoista lintulajia, joita olivat riekko (VU), kurki (D), kapustarinta (D), valkoviklo (NT, KV), liro (NT, D, KV), taivaanvuohi (NT, KV), pohjantikka (D, KV), leppälintu (KV), pohjansirkku (NT, Dm, RT 3a), kuovi (NT, KV) ja niittykirvinen (LC, RT 3a). Suojelualueisiin sisältyvillä Mertasuolla, Hoikkasuolla (mukaan lukien nimettömät lähisuot) ja Musta-aavalla havaittiin yhteensä 19 huomionarvoista lajia, joita olivat teeri (D, KV), kapustarinta (D), pikkukuovi (KV), valkoviklo (NT, KV), liro (NT, D, KV), taivaanvuohi (NT, KV), niittykirvinen (LC, RT 3a), leppälintu (KV), järripeippo (NT), pohjansirkku (NT, Dm, RT 3a), laulujoutsen (D, KV), riekko (VU), sinisuohaukka (VU, D), kurki (D), kuovi (NT, KV), suopöllö (D), västäräkki (NT), pensastasku (VU) ja pajusirkku (VU). Lyhenteellä D tarkoitetaan lintudirektiivin liitteen I lajeja, lyhenteellä KV kansainvälisiä vastuulajeja ja uhanalaisuusluokat on ilmoitettu tavanomaisin lyhentein. Arvokkaimmiksi lintusoiksi voidaan katsoa jo suojelualueiksi rajatut suuret suoalueet, mutta muillakin laajimmilla ojittamattomilla soilla on vähäisempiä linnustollisia arvoja.

Pöllöselvityksessä, petolintujen lentotarkkailussa ja muissa selvityksissä sekä esitietojen perusteella löydettiin 5 tuulihaukkareviiriä (osalla pesinnät todennäköisesti tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella), 1 varpushaukkareviiri, 4 helmipöllöreviiriä, 1 sinisuohaukkareviiri, 1 kanahaukkareviiri, 1 mehiläishaukkareviiri, 1 lapinpöllöreviiri ja 1 sääksireviiri (tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella). Huonot myyrävuodet 2023 ja 2024 todennäköisesti rajoittivat jonkin verran pöllöjen ja mahdollisesti muidenkin petolintujen reviirien löytämistä. Tuulivoimaloiden hankealueelta löydettiin kaksi metson soidinpaikkaa sekä useita teeren soitimia.

Sähkönsiirtoreittien kartoituslaskennoissa löydettiin pieniä vanhemman metsän kuvioita ja korpisia kuvioita, joiden huomionarvoiseen lintulajistoon kuuluivat töyhtötiainen (VU), palokärki (D), leppälintu (KV) ja närhi (NT). Lisäksi pohjoisemman sähkönsiirtoreitin (SVE3, maakaapeli) varrella sijaitsevalla pellolla havaittiin kiuru (NT), pensastasku (VU), punavarpunen (NT) ja pajusirkku (VU).

Muuttolinnusto

Tuulivoimaloiden hankealue ja sähkönsiirtoreitit sivuavat lintujen keskeisiä muuttoreittejä. Meri-Lapissa Pohjanlahden rantaviiva muodostaa keskeisen lintujen muuttoa ohjaavan linjan. Simon rannikkoseudulle tiivistyy erityisesti petolintumuuttoa, kun keväällä etelästä ja kaakosta ja syksyllä pohjoisesta ja luoteesta saapuvia petolintuja törmää rannikkolinjaan jääden sitä seuraamaan. Erityisen selvästi ilmiö näkyy kaakko-luodesuuntaisesti muuttavilla lajeilla. BirdLife Suomen laatiman muuttolintujen päämuuttoreittien tarkastelun mukaan (Lehtiniemi & Toivanen 2023) Lakkasuon tuulivoimapuisto sijoittuu petolintujen syksyllä käyttämän muuttoreitin pullonkaula-alueen lähettyville noin 2,5 kilometrin päähän rajauksesta (Kuva 14-4). Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen rajaama MAALI-alue nimeltä Syyspetoreitti on rajaukseltaan valtakunnallisesti määriteltyä puollonkaula-aluetta suppeampi ja sijaitsee lähimmillään noin 5 kilometrin päässä. Merikotkan kevätmuutto seurailee rannikkoa laajalla rintamalla. Piekanan keväinen muuttoreitti on laajempi kuin syksyn petoreitti, ja piekanan päämuuttoreitin rajaus yltää alle 2 kilometrin päähän tuulivoimaloiden hankealueesta. Kurjen keväinen päämuuttoreitti on leveä ja sen rajaus yltää noin 5 kilometrin päähän tuulivoimaloiden hankealueesta. Hanhien päämuuttoreittien rajaukset yltävät etelästä vain Oulun seudulle, sillä tästä pohjoiseen hanhimuutto hajaantuu. Perämeren kautta muuttaa lisäksi kuikkalintuja, mustalintuja ja pilkkasiipiä, jotka kohtaavat kevätmuutollaan mantereen Iin ja Simon seutuvilla, mistä ne jatkavat idän ja koillisen suuntiin. Rajaukset eivät ole tarkkoja, koska esimerkiksi tuulen suunta ja säätila vaikuttavat oleellisesti muuttoon.



Kuva 14-4. Yleisimpien isokokoisten muuttolintujen päämuuttoreitit (Lehtiniemi & Toivanen 2023) syksyllä (A) ja keväällä (B). Tuulivoimaloiden hankealue merkitty karttaan mustalla pisteellä.

Muutonseurannassa (Liite 4) laskettiin kevätmuutolla yhteensä 259 metsähanhea ja määrittämätöntä harmaahanhea, 725 kurkea, 41 merihanhea sekä 96 laulujoutsenta. Vastaavat määrät syksyllä olivat 304 metsähanhea ja määrittämätöntä harmaahanhea, 663 kurkea, 27 merihanhea ja 26 laulujoutsenta. Päiväpetolintuja havaittiin kevätmuutolla kaikki lajit yhteen laskien 153 yksilöä ja syysmuutolla 60 yksilöä. Runsain laji oli piekana, jota havaittiin 67 yksilöä keväällä ja 29 syksyllä. Toiseksi eniten havaittiin etäältä lentäneitä petolintuja, joita ei pystytty määrittämään varmuudella lajilleen. Näitä havaittiin keväällä 35 ja syksyllä 6. Merikotkia havaittiin keväällä 3 ja syksyllä 6 sekä maakotkia 1 keväällä. Muita petolintuja olivat ampuhaukka, hiirihaukka, kanahaukka, muuttohaukka, varpushaukka ja sääksi. Muista pienikokoisemmista linnuista havaittiin muun muassa sepelkyyhkyjä 129 keväällä ja 27 syksyllä. Aineiston perusteella noin 32 % linnuista keväällä ja 54 % syksyllä lensi tuulivoimaloiden lapojen korkeudella, missä niihin voi kohdistua törmäysriski. Arktisia vesilintuja, lähinnä mustalintuja ja pilkkasiipiä, ei havaittu muutonseurannassa, mikä saattaa johtua muutonseurantapäivien ajoittamisesta tärkeämpinä pidettyjen lajien mukaan, hankkeen sijainnista kauempana rannikosta sekä arktisten vesilintujen muuton tapahtumisesta hyvin korkealla tai yöllä (Ramboll 2020). Myöskään kuikkalintuja ei havaittu. Muutonseurannan perusteella alueen muuttajamääriä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina. Seuranta vahvistaa käsitystä, että alue sijaitsee hieman sivussa pääasiallisilta muuttoreiteiltä, mutta muuttajamäärät todennäköisesti nousevat tavallisia sisämaan tuulivoimakohteita suuremmiksi.

Hankkeessa tehtiin muutonseurantaa yhteensä 21 päivää, mikä ei anna välttämättä kattavaa kuvaa muutosta. Tämän vuoksi hyödynnettiin lähiseudun hankkeiden luontoselvityksistä ja ympäristövaikutusten arviointiselostuksista löytyviä tietoja sekä Iin ja Simon alueella tehtyjä seurantoja tuulivoiman vaikutuksista muuttolinnustoon. Lakkasuon luoteispuolella noin 5 kilometrin päässä sijaitsevalla Leilisuon hankealueella muuttajamääriä pidettiin 20 päivän muutonseurannan ja muiden aineistojen perusteella vähäisenä (FCG 2023). Kurkia havaittiin kevätmuutolla noin 1000, mikä on

hieman suurempi määrä kuin Lakkasuon muutonseurannassa. Kurkimuutto ei selvästi tiivistynyt mihinkään, vaan tapahtui laajalla rintamalla. Alueen läpi muuttavista päiväpetolinnuista selvästi runsain on piekana. Piekanan kevätmuutolla havaittua 65 yksilön määrää, joka on lähes sama kuin Lakkasuolla, voidaan pitää vähäisenä. Piekanan muutto näyttäisi keskittyvän useiden lähteiden perusteella melko tiivisti rannikon läheisyyteen kuitenkin muutaman kilometrin päähän rantaviivasta mantereen yllä syntyvien nousevien ilmavirtausten vuoksi (FCG 2023, FCG 2016, FCG 2017, FCG 2013). Tuuliolosuhteet vaikuttavat tarkempaan reittiin. Yleisesti ottaen muuttoa on pidetty läheisten tuulivoimahankkeiden selvityksissä hajanaisena lukuun ottamatta petolintuja, jotka ovat keskittyneet länteen (FCG 2023, FCG 2016, Ramboll 2020). Myöskään Lakkasuon muutonseurannassa ei havaittu muuton kanavoitumista erityisesti tietyille reiteille. Alueella on Perämeren rannikon lisäksi useita mahdollisia johtolinjoja, kuten Simojoki ja suuret suoalueet Martimoaavalla, jolloin niitä seuraava muutto hajaantuu. Hanhien tärkein muuttoreitti seuraa Pohjanlahden rantaa Oulun seudulle, missä on tärkeä levähdysalue. Oulun pohjoispuolella hanhimuutto on huomattavasti vähäisempää ja hajanaisempaa (mm. Lehtiniemi & Toivanen 2023, Ramboll 2020, FCG 2013). Myös joutsenten muutto on kohtuullisen vähäistä ja hajanaista.

Yli-Olhavan tuulivoimahankkeen selvityksissä (Ramboll 2020) havaitut muuttajamäärät ovat suurempia kuin Lakkasuolla, mikä selittyy pitkälti huomattavasti suuremmilla tarkkailumäärillä ja laajemmalla alueella, jolta havainnot on tehty. Tarkkailupäiviä oli sekä keväällä että syksyllä 45 eli yli nelinkertaisesti Lakkasuohon verrattuna. Yli-Olhava sijaitsee Lakkasuosta lähimmillään noin 13 km kaakkoon. Tarkkailumääriin suhteutettuina muuttajamääriä voidaan pitää jokseenkin Lakkasuon kaltaisina, joskin mustalintuja havaittiin huomattavia määriä.

Hankkeen sähkönsiirtoreitit, sijoittuvat pääosin ojitetuille suoalueille ja metsäalueille. Nämä alueet eivät toimi muuttavan linnuston levähdysalueina. Paikalla, missä voimajohto ylittää Mertasuon, ja toisaalta Simojoen ylityksen kohdalla, voi esiintyä muutolla levähtävien lintujen vähäistä liikehdintää, mutta muuttolintukertymistä ei tehty havaintoja.

14.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Linnuston herkkyystasoa määriteltäessä oleellista tietoa on lajin kannan koko, kannan muutokset sekä lajin elinkierron ominaisuudet. Herkkyyteen vaikuttavat tarkasteltavan kohteen arvo ja alttius muutoksille. 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. Tarkemmat arviointikriteerit pesimä- ja muuttolinnustolle on esitetty selostuksen liitteessä 3.

Pesimälinnusto
Pesimälinnuston herkkyyteen vaikuttaa tuulivoimaloiden hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä ja sen läheisyydessä pesivien huomionarvoisten lajien määrä. Uhanalaiset ja harvinaiset lajit ovat yleisiä ja runsaita lajeja herkempiä hankkeen vaikutuksille. Myös suurikokoiset ja avomailla, kuten soilla, tavattavat lajit ovat herkempiä kuin pienet metsävarpuslinnut. 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 sekä lintudirektiivin mukaiset Natura SPA -alueet.

Vaikutuskohteen herkkyys metson osalta arvioitiin **suureksi**, sillä alueelta tunnetaan soidinpaikkoja. Teeren osalta herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**. Etupäässä alueen soilla tavattavan huomionarvoisen linnuston herkkyys arvioitiin **suureksi**, sillä suot kuuluvat osin linnustoltaan arvokkaisiin

FINIBA-, MAALI- ja Natura SPA-alueisiin. Lisäksi tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsee pienempiä ojittamattomia soita, joilla on havaittu jokseenkin tavanomaisia määriä uhanalaista ja lintudirektiivin liitteen I lajistoa. Petolinnuston herkkyys arvioitiin kokonaisuutena **kohtalaiseksi**. Tavanomaisen metsälajiston osalta herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**. Erillisissä liitteissä käsiteltävien maakotkan ja nuorten merikotkien herkkyys arvioitiin suureksi.

Muuttolinnusto
Muuttolinnuston herkkyyteen vaikuttaa ensisijaisesti uhanalaisten ja lintudirektiivin liitteen I lajien määrä vaikutusalueella sekä näiden lajien alttius törmätä tuulivoimaloihin. Herkkyyteen vaikuttavat myös tärkeiden muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden läheisyys sekä tärkeiden linnustoalueiden läheisyys.

Vaikutuskohteen herkkyys muuttolinnuston osalta arvioitiin **suureksi**. Tuulivoimaloiden hankealue sijoittuu useamman lajin päämuuttoreitin välittömään läheisyyteen. Kuitenkaan muutonseuranta-aineiston ja muuttolinnuston törmäyksiin liittyvän tutkimus- ja seuranta-aineiston (esim. Suorsa 2019, Rydell 2017) valossa herkkyyttä ei pidetä erittäin suurena, sillä muuttajamäärät jäävät rannikkoa vähäisemmiksi ja erityisesti joutsenet, hanhet ja kurjet osaavat pääsääntöisesti väistää tuulivoimaloita. Hankkeen läheisyyteen ja pieneltä osin sähkönsiirron hankealueeseen sijoittuu FINIBA- ja MAALI-alueita sekä tuulivoimaloiden hankealueen itäpuolelle Natura SAC/SPA-alue, joiden pääasialliset arvot liittyvät pesimälajistoon, mutta joilla vähemmässä määrin voi olla merkitystä levähdysalueina.

14.5 Vaikutukset linnustoon

14.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

14.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 suunniteltua tuulipuistoa ei toteuteta, joten alueen nykytila ei hankkeen vuoksi muutu pesimä- tai muuttolinnuston näkökulmasta. Vaihtoehdossa VE0 vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla, joko tuulivoimalla tai jollain muulla tuotantomenetelmällä. Kaikki nykyisin käytössä olevat sähköntuotantomenetelmät aiheuttavat linnustovaikutuksia. Näitä voivat olla joko voimalan rakentamispaikan raivaamisen aiheuttamat elinympäristömenetykset, käytettävän polttoaineen hankinnasta aiheutuvat elinympäristömuutokset (esim. turve, puu) tai välilliset vaikutukset esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen kautta (energian tuotanto, raaka-aineiden kuljetus). Vaihtoehtoisen tuotantomuodon linnustovaikutukset voivat olla pienempiä tai suurempia kuin arvioitavan hankkeen ja ne voivat kohdistua joko pistemäisesti tai laaja-alaisesti. Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta voimalapaikkojen elinympäristöjä ei menetetä, vaan ne säilyvät nykyisen kaltaisessa metsätalouskäytössä.

14.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Pesimälinnusto
Elinympäristöjen muutokset
Tuulivoimaloiden hankealue on pääosin käsiteltyä, metsätalouskäytössä olevaa metsää ja ojitettua suota, jolla ei ole erityistä potentiaalia uhanalaisten lajien elinympäristöinä. Alueella havaittiin kuitenkin myös huomionarvoisia metsäympäristöjen lajeja, kuten kanalintuja, petolintuja sekä joitain varpuslintuja. Tuulivoimaloiden hankealueelle sijoittuu linnustollisesti arvokkaita soita, mutta niille ei rakenneta voimaloita tai tiestöä. Suurin osa tuulivoimaloista sijoittuu metsäkuvioille, joiden pesimälajiston ja pesivien parien määrät ovat tavanomaiset verrattuna alueelle tyypillisiin metsämaihin. Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1 ha sisältäen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet. Tuulivoimapuiston liikennettä varten hyödynnetään olemassa olevia

teitä, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Voimaloiden rakentamispinta-alalta ja uusien teiden alueelta lintujen lisääntymisympäristöt menetetään kokonaan, vaikka kokoamis- ja nostoalueille ja teiden reunoille muodostuukin joillekin lajeille soveltuvia uusia elinympäristöjä. Teiden reunat tarjoavat myös joillekin reunaelinympäristöjä hyvin hyödyntäville lajeille talousmetsiä parempia pensaikkoisia ruokailuympäristöjä. Rakentamisen vuoksi raivattava alue sijoittuu lähes kokonaan metsätalouskäytössä oleville kuvioille vailla luontoarvoja, joten muutoksella ei ole merkitystä alueella tavattavien uhanalaisten ja silmälläpidettävien lajien tai petolintujen elinympäristöjen kannalta. Myös rakennettava pinta-ala jää vähäiseksi suhteessa alueen koko metsäpinta-alaan. Metson soidinalueelle ei vaihtoehdossa VE1 rakenneta tietä, joten suoria elinympäristön menetyksiä ei synny. Elinympäristöjen menetys tapahtuu rakennusaikana ja säilyy käytön ajan. Toiminnan päättymisen jälkeen elinympäristöt alkavat palautua, mutta tiestö voi säilyä metsätalouden tai mahdollisesti muun alueelle syntyvän toiminnan käytössä.

Häiriövaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnan päättyessä purkamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille, joskin mm. mahdollisista junttaus- ja räjäytystöistä sekä kiviainesten otosta aiheutuvat meluvaikutukset voivat yltää laajemmallekin alueelle. Eri lajien herkkyys rakentamistoimien aiheuttamalle häiriölle vaihtelee. Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Myös toiminnan aikaiset tuulivoimaloiden häiriövaikutukset ulottuvat varsinkin pienikokoisilla metsävarpuslinnuilla vain korkeintaan 200 metrin päähän, joskin tutkimusten esittämissä arvioissa on vaihtelua (Meller 2017). Osa varpuslintulajeista, esimerkiksi hömötiainen, ovat jopa tuulivoiman vaikutuksille herkiksi katsottuja lajeja (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisten häiriövaikutusten kannalta herkimmiksi lajeiksi voidaan arvioida alueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa karttavat metso ja teeri sekä petolinnut ja pöllöt. Metson ja teeren kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe on ryhmäsoidin, mikä edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Vaihtoehdossa VE1 metson pieneen soidinpaikkaan on etäisyyttä voimalapaikasta pienimmillään noin 200 m. Alle 600 metrin etäisyydelle sijoittuu neljä voimalapaikkaa. Huoltotiestö ei kulje soidinpaikan välittömästä läheisyydestä. Toinen metson merkittävämpi soidin sijaitsee yli 1,6 km etäisyydellä. Yksi vähintään 15 koiraan teerisoidin sijaitsee lähimmillään noin 100 metrin päässä suunnitellusta voimalapaikasta. Kuuteen muuhun havaittuun teeren soitimeen etäisyyttä on vähintään 530 m. Kirjallisuuden valossa metsäkanalinnut saattavat välttää tuulivoimalaa ympäröivää aluetta tai käyttää sitä vähemmän lisääntymisaikana (soidinajan lisäksi myös poikasten kasvatukseen liittyvä habitaatinvalinta) lajista riippuen n. 500–600 m säteellä ja metson tapauksessa jopa yli kilometrin säteellä (mm. Coppes ym. 2020a). Saksassa, Ruotsissa ja Itävallassa tehdyssä tutkimuksessa ei ollut mitään viitteitä siitä, että metsot tottuisivat tuulivoimaan edes 8 vuoden aikana (Coppes ym. 2020b). Suurempaan metson soitimeen ei arvioida kohdistuvan havaittavia vaikutuksia, mutta pienempi soidin voi siirtyä tai hävitä. Erityisesti soidinpaikkojen perusteella vaikutusta metsoon voidaan pitää keskisuurena. Teerien soitimiin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi.

Havaittuun haukan pesään on lähimmästäkin voimalapaikasta etäisyyttä noin 800 m. Tämä ylittää esimerkiksi metsätaloudessa suositellut etäisyydet pesimäaikaan tehtävissä hakkuissa (mm. Kontkanen & Nevalainen, 2002, Kaukonen ym. 2024). Kaikkien petolintujen tarkkoja pesäpaikkoja ei saatu paikallistettua, mutta oletettavasti reviirejä sijaitsee useampia tuulivoimaloiden hankealueella. Myös varpushaukan (LC) reviirin oletetulle ydinalueelle on etäisyyttä lähimmästä voimalapaikasta noin 500 m. Pöllöhavaintoja tehtiin lähimmillään noin 500 metrin päässä voimalapaikoista, ja helmipöllölle sopiva pönttö löydettiin hieman vajaan 500 metrin päästä lähimmästä voimalapaikasta. Tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella sijaitsee sääksen pesä, josta etäisyys lähimpiin

voimaloihin on kohtalaisen pitkä ja ylittää esimerkiksi suositellun 2 kilometrin vähimmäisetäisyyden (Liite 5, tiedot viranomaiskäyttöön). Mellerin (2017) mukaan petolintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia ei ole juuri havaittu, joten mahdolliset kielteiset vaikutukset päiväpetolintuihin arvioitiin suuruudeltaan enintään keskisuuriksi kielteisiksi. Pöllöihin liittyy jonkin verran epävarmuuksia kartoitusvuosien huonosta myyrätilanteesta johtuen, mutta niihinkään ei arvioitu kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Merikotkan pesiä ei sijaitse suunniteltujen tuulivoimaloiden läheisyydessä eivätkä voimalat sijoitu lähimmälle merikotkareviirillekään. Tuulivoimalat sijaitsevat mallinnetun reviirin ulkopuolella, jolloin merikotkan lentokäyttäytymistä sen reviirillä kuvaavasta elinympäristömallista ei saada laskettua lentoaikoja voimaloille. Lentoajat jo reviirin reunalla jäävät vähäisiksi, joten reviirin ulkopuolella ne ovat todennäköisesti erittäin vähäiset. Vaikutukset maakotkaan arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 5.

Avoimilla soilla pesivä linnusto, kuten kahlaajat, ovat usein herkempiä häiriövaikutuksille kuin metsälinnut (Meller 2017). Tuulivoimapuiston keskelle jäävällä Lakkasuolla mukaan lukien nimettömät ojittamatta säilyneet suonosat Lakkasuon karttanimen ympärillä häiriövaikutus mahdollisesti pienentää suolinnuston parimääriä. Häiriövaikutus myös yltää ympäröiville FINIBA- ja MAALI-alueiksi rajatuille ja Natura 2000 -verkostoon kuuluville soille. Etäisyyttä Nikkilänaavan suokokonaisuuteen on noin 500–600 m lähimmistä voimaloista. Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan suokokonaisuuteen etäisyyttä on pienimmillään noin 600 m. Kirjallisuudessa on arvioitu häiriövaikutuksen ulottuvan suurimmillaan 500–800 metrin päähän, joskin tutkimuksissa esiintyy vaihtelua (mm. Meller 2017). Kahlaajien osalta vaikutusetäisyytenä voidaan pitää noin 500 metriä, mutta on myös runsaasti tutkimuksia, joissa vaikutuksia ei ole havaittu (Tolvanen ym. 2023). Lakkasuon hankkeen etäisyyksillä häiriövaikutus soille vähenee, mutta toisaalta huomionarvoista lajistoa esiintyy kohtalaisen runsaasti. Suolinnustoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi. Soilla tavataan myös tuulivoimalle herkempiä lajeja, kuten kanalinnuista riekkoa.

Törmäyskuolleisuus

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on maailmalla tehdyissä tutkimuksissa raportoitu hyvin vaihtelevia määriä, 0–64 yksilöä voimalaa kohden vuodessa (Meller 2017). Törmäysten määrään vaikuttaa oleellisesti voimaloiden sijoittuminen. Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, ja törmäysmääriksi on arvioitu metsäisillä alueilla 1–5 lintuyksilöä vuodessa yksittäistä voimalaa kohden lukien mukaan sekä pesivät että muuttavat linnut (Suorsa 2019, Meller 2017). Suurin osa tuulivoimaloiden hankealueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmääminen lapoihin on epätodennäköistä. Suunnittelualueella pesivistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voi pitää metsäkanalintuja (erityisesti metsoa) sekä kaartelemalla lentäviä kurkea ja päiväpetolintuja. Metsäkanalinnuilla on tunnettu taipumus törmätä voimaloiden torneihin (mm. Suorsa 2019). Koska alueella on soidinpaikkoja lähellä voimalapaikkoja, metsäkanalintuihin kohdistuu kohtalainen törmäysriski. Kurkia havaittiin Lakkasuolla kolme paria ja tuulivoimaloiden hankealueen reunoilla muutama pari. Petolintureviirejä sijaitsee tuulivoimaloiden hankealueen laitamilla. Kurkeen ja petolintuihin arvioitiin kohdistuvan vähäinen tai kohtalainen törmäysriski. Sääksen mahdollisia kalastusalueita ovat meren rannikko, Halluajärvi ja Simojoki (liite 5) sekä epätodennäköisemmin tuulivoimaloiden hankealueen koillispuolen pienet järvet. Sääksellä ei arvioida olevan erityistä tarvetta tehdä kalastuslentoja tuulivoimapuiston läpi, jolloin tuulivoimaloiden ei arvioida tuottavan sääkselle erityisen suurta riskiä törmätä voimaloihin.

Estevaikutus
Tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella pesivien lajien säännöllisiä ruokailulentoja suunnittelualueelle ei havaittu. Päiväpetolintuhavaintoja kertyi muutamia. Tuulivoimaloiden hankealue sijoittuu metsäiselle alueelle, eikä esimerkiksi merkittäviä sääksen käyttämiä vesistöjä sijaitse alueella. Tuulivoimaloiden hankealue sijaitsee kahden linnustollisesti merkittävän suon välissä, mutta erityistä liikehdintää soiden välillä ei havaittu, joten estevaikutuksen arvioitiin jäävän merkitykseltään vähäiseksi.

Muutoksen suuruus eri lajiryhmille
Metsoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** pienen soidinalueen sijoittumisen ja tunnetun törmäysriskin perusteella. Teeren soitimiin kohdistuu pääosin häiriövaikutuksia, ja muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena **pieneksi kielteiseksi**. Erityisesti soilla tavattavaan uhanalaiseen tai muutoin huomionarvoiseen lajistoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin korkeintaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Petolintulajistoon ei kohdistu suoria elinympäristömenetyksiä, mutta häiriövaikutukset ja törmäysriski huomioiden muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Tavanomaiseen metsälajistoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Muuttolinnusto
Muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulivoimapuistoja. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoimapuiston. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulivoimapuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvaa tuulivoimalaa. Jo rakennettujen Iin ja Simon kuntien alueille sijoittuvien tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa on todettu, että suuri osa linnuista kiertää koko tuulivoimapuiston, mikä on ilmennyt muuton tiivistymisenä 500–1 000 metrin etäisyydelle tuulivoimapuistosta. Tuulivoimapuiston läpi lentävien lintujen on puolestaan havaittu pystyvän hyvin väistämään tuulivoimalat, mikäli niiden väliin jää vähintään 500 metriä leveä vapaa alue. (FCG 2015; FCG 2017) Vastaavasti Pohjois-Ruotsissa Umeån lähellä sijaitsevan Hörneforsin tuulivoimapuiston linnustonseurannassa havaittiin, että kun ennen tuulivoimapuiston perustamista sen alueen kautta muutti 50 % kaikista havaituista linnuista, rakentamisen jälkeisinä vuosina läpi muuttavien lintujen osuus oli vain 7–11 % (Granér 2011). Vaihtoehdossa VE1 kaikkien suunniteltujen tuulivoimaloiden välille jää vähintään 500 metriä, joten läpilennoille on tilaa, mutta todennäköisesti muuttajat pyrkivät kiertämään tuulivoimapuiston.

Törmäyskuolleisuus
Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinnuksissa käytettävillä väistökertoimilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin (väistöprosentti) on tutkimusten mukaan 98 tai jopa 99 %, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnuista yksi tai kaksi yksilöä sadasta ei väistä sitä. Lajikohtaiset vaihtelut väistölle vaihtelevat merikotkan 95 % ja hanhien 99,98 % välillä (Scottish Natural Heritage 2018). Lisäksi on huomattava, että suurikokoisellakin linnulla tuulivoimalan roottorialan läpilennoista vain noin pieni osa 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.

Törmäysmäärien arvioimiseksi käytettiin törmäysriskimallinnusta (Band ym. 2007, Band ym. 2012). Mallinnuksen lähtötiedoiksi arvioitiin läpimuuttavien lintujen määrä muutonseuranta-aineistojen perusteella. Koska Yli-Olhavan hankkeen muutonseuranta-aineisto (Ramboll 2020) on kattavampi ja

hanke sijoittuu Lakkasuohon verrattavissa olevalle etäisyydelle rannikosta, käytettiin tätä vertailuaineistona. Useita läpimuuttaja-arvioita kasvatettiin hieman Yli-Olhavan tulosten perusteella aliarvioiden välttämiseksi. Mallinnus tehtiin roottorikorkeudella (100–300 m) lentävälle muuttovirralle. Roottoreiden halkaisijana käytettiin 200 metriä, roottorin syvyytenä 4,7 metriä ja pyörimisnopeutena 8,2 kierrosta minuutissa. Voimaloiden oletettiin pyörivän 85 % ajasta. Väistökertoimina käytettiin pääosin samoja arvoja kuin Yli-Olhavan törmäysmallinnuksessa (Ramboll 2020). Tiedot lintulajien siipivälistä ja muista ominaisuuksista haettiin kirjallisuudesta. Merikotkalle käytettiin lisäksi nuorten pesimättömien lintujen elinympäristömallia, jolla törmäysmallinnuksen lähtötiedoksi voidaan arvioida voimalakohtaisia lentoaikoja (liite 5). Väistökertoimena käytettiin 98 % (Tikkanen ym. 2022). Läpimuuttajamäärien arviot tehtiin keskeisimmiksi katsotuille suurikokoisille linnuille ja joillekin petolinnuille, joista oli tarpeeksi muutonseuranta-aineistoa (Taulukko 14-3).

Taulukko 14-3. Arvioidut läpimuuttajamäärät muuttokautta kohden tuulivoimaloiden hankealueen läpi. Tuulivoimala-alueen leveytenä on käytetty 5 km. Metsähanhen arvioon on sisällytetty aineistoa myös lajilleen määrittämättömistä harmaahanhista.

Laji	Kevät		Syksy	
	Min	Max	Min	Max
Laulujoutsen	400	600	250	300
Kurki	1800	2500	1200	1800
Metsähanhi	600	700	900	1200
Merikotka	15	25	20	30
Piekana	200	300	250	300
Hiirihaukka	35	60	50	80

Suurin törmäysriski saatiin kurjelle ja toiseksi suurin piekanalle (Taulukko 14-4). Kurjen arvioitu törmäysriski on selkeästi suurin, noin yksi yksilö vuodessa, vaikkakaan kurkea ei kirjallisuudessa pidetä erityisen herkkänä törmäämään tuulivoimaloihin (mm. Rydell ym. 2017). Muutonseuranta-aineistoon perustuva arvio riskikorkeudella lentävien osuudesta on kurjella melko suuri, mikä kasvattaa törmäyskuolleisuusarviota mahdollisesti todellisuutta suuremmaksi. Metsähanhia ja joutsenia törmäisi tuulivoimaloihin erittäin vähän. Hanhimuutto alueen läpi on muutonseuranta-aineiston perusteella melko voimakasta alueen sijaintiin päämuuttoreitin ulkopuolella nähden, mutta toisaalta hanhet väistävät voimaloita tehokkaasti. Joutsenmuuttoa ei havaittu kovinkaan paljon, mutta pienempi käytetty väistökerroin kohottaa jonkin verran törmäysriskilukua lähelle hanhia. Kaikkiaan tarkasteltujen lajien yhteenlasketun törmäyskuolleisuuden arvioitiin enimmillään 1,42 yksilöä vuodessa vaihtoehdossa VE1. Törmäysmallinnukseen liittyy epävarmuuksia, joten sitä on pidettävä suuntaa antavana, mutta johtopäätösten kannalta kuitenkin riittävänä.

Taulukko 14-5. Törmäysriskit muuttolinnustolle arvioituina Bandin tasomallilla. Riskikorkeuden osuutena käytettiin 100–300 m. Koska lentokorkeuksien arviointi on maastossa usein haastavaa, korjattiin erityisen pieniksi aineistossa jääneitä riskikorkeudella lentävien osuuksia aliarvioiden välttämiseksi metsähanhella ja hiirihaukalla.

Laji	Väistävien osuus %	Osuus riskikorkeudella %	Törmäysennuste VE1 (yks/vuosi)	Törmäysennuste VE2 (yks/vuosi)
Laulujoutsen	95	22	0,02–0,03	0,01–0,02
Kurki	98	64	0,89–1,27	0,63–0,91
Metsähanhi	98	40	0,02–0,03	0,02–0,02
Merikotka	98	42	0,01–0,01	0–0,01
Piekana	98	26	0,04–0,06	0,03–0,04
Hiirihaukka	98	35	0,01–0,02	0,01–0,01
Yhteensä	-	-	0,99–1,42	0,71–1,01

Merikotkalle käytettiin maastohavaintojen lisäksi nuorten lintujen elinympäristömallia, jolla voimaloiden ympärillä tapahtuvaksi lentoajaksi (250 m vyöhyke) saatiin yhteensä 18,0 h vuodessa (liite 5). Törmäysriskiarvioksi saatiin tämän ja lajin sekä voimaloiden ominaisuuksien perusteella 0,152 yksilöä vuodessa, kun oletettiin, että 98 % linnuista väistää voimalaa sen kohdatessaan. Pesiville merikotkille merkittävän lisäkuolleisuuden raja-arvoksi on katsottu 0,1 yksilöä vuodessa reviiriä kohti eli yksi törmäys 10 vuodessa (Tikkanen ym. 2022). Nuorille ja muuttaville linnuille ei voida suoraan soveltaa samaa raja-arvoa. Populaation kehityksen kannalta pesiviin lintuihin kohdistuvat vaikutukset, joita tässä hankkeessa ei käytännössä synny, ovat merkityksellisempiä. Elinympäristömallilla saatu törmäyskuolleisuus on muutonseuranta-aineistoon perustuvaan arvioon verrattuna huomattavasti suurempi. Muutonseuranta-aineisto on merikotkan osalta melko vähäinen eikä huomioi lajin liikkumista alueella yhtä laajalta ajanjaksolta kuin elinympäristömälli, joten lajin suuri törmäysalttius tuntien vaikutusarvio tulee perustaa ennemmin elinympäristömalliin. Elinympäristömallin perusteella merikotkat suosivat voimakkaasti rannikkoa ja saaristoa sekä jonkin verran laajoja suoalueita. Pesimättömiin ja muihin muuttaviin merikotkiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin suuruudeltaan korkeintaan suuriksi kielteisiksi, joskin arvioon liittyy hieman epävarmuutta ja esimerkiksi kaikkien alueen hankkeiden törmäyskuolleisuudeksi saadaan noin 3,4 yksilöä vuodessa, mikä on havaittuihin törmäysmääriin nähden todennäköinen yliarvio (liite 5).

Tuulivoimaloiden hankealue näyttäisi sijaitsevan hieman sivussa pääasiallisista muuttoreiteistä, vaikkakin sääolot voivat satunnaisesti tuoda alueelle suurempia muuttajamääriä. Seurannassa havaitut muuttajamäärät olivat kohtalaisia tai jopa vähäisiä, joten törmäysriskiä ei arvioitu kovin suureksi. Kirjallisuustietojen perusteella suurin osa muuttolinnuista kuitenkin väistää voimaloita esimerkiksi hanhien väistöprosentin ollessa lähes 100. Muiden lähiseudun hankkeiden muutonseurannan tulokset ovat jokseenkin yhteneviä Lakkasuon seurantojen kanssa. Alueella merkittävimmäksi nousee petolintumuutto, mutta erityisen suuria petolintujen määriä ei Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueella havaittu. Usein kaartelemalla lentäviä petolintuja pidetään herkkinä tuulivoiman vaikutuksille (mm. Meller 2017). Törmäyksistä kevät- tai syysmuutolla ei kuitenkaan arvioitu kohdistuvan millekään lajille populaatiotason vaikutuksia.

Estevaikutus
Tuulivoimahanke muodostaa noin 5 km laajuisen vyöhykkeen lintujen muuttoväylälle itä-länsisuunnassa. Hankkeen aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuu keskimäärin vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkaan, mikä on koko muuttomatkaan suhteutettuna merkityksetön vaikutus. Todellisuudessa osa linnuista muuttaa hankealueen yli sitä kiertämättä. Alueella on suunnitteilla ja rakennettu useita muita tuulivoimapuistoja, joiden yhteisvaikutuksia Lakkasuon hankkeen kanssa käsitellään tarkemmin kappaleessa 33. Tuulivoimaloiden hankealueen lähelle ei myöskään sijoitu muutonaikaisia kerääntymisalueita, joille syntyisi este hankkeen toteutuessa. Yksistään Lakkasuon tuulivoimahankkeen estevaikutuksella ei arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia minkään lajin populaatioon.

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. Tuulivoimaloiden hankealueella ei kuitenkaan sijaitse tällaisia erityisen merkittäviä kerääntymisalueita, sillä suoalueiden suurimmat linnustoarvot liittyvät pesimälajistoon. Näin ollen muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Muuttolinnustoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena tälle yksittäiselle hankkeelle **pieneksi kielteiseksi**. Suurimmat vaikutukset liittyvät alueen petolintumuuttoon. Kuitenkin

usean hankkeen yhteisvaikutukset nousevat yksittäistä hanketta suuremmiksi erityisesti muuttolinnuston osalta (33.1.4).

14.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Pesimälinnusto

Elinympäristöjen muutokset

Vaikutukset ovat vaihtoehdon VE1 kaltaiset, mutta voimalamäärä on pienempi. Tällöin elinympäristöjä menetetään vähemmän. Myöskään vaihtoehdossa VE2 elinympäristömenetykset eivät kohdistu linnustollisesti tärkeimmille alueille, vaan talousmetsiin ja ojitetuille soille. Pienen metsosoitimen osalta vaikutukset ovat suuremmat, koska soidinalueen läpi suunnitellaan rakennettavaksi voimaloiden huoltotie. Metso tarvitsee soidinalueekseen yhtenäistä metsää, joten huoltotien rakentaminen tulee todennäköisesti johtamaan soidinpaikan häviämiseen ja siirtymiseen muualle, mihin liittyy oleellisesti myös häiriövaikutus.

Häiriövaikutukset

Häiriövaikutukset kohdistuvat vaihtoehdossa VE2 samoihin lajiryhmiin kuin vaihtoehdossa VE1. Pienen metsonsoitimen etäisyys lähimmästä voimalapaikasta on noin 200 m. Lisäksi kilometrin säteellä alueen lähistölle sijoittuu kaksi voimalapaikkaa. Soidinalueen läpi rakennettava tie muodostuu suureksi häiriötekijäksi tälle yksittäiselle suhteellisen pienelle soitimelle. Isomman metsonsoitimen etäisyys lähimmästä voimalapaikasta on noin 2,2 km eikä siihen näin ollen kohdistu vaikutuksia (Coppes ym. 2020a). Etäisyydet ja vaikutukset teerien soidinpaikkoihin ovat käytännössä samat kuin vaihtoehdossa VE1, joskin kaksi lähellä Mertasuota sijaitsevaa voimalapaikkaa jää pois. Koska lähimmillä voimaloilla sekä metson soidinalueen läpi suunnitellulla huoltotiellä arvioitiin jo yksinään olevan häiriövaikutuksia, pienemmän voimalamäärän kanalintukohteiden ympäristössä ei arvioitu juuri muuttavan vaikutusten suuruutta vaihtoehdon VE1 kohdalla esitetystä.

Petolintujen ja pöllöjen suhteen häiriövaikutukset ovat pitkälle yhtenevät vaihtoehdon VE1 kanssa, sillä havaittuja reviirejä lähimmät voimalapaikat sisältyvät kumpaankin vaihtoehtoon. Kuitenkin vähäisempi voimalamäärä pienentää vaikutuksia esimerkiksi saalistusalueisiin ja mahdollisiin tuntemattomiin reviireihin, joita ei selvityksissä pystytty paikallistamaan.

Sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 voimalapaikat keskittyvät Lakkasuon ympäristöön, missä ojittamattomilla soilla havaittiin jonkin verran huomionarvoista lajistoa, joten näiden soiden osalta vaihtoehtojen vaikutukset ovat samat. Vähäisempi voimalamäärä vaihtoehdossa VE2 vähentää tuulivoimaloiden hankealuetta ympäröiville linnustollisesti arvokkaille soille kohdistuvia vaikutuksia. Kokonaisuutena vaikutukset soilla tavattavaan huomionarvoiseen lajistoon arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi.

Törmäyskuolleisuus

Törmäyskuolleisuuden suhteen vaikutukset arvioitiin samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloiden pienempi lukumäärä vähentää hieman kielteisiä vaikutuksia.

Estevaikutus

Tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella pesivien lajien säännöllisiä ruokailulentoja suunnittelualueelle ei havaittu, joten myöskään vaihtoehdossa VE2 ei arvioitu muodostuvan mainittavia estevaikutuksia.

Muutoksen suuruus eri lajiryhmille

Metsoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** pienen soidinalueen sijoittumisen ja tunnetun törmäysriskin perusteella. Teeren soitimiin kohdistuu pääosin häiriövaikutuksia, ja muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena **pieneksi kielteiseksi**. Erityisesti

soilla tavattavaan uhanalaiseen tai muutoin huomionarvoiseen lajistoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Petolintulajistoon ei kohdistu suoria elinympäristömenetyksiä, mutta häiriövaikutukset ja törmäysriski huomioiden muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Tavanomaiseen metsälajistoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Muuttolinnusto
Vaikutukset ovat vaihtoehdon VE1 kaltaiset, mutta pienempi voimalamäärä lieventää haitallisia vaikutuksia hieman. Käytännön eroa ei kuitenkaan arvioitu olevan. Mallinnuksella saadut törmäysriskiarviot on esitetty vaihtoehdon VE1 yhteydessä (Taulukko 14-5). Elinympäristömallin mukaan nuorten merikotkien törmäysriskiarvioksi saadaan 0,1086 yksilöä vuodessa, mikä on hieman muttei merkittävästi pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Kaikkien Lakkasuon voimaloiden yhteenlaskettu törmäysriski mallinnuksessa tarkastelluille lajeille on enimmillään 1,01 yksilöä vuodessa, mikä on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Muuttolinnustoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena **pieneksi kielteiseksi**.

14.5.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

14.5.2.1 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 voimajohto ylittää Nikkilänaavan MAALI- ja FINIBA-alueisiin sisältyvän Nikkilänaavan Natura SAC -alueen Mertasuon kapeikon kohdalta. Tämän jälkeen voimajohto yhtyy samaan johtokäytävään olemassa olevien Fingridin 400 kV:n ja vastikään valmistuneen 400 + 110 kV:n voimajohtojen kanssa. Täysin uutta johtokäytävää tulee raivata noin 1,7 km ja vanhaa johtokäytävää leventää. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu puustoisille alueille lukuun ottamatta Mertasuon ja Simojoen ylitystä. Metsissä pesivän linnuston elinympäristöjä katoaa suhteellisen pieniä määriä. Vaikutus on samantyyppinen kuin avohakkuilla, joskin johtokäytävää pidetään matalakasvuisena taimikkona tai pensaikkona koko johdon käyttöiän ajan. Metsälinnusto voi korvautua avomaiden ja pensaikkojen linnustolla. Alueella löydettiin selvityksissä joitain vanhemman metsän tai korven kuvioita, joilla tavattiin vaarantunutta (VU) töyhtötiaista. Lisäksi Mertasuolta löydettiin pieniä teeren soidinpaikkoja. Yhtenäistä metsää tarvitsevien lintulajien, kuten töyhtötiaisen, elinympäristön muuttuu ja pirstoutuu, mutta suurimmalta osin tämä tapahtuu olemassa olevan voimajohtoaukean vieressä. Suolinnuston elinympäristö muuttuu vain vähän, millä ei ole juuri merkitystä.

Elinympäristöjen katoamisen lisäksi sähkölinja aiheuttaa törmäysriskin. Suomessa voimajohtojen aiheuttamaksi lintujen kuolleisuudeksi on arvioitu 0,7 yksilöä/linjakilometri/vuosi (Koistinen 2004), mutta esimerkiksi Koskimies (2017) on esittänyt seurantatuloksia, joiden perusteella varsinkin linnun kuolemaan tai vammautumiseen johtavia törmäyksiä tapahtuisi todennäköisesti tätäkin vähemmän. Voimajohtolinjan koko, johtimien sijainti maisematasolla sekä linjan tekniset yksityiskohdat vaikuttavat törmäystodennäköisyyteen. Yleensä voimajohtolinjoissa oleva maadoitusjohdin aiheuttaa suurimman törmäysriskin, sillä se on jännitteellisiä johtimia ohuempi ja sijaitsee niiden yläpuolella. Lisäksi törmäysriskiä nostaa se, että johtimet on sijoitettu useaan eri tasoon maanpinnasta nähden, jolloin linjan poikki lentävällä linnulla on suurempi todennäköisyys törmätä johtimiin (Bevanger 1994; Haas ym. 2002; Rioux ym. 2013). Törmäysriski on pienin suuren jännitteen voimalinjoilla (suuremmat kuin 110 kV voimajohdot) joiden paksummat johdot näkyvät paremmin, ovat sijoitettu korkeammalle ja joiden johtojen väli on niin suuri, etteivät suurimmatkaan lintulajit yllä aiheuttamaan oikosulkua. Muuttolinnut voivat olla herkempiä törmäämään kuin paikalliset pesimälinnut (Koskimies 2017), mutta merkittäviä muuttolintujen kerääntymisalueita ei tunneta sähkönsiirron hankealueen lähettyvillä. Sähkönsiirron vaikutuspiirissä tunnetaan petolintujen pesiä kohtalaisen etäisyyden päässä nykyisistä voimajohdoista. Näiden reviirien lintujen törmäysriskin

arvioitiin kasvavan hieman. Suolinnustolle Mertasuon ylitys voimajohdolla lisää törmäysriskiä, ja vesilinnustoon liittyvä törmäysriski kasvaa Simojoella.

Rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana voimajohtotyömaa aiheuttaa vähäisiä ja ohimeneviä häiriövaikutuksia, mutta toiminnan aikaiset vaikutukset ovat merkittävämpiä.

Metsoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, sillä alueelta ei tunneta soitimia. Teeren soitimiin kohdistuu pääosin häiriövaikutuksia, ja muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena **keskisuureksi kielteiseksi**. Erityisesti soilla tavattavaan uhanalaiseen tai muutoin huomionarvoiseen lajistoon kohdistuvan vaikutuksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Petolintulajistoon ei kohdistu suoria elinympäristömenetyksiä, mutta häiriövaikutukset ja törmäysriski huomioiden muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Tavanomaiseen metsälajistoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset liittyvät lähinnä levähtelijöiden törmäyskuolleisuuteen, ja muutoksen suuruudeksi muuttolinnustoon arvioitiin **pieni kielteinen**.

14.5.2.2 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 maakaapeli sijoittuu samalle reitille kuin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 voimajohto. Simojoki voidaan alittaa suuntaporaamalla tai ylittää lyhyellä voimajohdolla. Maakaapelireitti pidetään avoimena noin 10 metrin leveydeltä, joten se aiheuttaa vähäisiä elinympäristön menetyksiä yhtenäistä metsää suosivalle metsälinnustolle. Kuitenkin suhteessa esimerkiksi hakkuisiin ja tiestöön tai voimajohdon vaatimaan avoimena pidettävään käytävään linnustovaikutukset jäävät vähäisiksi. Törmäysvaikutuksia ei synny, kuten voimajohdon tapauksessa lukuun ottamatta mahdollista Simojoen ylitystä voimajohdolla, joka aiheuttaa pienen törmäysriskin. Rakentamis- ja toiminnan päättymisvaiheessa voi ilmetä pieniä häiriövaikutuksia.

Metsoon **ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia**. Teeren soitimiin kohdistuu pääosin häiriövaikutuksia rakennusaikana, ja muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena **keskisuureksi kielteiseksi**. Erityisesti soilla tavattavaan uhanalaiseen tai muutoin huomionarvoiseen lajistoon kohdistuvan vaikutuksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Petolintuihin ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia. Tavanomaiseen metsälajistoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Muutoksen suuruus muuttolinnustoon sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 arvioitiin luokkaan **ei vaikutusta**.

14.5.2.3 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 maakaapeli sijoittuu talousmetsäalueelle ja pellolle sekä huoltotien yhteyteen. Alueella ei löydetty selvityksissä merkittäviä linnustokohteita. Peltoalueilla maakaapelilla ei ole juuri vaikutusta uhanalaiseen ja silmälläpidettävään peltolajistoon lukuun ottamatta rakentamista ja purkua, jotka aiheuttavat vähäisiä lyhytkestoisia häiriövaikutuksia. Simojoki alitetaan maakaapelilla tai ylitetään lyhyellä voimajohdolla, joka voi aiheuttaa pienen törmäysriskin.

Metsoon, teereen tai petolintuihin **ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia**. Muuhun huomionarvoiseen lajistoon (etupäässä peltolinnustoon) kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** ja ainoastaan rakennusvaiheessa tai mahdollisesti myös toiminnan päättymisvaiheessa ilmeneväksi. Tavanomaiseen metsälajistoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Muutoksen suuruus muuttolinnustoon sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 arvioitiin luokkaan **ei vaikutusta**.

14.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Pesimälinnusto
Herkkyys arvioitiin metson ja suovaltaisten suojelualueiden lajiston osalta suureksi, teeren ja petolintujen osalta keskisuureksi ja tavanomaisen linnuston osalta pieneksi. Vaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta nykytilaan. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin teeren ja tavanomaisen linnuston osalta pieneksi ja muiden lajien osalta keskisuureksi. Vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan metson ja suolinnuston osalta **suuri kielteinen**, petolintujen osalta **kohtalainen kielteinen** ja teeren sekä tavanomaisen linnuston osalta **vähäinen kielteinen** (Taulukko 14-6).

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset arvioitiin samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1, joskin metson osalta muutoksen suuruus on isompi.

Taulukko 14-6. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja merkittävyys hankevaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2. Kaikki esitetyt vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä. Maakotkan osalta ristiintaulukoinnin antamaa merkittävyyttä on alennettu tapauskohtaisesti harkiten Mäkelän ja Salon (2024) mukaan.

Arviointikohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus VE1, VE2	Merkittävyys		
			VE0	VE1	VE2
Metso	Suuri	Keskisuuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Teeri	Kohtalainen	Pieni	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Suolinnusto	Suuri	Keskisuuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Petolinnut	Kohtalainen	Keskisuuri	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Tavanomainen (metsä)linnusto	Vähäinen	Pieni	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Maakotka	Suuri	Pieni	Ei vaikutusta	Vähäinen	vähäinen

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 aiheuttaman muutoksen suuruus arviotiin *pienestä keskisuureksi* tarkasteltavasta lajiryhmästä riippuen, joten vaikutuksen merkittävyydet vaihtelevat **suuresta vähäiseen kielteiseen** ollen enimmäkseen **kohtalaisia kielteisiä**. **Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2** noudattaa samaa reittiä voimajohdon kanssa mutta sen vaikutusten merkittävyys jää vähäisemmäksi (**ei vaikutusta – kohtalainen kielteinen**). Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 maakaapeli ei sijoitu arvokkaiksi arvioiduille linnustokohteille, joten sillä ei enimmäkseen katsota olevan linnustovaikutuksia. Vaikutuksen merkittävyys vaihtelee välillä **ei vaikutusta – vähäinen kielteinen**. (Taulukko 14-7)

Taulukko 14-7. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa. Kaikki esitetyt vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä. Muutoksen suuruus eri vaihtoehdoissa on ilmaistu kauttaviivalla, mikäli vaikutukset eroavat eri vaihtoehdoissa. Maakotkan osalta ristiintaulukoinnin antamaa merkittävyyttä on alennettu tapauskohtaisesti harkiten Mäkelän ja Salon (2024) mukaan.

Arviointikohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys		
			SVE1	SVE2	SVE3
Metso	Suuri	Pieni/ei muut./ei muut.	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Teeri	Kohtalainen	Keskisuuri/keskisuuri/ei muut.	Kohtalainen	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Suolinnusto	Suuri	Pieni/pieni/ei muut.	Kohtalainen	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Petolinnut	Kohtalainen	Keskisuuri/pieni/ei muut.	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta
Tavanomainen (metsä)linnusto	Vähäinen	Pieni/pieni/pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Maakotka	Suuri	Pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

Muuttolinnusto

Muuttolinnuston herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella suureksi. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan. Vaihtoehdon VE1 aiheuttaman muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**. Vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan myös **kohtalainen kielteinen**. Muuttolinnuston osalta on huomattava, että yksittäinen hanke ei yleensä aiheuta esimerkiksi populaatiotason muutoksia, mutta useilla hankkeilla voi olla merkittäviä yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 33.1.4. . Nuorista merikotkista tehtiin erillinen elinympäristömalliin perustuva arvionsa, jossa vaikutus tähän yksittäiseen lajiin arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 aiheuttaman muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**. Kuitenkin SVE1:n vaikutukset verrattuna koko tuulivoimapuistoon ovat hyvin vähäiset. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 ei arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan, joten vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **ei vaikutusta**. (Taulukko 14-8)

Taulukko 14-8. Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5. Taulukko ei sisällä nuorten merikotkien erillisarviota.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1, VE2	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
SVE1	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
SVE2	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVE3	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta

14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden linnustovaikutuksia on pyritty jo lieventämään suunnittelun edetessä huomioimalla voimaloiden sijoituksessa arvokkaimmat linnustoalueet, metsojen soidinalueet ja petolintujen pesät sekä hyödyntämällä olemassa olevaa tieverkostoa. Vaikutuksia voidaan jatkossakin lieventää

jättämällä tärkeimpiin kohteisiin riittävät puustoiset suojavyöhykkeet, jotka vähentävät häiriövaikutuksia. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia voidaan lieventää suosimalla maakaapeleita. Voimajohdon suunnitteleminen pääosin olemassa olevien johtojen viereen vähentää linnustovaikutuksia. Törmäyksiä voidaan ehkäistä erilaisilla palloilla, tuulessa pyörivillä lapuilla tai muilla johdinten näkyvyyttä parantavilla laitteilla (mm. Bernardino ym. 2018). Rakentamisesta aiheutuvan melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle keskeisillä alueilla.

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin voidaan pyrkiä ehkäisemään monin keinoin, mikä ehkäisee tai lieventää sekä pesimälinnustoon että muuttolinnustoon kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Maailmalla on esitetty monenlaisia teknisiä ratkaisuja, mutta yleispäteviä ja varmasti toimivia ratkaisuja ei ole. Tällaisia teknisiä ratkaisuja ovat esimerkiksi voimaloiden väliaikainen pysäytys, roottorin näkyvyyttä lisäävät kuviot, voimalan valaistuksen suunnittelu, erilaiset laser- tai äänipelotteet ja tornin maalaaminen tummaksi kanalintutörmäysten ehkäisemiseksi.

14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pesimälinnusto
Suurimmat epävarmuustekijät liittyvät linnuston vuosienväliseen vaihteluun sekä petolintujen pesien ja metson soitimien välillä hankalaan löydettävyyteen. Selvitykset kuvaavat pääosin vain yhden vuoden tilannetta, joskin kanalintu- ja pöllöselvityksiä tehtiin kahtena vuonna. Pöllöselvitysten osalta suurin epävarmuustekijä liittyy kartoitusvuosien huonoon myyrätilanteeseen, sillä osa pöllöistä on saattanut jättää pesinnän väliin. Pöllöjä kuunneltiin kahtena keväänä, mutta myyrätilanne ja alueen laajuus huomioiden olisi mahdollisesti tarvittu isompaa työpanosta. Myyrätilanne saattoi vaikuttaa myös osaan päiväpetolinnuista. Alueen tasaisuuden ja metsäisyyden vuoksi petolintuselvitykseen oli vaikeaa löytää hyviä tarkkailupaikkoja, joista olisi ollut hyvä näkyvyys laajalle alueelle. Lisäksi petolintujen pesien paikallistaminen ei monien havaintojen kohdalla onnistunut, joten reviirin sijaintiin jäi epävarmuutta.

Tuulivoimaloiden vaikutuksista on saatavilla runsaasti tutkimuskirjallisuutta, mutta edelleen tietämyksessä on puutteita. Joidenkin lintulajien tai lajiryhmien osalta ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa. Tämä puute on huomionarvoista esimerkiksi pöllöjen kohdalla, sillä juuri Suomessa, pesii useita taigametsälle ominaisia pöllölajeja, jotka puuttuvat tai ovat vähälukuisia suurimmassa osassa läntistä Eurooppaa. Yleisesti maailmalla tuulivoiman vaikutuksista linnustoon tehdyt tutkimukset ovat usein avomailta tai muulla tavoin erilaisista olosuhteista ja tuloksissa on paljon vaihtelua. Suurin osa tutkimuksista koskee nykyisin suunniteltavia huomattavasti pienempiä tuulivoimaloita. Toisaalta vaikutusarviointien luotettavuutta ovat parantaneet Pohjois-Pohjanmaan metsätuulivoimapuistoista saadut seurantakokemukset. Parhaillaan on myös käynnissä uusia tutkimusprojekteja mm. Suomessa ja Ruotsissa, jotka tulevat yhä parantamaan tietämystä seuraavien vuosien aikana.

Muuttolinnusto
Muutonseurantaa tehtiin 11 päivää keväällä ja 10 syksyllä, mikä on vakiintunut työpanos sisämaan tuulivoimahankkeilla. Kuitenkin hankealueen sijainti lähellä linnuston päämuuttoreittejä sekä alueelle rakennetut ja suunnitteilla olevat muut tuulivoimapuistot huomioiden muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset nousevat tärkeään asemaan, jolloin suurempikin seurantamäärä olisi perusteltua. Epävarmuustekijän merkitystä pyrittiin vähentämään hyödyntämällä ympäröivistä hankkeista saatavilla olleita tietoja muuttolinnustosta, jota on olemassa melko paljon. Uusien tuulivoimapuistojen rakentamisen myötä seudulla on saattanut tapahtua muutoksia muuttoreiteissä, sillä seurannoissa on havaittu muutolla olevien lintujen useimmiten kiertävän tuulivoimapuistot. Tämä heikentää jonkin verran vanhempien aineistojen luotettavuutta. Lisäksi sääolosuhteet vaikuttavat

muuttoreitteihin, joten vuosien välinen vaihtelu aiheuttaa epävarmuutta. Kuten pesimälinnustoon kohdistuvista vaikutuksista, myös muuttolintuihin kohdistuvista vaikutuksista on saatavilla tietoa kirjallisuudesta, mutta tietämyksessä on edelleen puutteita. Kokonaisuutena sekä tehdyt maastoseurannat että olemassa olevien lähiseudun muuttolintuseurantatietojen hyödyntäminen antoivat riittävän hyvän kuvan vaikutusarviontien tekemiseen.

Laadittuihin törmäysriskimalleihin liittyy jonkin verran epävarmuuksia. Merikotkan elinympäristömalleja ei pidetä yhtä luotettavina kuin pesiville maakotkille laadittua mallia. Myös nuorten merikotkien kuolleisuuden vaikutus populaatiotasolla tunnetaan heikosti, eikä pesivien lintujen kaltaista merkittävän lisäkuolleisuuden raja-arvoa voida antaa. Muiden muuttolintujen osalta törmäysriskimallinnuksessa hyödynnettiin muutonseurannan havaintoja läpimuuttavien lintujen määrän arvioinnissa. Muutonseuranta-aineisto kuvaa yhden vuoden tilannetta, ja myös eri havainnoijat saavat hieman erilaisia tuloksia. Tämä johtaa edelleen epävarmuuksiin itse törmäysriskimallissa, jossa myös linnun ja voimalan ominaisuuksiin liittyvät parametrit voivat vaikuttaa lopputulokseen. Epävarmuuden vähentämiseksi mallinnuksen läpimuuttoarvioita verrattiin erityisesti Yli-Olhavan tuulivoimahankkeen suurempaan aineistoon perustuviin arvioihin (Ramboll 2020).

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

15.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden ja tiestön virkistyskäytön vuoksi sekä voimaloiden äänestä ja välkkeestä. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen eläimistöön muodostu.

Alueelta ei löydetty liito-oravaa. Lisäksi liito-oravan esiintyminen alueella on lajin levinneisyyden perusteella epätodennäköistä. Arvioitiin, että **vaikutuksia liito-oravaan ei ole** tuulivoimaloilla (**VE1 ja VE2**) tai sähkönsiirrolla (**SVE1, SVE2 ja SVE3**).

Pieniä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja löydettiin parannettavan tiestön läheisyydestä. Lisäksi Mertasuolta löydettiin yksilömääriltään suuria lisääntymis- ja levähdyspaikkoja suunnitellun sähkönsiirtoreitin (SVE1, SVE2) läheisyydestä. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän huoltotiestön (**VE1 ja VE2**) vaikutukset viitasammakkoon arvioitiin **suuriksi kielteisiksi**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen **SVE1 ja SVE2** vaikutukset arviotiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**, mutta sähkönsiirron vaihtoehdolla **SVE3 ei arvioitu olevan vaikutuksia** löydettyihin viitasammakoihin.

Alueella ei sijaitse susireviiriä, joskin suden satunnainen esiintyminen on mahdollista. Muiden suurpetojen reviireitä voi sijaita alueella satunnaisten havaintojen perusteella, mutta petomäärät ovat vähäiset. Arvioitiin, että **vaikutuksia suteen ei ole** ja että muihin suurpetoihin kohdistuvat vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä** lukuun ottamatta sähkönsiirtoa maakaapelein, joilla **ei ole vaikutuksia** suurpetoihin.

Lepakoista tehtiin vain vähäisiä havaintoja, joiden perusteella ei rajattu lepakoille tärkeitä kohteita. Arvioitiin, että tuulivoimaloilla (**VE1 ja VE2**) ja sähkönsiirrolla (**SVE1, SVE2 ja SVE3**) on lepakoihin **vähäinen kielteinen vaikutus lukuun ottamatta maakaapeleita SVE2 ja SVE3, joilla ei ole vaikutusta** lepakoihin.

Muihin eläimiin **ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia** tuulivoimaloista tai sähkönsiirrosta. Minkään lajin tai lajiryhmän kohdalla hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei katsottu olevan eroa vaikutusten suuruusluokan suhteen, joskin pienempi voimalamäärä vaihtoehdossa VE2 vähentää hieman vaikutuksia.

15.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin. Välittömissä vaikutuksista lajin esiintymispaikka ja/ tai elinympäristö häviää rakentamisen seurauksena. Välillisten vaikutusten, kuten häiriön lisääntymisen seurauksena, esiintymispaikan ja/tai elinympäristön laatu voi laatu heikentyä.

Voimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttavat välittömiä vaikutuksia; lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden

vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta sekä saattaa heikentää lajien kulkuyhteyksiä. 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 sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Lisäksi alueen vesistöihin sekä suoelinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka vaikuttavat niissä esiintyviin vesieliöihin.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden ja tiestön virkistyskäytön vuoksi sekä voimaloiden äänestä ja välkkeestä. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia samaan tapaan kuin luvussa 14.2 on kuvattu linnuston osalta. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä. Lepakoille aiheutuu voimaloista törmäysriski. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

Yllä mainituista vaikutusmekanismeista liito-oravan kannalta tärkeimmät ovat rakentamisen aiheuttamat välittömät vaikutukset sekä niistä seuraava elinympäristöjen pirstoutuminen. Myös käytönaikaiset häiriöt voivat vaikuttaa liito-oraviin. Viitasammakoiden kannalta tärkeimmät mekanismit ovat rakentamisen aikaiset välittömät vaikutukset sekä niistä aiheutuva vesistön kuormitus ja vesitasapainon muutos. Lepakoiden kannalta keskeisimpänä mekanismina on lisääntynyt törmäysriski sekä päiväpiilo- ja lisääntymisalueiden menettäminen rakentamisen seurauksena. Suurpetojen kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä häiriön lisääntymiseen.

Muuhun eläimistöön, kuten hirvieläimiin, liittyvät vaikutusmekanismit ovat samankaltaisia direktiivilajien osalta. Häiriön lisääntyminen ja elinympäristöjen menettäminen tai pirstoutuminen vaikuttavat myös näiden esiintymiseen.

Myös sähkönsiirron vaikutukset aiheutuvat metsäisen elinympäristön menetyksistä ja häiriöstä. Häiriö kuitenkin rajoittuu pääosin rakentamisen ajalle. Voimajohto vaatii maakaapelia leveämmän avoimena pidettävän käytävän, joten sen vaikutukset metsäeläimistöön voivat olla hieman suuremmat kuin maakaapelin.

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen suunnittelua ja vaikutusarviointia varten tehtiin erillisselvitykset kolmesta eri luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukkaa suojelua edellyttävästä lajista tai lajiryhmästä (Taulukko 15-1). Lisäksi tehtiin lumijälkilaskenta, jossa keskityttiin erityisesti liitteen IV (a) suurpetojen ja muiden suurikokoisten lajien, kuten hirvieläinten, jälkiin.

Taulukko 15-1. Luontodirektiivin liitteen IV (a) ja muun eläimistön selvitykset sekä niihin käytetty maastotyöaika. Vuoden 2024 liito-orava- ja viitasammakkoselvitykset koskettivat pääosin sähkönsiirtoa, muut selvitykset tuulivoimaloiden aluetta.

Selvitys	Maastotyöaika
Liito-orava	17.4., 25.4., 26.4., 6.6. ja 7.6.2023 sekä 29.–30.5.2024 (ei käytetty koko päivää), lisäksi hieman muiden selvitysten yhteydessä.
Viitasammakko	19.5.–20.5. ja 20.–21.5.2023 yht. 12 h ja 18.5.2024
Lepakot, aktiivikartoitus	14.–15.7.2023, 31.7.–1.8.2023 ja 23.–24.8.2023 (koko yö)
Lepakot, passiividetektorit	30.6.-10.10.2023 (teknisten ongelmien vuoksi aineistoa vain 15.8. eteenpäin)
Lumijälkilaskenta	26.3. ja 19.4.2024 yht. 12 h

Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) on uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti vaarantuneeksi (VU) luokiteltu ja luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukkaa suojelua edellyttävä laji. Levinneisyystietojen perusteella Simon alueella ei todennäköisesti esiinny liito-oravaa, mutta alueella tehtiin kuitenkin maastoselvityksiä. Tuulivoimaloiden hankealueelle laadittiin keväällä 2023 liito-oravaselvitys, jota täydennettiin keväällä 2024 (liite 4). Keväällä 2024 selvitettiin myös liito-oravan mahdollinen esiintyminen sähkönsiirtoreiteillä. Selvitys tehtiin lähtöaineiston perusteella lajille soveltuviksi arvioiduista metsäkuvioista papanakartoitusmenetelmällä (Nieminen & Ahola 2017). Selvitysalueiden rajaamisessa ennen maastokäyntiä käytettiin apuna peruskarttaa, ilmakuvia ja paikkatietoaineistoja, kuten kuusitukkipuun määrää ja metsän ikää. Hankealueelta ei löydy juurikaan potentiaalisia elinpiirejä liito-oravalle. Lehtomaiset kuusivaltaiset varttuneet kangasmetsät, joissa on runsaasti järeää haapaa, ovat liito-oravan ensisijaisia elinympäristöjä. Esiselvitettyjen kohteiden lisäksi papanakartoitusta tehtiin, kun maastossa havaittu metsäkuvio antoi siihen aihetta (havaittiin järeää kuusta ja haapaa). Liito-oravia ei löydetty, mutta arvioinnissa käsiteltiin mahdollisia lajin elinympäristöjä.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti elinvoimaiseksi (LC) luokiteltu ja luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukkaa suojelua edellyttävä laji. Viitasammakoiden esiintymistä sekä mahdollisten lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijaintia tuulivoimaloiden hankealueella (pl. ulkoinen sähkönsiirto) kartoitettiin keväällä 2023 ja selvityksiä täydennettiin keväällä 2024 ulkoisten sähkönsiirtoreittien suhteen (liite 4). Selvitys toteutettiin kuuntelemalla viitasammakkokoiraiden kutuaikaista ääntelyä (Nieminen & Ahola 2017). Selvitys pyrittiin kohdistamaan parhaaseen soidinaikaan säätilan sekä muualla tehtyjen lajihavaintojen perusteella. Selvityksessä keskityttiin esiarvioinnin perusteella lajille potentiaalisiin elinympäristöihin, jotka sijoittuvat lähelle tieverkostoa ja suunniteltuja tuulivoimalapaikkoja. Lajille tyypillisten elinympäristöjen, rehevien lammikoiden, rimpipintaisten avosoiden ja kosteikkojen, ranta-alueet käytiin läpi maastossa myöhäiseen ilta- ja yöaikaan, mikä on viitasammakoiden soitimen aktiivisinta aikaa. Rannan tuntumassa käveltiin hitaasti ja tasaisin välein pysähdellen, sillä viitasammakot keskeyttävät herkästi ääntelynsä tullessaan häirityiksi. Selvityksen tavoitteena on selvittää viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueet. Tulosten perusteella arvioitiin hankkeen vaikutuksia havaittuihin viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin ja lajin alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Lepakot

Suomessa tavataan useita lepakkolajeja, jotka kaikki kuuluvat luontodirektiivin liitteeseen IV (a). Simon korkeuksilla tavataan lähinnä pohjanlepakkoa (*Eptesicus nilssonii*), joka on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC). Lepakoiden esiintymistä selvitysalueella kartoitettiin kesällä ja syksyllä 2023

hyödyntäen sekä aktiivi- että passiiviseurantamenetelmiä (liite 4). Lisäksi muiden luontoselvityskäyntien yhteydessä arvioitiin potentiaalisia lepakoiden käyttämiä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä ruokailumaastoja suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä. Aktiivikartoitukset toteutettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeiden mukaan (SLTY 2023) huomioiden hankealueen pohjoinen sijainti. Aktiivikiertolaskennassa käytettiin ultraääni-ilmaisinta (detektoria), jolla voidaan havaita lepakoiden päästämät kaikuluotausäänet. Kiertolaskennat ajoitettiin mahdollisimman otollisiin sääolosuhteisiin (tuuleton ja lämmin yö, ei sadetta). Kiertolaskennat aloitettiin noin puoli tuntia auringonlaskun jälkeen ja alueella kierrettiin kulloiseenkin pimeän kestoon suhteutettu aika (lyhyenä yönä koko yö ja viimeisellä käynnillä useita tunteja). Lisäksi muiden luontoselvityskäyntien yhteydessä arvioitiin potentiaalisia lepakoiden käyttämiä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä ruokailumaastoja suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä.

Selvitysalueelle asennettiin myös passiiviseurantadetektoreita (Song Meter SM2BAT, Anabat Express), jotka äänittävät jatkuvatoimisesti lepakoiden ultraääniä laitteen muistikortille. Passiividetektorilaitteita oli maastossa 30.6.-10.10.2023 ja niiden paikkoja vaihdeltiin tuulivoimaloiden hankealueen sisällä maastokauden aikana ympäri tuulivoimaloiden hankealuetta mahdollisimman kattavan kokonaiskuvan saamiseksi. Teknisten ongelmien vuoksi aineistoa saatiin kuitenkin vain Anabat-laitteella 15.8.–10.10.2023 kahdelta paikalta. Laitteet oli ohjelmoitu siten, että ne aloittivat tallennuksen automaattisesti auringon laskiessa ja lopettivat tallennuksen auringon noustessa. Passiivilaitteilla pyrittiin paikallistamaan lepakoiden aktiivisesti käyttämiä elinympäristöjä sekä selvittämään alueella tavattavaa lepakkolajistoa ja täydentämään aktiivikartoituksissa saatuja tuloksia. Passiivilaiteseurannalla voidaan myös saada tietoa muuttavista lepakoista. Muistikorteille tallentuneet äänet analysoitiin jälkikäteen tätä tarkoitusta varten soveltuvilla ohjelmistoilla.

Passiividetektoreja ei sijoiteltu voimalapaikoille, vaan sijoituspaikat valikoitiin mm. ympäristön lepakkopotentiaalisuuden mukaan, sillä tuulivoimaloiden rakentamisalueilla ei ollut erityistä lepakkopotentiaalia eikä lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia rakennuksia, luonnonkoloja tai muita pesimiseen sopivia rakenteita. Lepakkodetektorien sijainti pyrittiin valitsemaan myös niin, että aineistoa kertyisi mahdollisimman laajasti tuulivoimaloiden hankealueelta. Loppukaudesta lepakkodetektorit sijoitettiin avarien alueiden (hakkuuaukeat) reunoille mahdollisten muuttavien lepakoiden havaitsemiseksi.

Selvityksen tavoitteena oli havaita tuulivoimaloiden hankealueella esiintyvät lepakkolajit sekä niiden käyttämät lisääntymis-, levähdys- ja ruokailualueet sekä arvioida hankkeen mahdollisia vaikutuksia lepakoihin. Passiivilaitteen havaintojen perusteella ei voida tulkita lepakoiden yksilömääriä mutta niiden pohjalta voidaan kyllä arvioida eri lajien lepakkoaktiivisuutta kyseisellä alueella. Tulosten perusteella arvioitiin vaikutukset lepakoihin.

Suurpedot

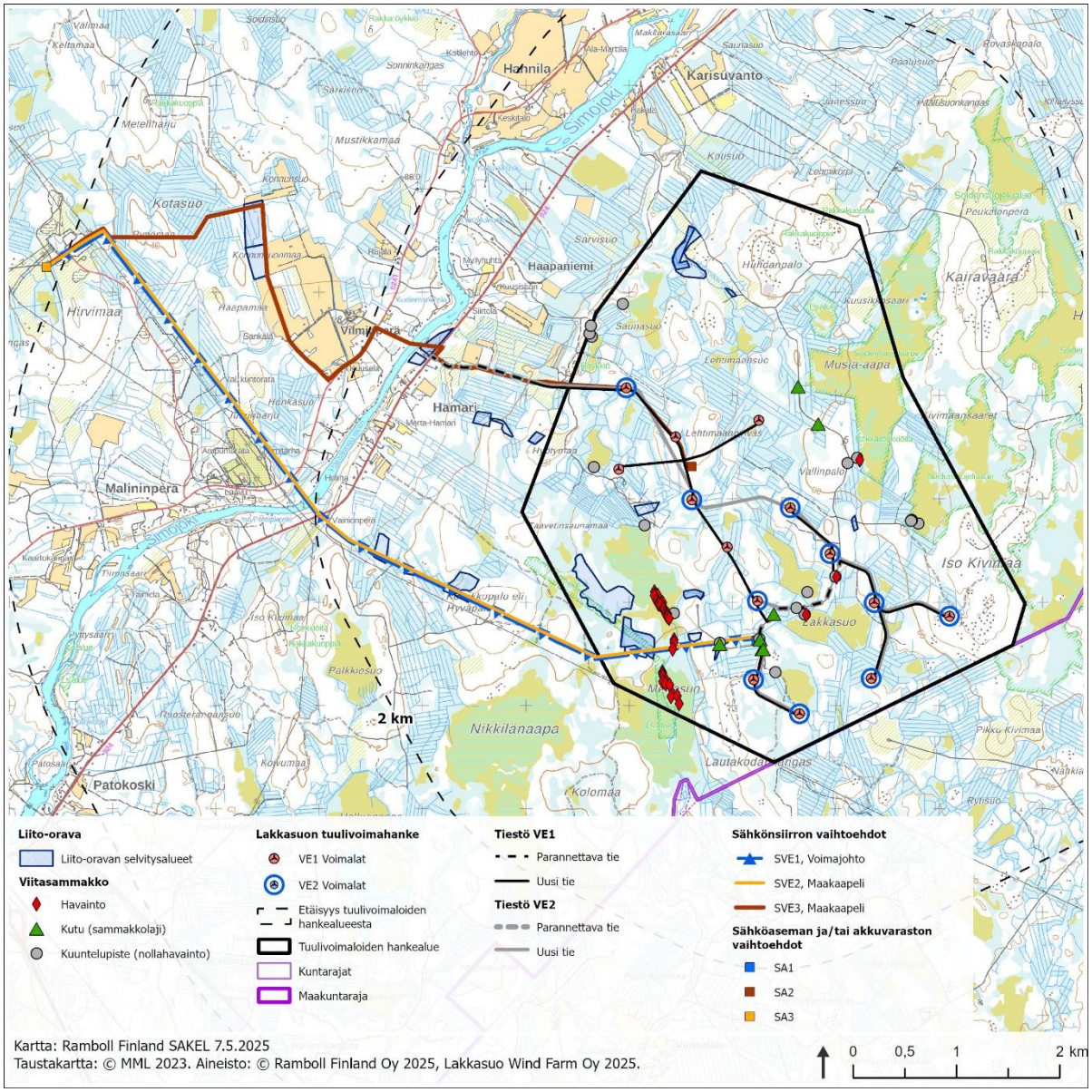
Susi (*Canis lupus*) on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolle Suomi on saanut varauman poronhoitoalueella. Vaikka direktiivin velvoitteet eivät kosketa sutta Simossa samaan tapaan kuin poronhoitoalueen ulkopuolella, vaikutukset suteen arvioitiin. Laji on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN). Maaliskuussa 2024 Suomessa oli todennäköisimmin yhteensä 62 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä (Valtonen ym. 2024). Reviirit painottuvat lännessä Varsinais-Suomeen, Satakuntaan, Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaalle sekä idässä Kainuun ja Pohjois-Karjalan alueille. Kaikki tunnetut reviirit sijaitsevat Oulun eteläpuolella (Valtonen ym. 2024). Susien satunnainen esiintyminen Lakkasuon hankealueella on mahdollista, mutta lauman tai varsinaisen susireviirin muodostuminen on epätodennäköistä. Vaikutukset suteen arviotiin kirjallisuustietojen perusteella, mutta myös lumijälkilaskennassa (liite 4) kiinnitettiin erityistä huomiota suurpetojen jälkiin.

Suden lisäksi ilves ja karhu ovat luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukkaa suojelua edellyttäviä lajeja. Ahma lukeutuu ainoastaan liitteeseen II (lajit, joiden suojelemiseksi on perustettava Natura-alueita). Myös näitä saatetaan tavata alueella. Suurpedoilla on laajat reviirit, joilla ne liikkuvat. Vaikutukset arvioitiin kirjallisuuden perusteella asiantuntija-arvioina hyödyntäen Luonnonvarakeskuksen havaintotietoja ja kannanarvioissa esitettyjä tietoja. Lisäksi lumijälkilaskennoissa kiinnitettiin huomiota suurpetojen jälkiin.

Muut eläimet
Muuhun eläimistöön liittyviä erillisselvityksiä ei tehty, joskin lumijälkilaskennassa (liite 4) kertyi havaintoja useiden yleisten nisäkäslajien jäljistä. Muuta eläimistöä havainnoitiin muiden selvitysten yhteydessä ja lisäksi tarkastettiin havaintotiedot Lajitietokeskuksesta. Luontodirektiivin liitteen IV (a) saukkoa (*Lutra lutra*) saatetaan tavata alueen vesistöissä. Levinneisyystietojen perusteella erittäin uhanalaisen ja rauhoitetun (EN) jokihelmisimpukan (*Margaritifera margaritifera*) esiintyminen alueella on mahdollista. Jokihelmisimpukkaa eli raakkua tavataan joissa ja puroissa. Raakun elinympäristövaatimukset ovat erittäin tiukat etenkin toukka- ja nuoruusvaiheessa, ja se tarvitsee neutraalia, hapekasta vettä ja suotuisia virtausolosuhteita.

15.4 Nykytila ja kehitys

Liito-orava
Hankealue ei sijoitu liito-oravan (*Pteromys volans*) varsinaiselle levinneisyysalueelle. Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole tehty havaintoja lajin esiintymisestä (Suomen lajitietokeskus 2023). Myöskään maastoselvityksissä (liite 4) liito-oravaa ei löydetty. Liito-oravalle mahdollisesti sopivaa ympäristöä löydettiin pieninä laikkuina, mutta nekään eivät olleet lajin kannalta erityisen laadukkaita (Kuva 15-1).



Kuva 15-1. Liito-oravan varalta kartoitetut kohteet (ei havaintoja lajista) ja viitasammakkohavainnot.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on alueella yleinen ja runsas laji. Viitasammakkoa esiintyy monenlaisissa kosteikkoympäristöissä, kuten soilla, rannoilla, lampareissa ja ojissa.

Tuulivoimaloiden hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä on viitasammakolle potentiaalisesti soveltuvia elinympäristöjä, eritoten rimpisiä avosoita ja ojia. Vuoden 2023 selvityksessä (liite 4) tuulivoimaloiden hankealueelta havaittiin kolme ääntelevää koirasta (Kuva 15-1). Havainnot tehtiin ojista ja suon laiteilta Musta-aavalta ja etelämpää Lakkasuon tienoilta. Metsätien ojista löydettiin kutua, jota ei pystytty määrittämään lajilleen, vaan se saattoi ainakin osaksi olla myös ruskosammakon kutua. Vuoden 2024 selvityksessä keskityttiin sähkönsiirtoreitteihin ja havaittiin erittäin runsaasti soidintavia viitasammakoita Mertasuolla Nikkilänaavan Natura-alueella (Kuva 15-1). Suurimmat keskittymät havaittiin suon rimpisillä osilla, mutta havaintoja tehtiin myös suunnitellun voimajohdon ja maakaapelin välittömässä läheisyydessä. Kaikki soidinhavainnot tulkittiin lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi, joiden hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä.

Varsinkin alueen rimpisillä soilla saattaa olla enemmän viitasammakoita kuin selvityksessä on havaittu. Suunnitellut tuulivoimaloiden paikat sijoittuvat kuitenkin pääosin kangasmaille, missä ei ole viitasammakoille sopivaa elinympäristöä. Alueella on runsaasti ojituksia, jotka voivat tarjota viitasammakolle sopivia lisääntymis- ja levähdysympäristöjä, minkä vuoksi ojiakin kuunneltiin ja havainnoitiin kudun varalta.

Lepakot
Hankealueella ei ole aiempia tunnettuja havaintoja lepakoista, mutta hankealueen ympäristöstä löytyy muutamia lepakkohavaintoja Simojoen länsipuolelta (Suomen Lajitietokeskus 2023). Lepakkoselvityksessä (liite 4) tehtiin aktiivikartoituksessa kaksi havaintoa Huhdanpalon lähistöllä tuulivoimaloiden hankealueen pohjoisosassa. Lisäksi passiividetektori tallensi joitain havaintoja Huhdanpalon ja Lehtimaanojan välissä. Havaintomäärät katsottiin vähäisiksi ja lähinnä yksittäisiä lepakoita koskeviksi.

Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei löydetty. Alueelta ei myöskään löydetty hyvin lepakoille soveltuvia puunkoloja, linnunpönttöjä tai rakennuksia, jotka voisivat toimia lisääntymis- ja levähdyspaikkoina. Myöskään tärkeitä ruokailualueita tai siirtymäreittejä ei rajattu.

Suurpedot
Lakkasuon hankealue ei sijoitu susireviirille (Valtonen ym. 2024) eikä susista tehty havaintoja maastoselvityksissä (liite 4). Suurpedoistamme Lakkasuon tuulivoimapuiston hankealueella esiintyvät todennäköisimmin ahma ja ilves. Hankealueelta ja sen lähialueilta on olemassa ainakin tuoreita jälkihavaintoja ilveksestä (Luke 2025). Hankkeen maastoselvityksissä ei tehty havaintoja suurpedoista, mutta niiden vähintäänkin satunnainen esiintyminen on mahdollista niiden liikkuessa laajoilla reviireillään.

Muu eläimistö
Hirvitiheys Simon seudulla on keskimäärin noin 2,62 hirveä/1000 hehtaaria (Luke 2025). Isossa Kivimaassa havaittiin runsaasti mäntyjä, joiden kuorta hirvet olivat syöneet. Hirville riittää talousmetsäympäristössä runsaasti ravintoa (mm. taimikoita), joten erityisen tärkeänä hirvialueena Isoa Kivimaata ei pidetty. Saukosta tuli maastoselvitysten (liite 4) yhteydessä yksittäinen lumijälkihavainto. Lisäksi hankealueen ympäristöstä löytyy saukkohavainto Simojoen länsipuolelta (Suomen lajitietokeskus 2023). Jokihelmisimpukasta ei tunneta havaintoja alueelta, mutta lajia esiintyy Simojoen vesistössä (Oulasvirta 2020).

15.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueella ei tavattu liito-oravaa eikä sille erityisen hyvin sopivia elinympäristöjä. Myöskään suurpedoista ei tehty havaintoja eikä alueelta tunneta muita kuin satunnaisia merkitykseltään vähäisiä havaintoja. Näiden lajien osalta herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**. Viitasammakoita löydettiin erittäin runsaasti Mertasuolta, missä on tärkeitä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Tämän vuoksi viitasammakon osalta herkkyys arvioitiin **suureksi**. Erityisen tärkeitä lepakkoalueita ei löydetty, joten lepakoiden osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**. Muuta eläimistöä tai sille erityisen tärkeitä alueita ei paikallistettu, joten herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

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

15.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

15.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankealueen luonnontila ja kehitys säilyy nykyisellään. Lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet.

15.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Liito-orava
Alueella ei havaittu liito-orava, eikä lajin esiintyminen alueella ole todennäköistä. Arvioitiin, että **vaikutuksia ei ole**.

Viitasammakko
Hamarista Kairavaaraan ja Vallinpaloon tulevaa metsätietä ei paranneta tuulivoimaloiden huoltotieksi, joten sen varrella yksittäisiin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ei kohdistu suoria vaikutuksia rakennusaikana. Myöskään Lakkasuolla noin 75 metrin päässä tiestä sijaitsevaan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ei kohdistu suoria vaikutuksia (Kuva 15-1).

Joihinkin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin voi kohdistua vaikutuksia rakennusaikana vesitasapainon muutoksista, kasvillisuuden häviämisestä ja veden samentumisesta (Kuva 15-1). Vallinpalon ja Lakkasuon välissä havaittiin yksittäisen koiraan soidinpaikka noin 15 metrin päässä parannettavasta tiestä. Lisääntymis- ja levähdyspaikan tarkkaa laajuutta ei voida määrittää, mutta vaikutus kohdistuu sen reuna-alueelle, missä osa alueesta voi heikentyä tien parantamisen myötä riippuen tarkoista tiesuunnitelmista. Olemassa olevan tien ojissa havaittiin myös määrittämättä jäänyttä sammakkolajin kutua viidessä pisteessä parannettavalla tieosuudella. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen läheisyydessä hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä, joten laajemmin vaikutuksia viitasammakon liikkumiseen ja yhteyksiin eri elinympäristölaikkujen välillä ei juurikaan synny.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana haitallisia häiriövaikutuksia viitasammakkoon saattaa ilmetä voimaloiden tuottamasta äänestä, välkkeestä ja tiestöllä tapahtuvasta liikenteestä. Etenkin liikenteen aiheuttaman melun vaikutuksista sammakoihin on julkaistu useita tutkimuksia. Voimaloista syntyvä ääni on liikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten löydökset ovat sovellettavissa tuulivoimatoiminnan vaikutuksiin, ja erilajisten sammakoiden fysiologia on riittävän samanlainen, jotta tuloksia voidaan yleistää viitasammakkoon. Useiden tutkimusten mukaan liikenteen melu lisää merkittävästi stressihormonien määrää sammakoissa, mikä mm. heikentää niiden immuunipuolustusta (mm. Kaiser ym. 2015, Tennessen ym. 2014, Troïanowski ym. 2017). Jo 43 dB melutaso heikentää sammakkopopulaatioita. Voimaloita sijoittuu lähelle pieniä viitasammakkoesiintymiä, joten niiden melulla voi olla haitallisia vaikutuksia viitasammakoihin. Liikenteen lisäksi on tutkittu juuri tuulivoimaloista syntyvän melun vaikutuksia sammakoihin (Park & Do 2022). Tuulivoimaloista syntyy mm. matalataajuista melua, joka voi toimia eliöstölle endokriinisen vasteen aiheuttavana stressitekijänä (mm. Tamura ym. 2012, Waye ym. 2002). Lisäksi voimalan lavoista syntyvä ääni voi häiritä samoilla taajuuksilla tapahtuvaa sammakoiden ääntelyä, mikä edelleen lisää stressiä ja haittaa niiden lisääntymistä.

Sammakoiden on kuitenkin todettu myös tottuvan yhtäjaksoiseen meluun esimerkiksi vilkasliikenteisten teiden varsille sijoittuvissa elinympäristöissä, joista kerätystä kudusta syntyneillä sammakoilla ei havaittu stressihormonien kasvua melualtistuksessa verrattuna hiljaisista elinympäristöistä

kerätystä kudusta syntyneisiin sammakoihin (Tennessen ym. 2018). Tämän perusteella tuulivoimaloista aiheutuvan melun aiheuttamat heikentävät vaikutukset viitasammakkopopulaatioon voivat lieventyä ajan kuluessa.

Kaiken kaikkiaan viitasammakoihin kohdistuva muutos arvioitiin suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Lepakot
Aktiivikartoituksessa tehtiin kaksi havaintoa todennäköisimmin yhdestä pohjanlepakkoyksilöstä (liite 4). Passiividetektorilla saatiin havaintoja enimmäkseen Huhdanpalon lähistöltä, mistä lähimpiin suunniteltuihin voimalapaikkoihin on matkaa vähintään 1,2 km. Nämäkin havainnot katsottiin siinä määrin vähäisiksi, että lepakkokohteita ei rajattu. Vallinpalon eteläpuolella passiividetektori tallensi satunnaisia havaintoja pohjanlepakosta suunnitellun voimalapaikan vieressä. Rakkakivikot ja vesilampareet, jotka selvityksessä katsottiin mahdollisiksi lepakkokohteiksi, sijaitsevat melko kaukana voimalapaikoista eikä niilläkään havaittu lepakoita. Alueen pohjoisen sijainnin ja maaston luonteen vuoksi lepakkomäärät ovat alueella todennäköisesti vähäiset, kuten myös selvitystulokset kertovat.

Merkittävin vaikutusmekanismi lepakoiden kannalta on törmäyskuolleisuus, johon voidaan rinnastaa myös läheltä lepakkoa viuhahtavan lavan aiheuttaman paineenvaihtelun aiheuttamat vammat lepakoiden keuhkoille (mm. Meller 2017). Eniten törmäyksille ovat alttiina avoimen tilan saalistajat, kuten pohjanlepakko. Suomen olosuhteissa törmäyksiä on dokumentoitu hyvin vähän, mutta tutkimustieto on toisaalta osin puutteellista (Meller 2017) eikä tarkkoja suosituksia tuulivoimaloiden lepakkovaikutusten vähentämiseksi ole pystytty antamaan (SLTY 2023). Alueelta havaittu pohjanlepakko ei ole erityisen herkkä tuulivoimarakentamisesta aiheutuvalle häiriölle tai elinympäristöjen muutokselle, sillä laji esiintyy usein ihmisen muuttamissa ympäristöissä. Pohjanlepakko voi jopa hyötyä hankkeen toteutumisesta lajin ruokailuympäristöinä suosilmien reuna- ja avoimien alueiden lisääntyessä rakentamisen seurauksena.

Lepakoiden vähäisen määrän ja lepakoille erityisen tärkeiden alueiden puuttumisen sekä Suomen olosuhteissa todennäköisesti vähäisen törmäyskuolleisuuden johdosta arvioitiin, että tuulivoimahankkeen aiheuttamien muutosten suuruus on **pieni kielteinen**.

Susi
Hankealueella tai sen lähistöllä ei sijaitse susireviiriä, ja hankealue sijaitsee poronhoitoalueella. Susia saattaa liikkua alueella hyvin satunnaisesti. Arvioitiin, että hankkeella **ei ole vaikutuksia** susiin.

Ilves
Lajitietoaineistojen perusteella alueella liikkuu ilveksiä, joskin poronhoitoalueella ilvesmäärät ovat vähäisiä (Herrero ym. 2024). Ilves on elinympäristöltään laaja-alainen eläin, joka kykenee hyödyntämään monentyyppisiä metsäkuvioita, eikä sitä siten todennäköisesti uhkaa elinympäristöjen harvinaistuminen. Ilveksen reviirit ovat laajoja, minkä perusteella hankealueella toteutettava maankäytön muutos koskee vain hyvin pientä osaa lajin tyypillistä reviiriä. Tuulipuistoalueen tai sen huoltotiestön ei arvioida estävän ilveksen liikkumista. Tämän perusteella elinympäristöjen pirstoutumisella ja vähentymisellä ei arvioida olevan vaikutusta paikalliseen ilveskantaan. Ilves on kuitenkin arka eläin, ja rakentamistoiminnan aikaansaaman lisääntyneen ihmistoiminnan sekä melun voidaan arvioida aiheuttavan karkotusvaikutuksia tuulivoimaloiden hankealueella liikkuviin ilveksiin. Rakentamisvaiheen jälkeen vaikutukset ympäristöön ovat kuitenkin osin palautuvia. Häiriövaikutuksen perusteella hankevaihtoehdon aiheuttama muutos ilveksen kannalta arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.
Karhu

Karhuja saattaa liikkua alueella vähäisiä määriä, kuten ilveksiä. Karhun tyypilliset elinympäristöt ovat rauhallisia, kuusivaltaisia ympäristöjä, jotka pitävät sisällään talvehtimiseen ja ruokailuun soveltuvia alueita. Karhulle on tyypillistä vaeltaa pitkiä matkoja lyhyessä ajassa. Lähtötietojen perusteella hankealueella on merkitystä pääsääntöisesti alueen läpi mahdollisesti kulkeville tai lyhytaikaisesti oleskeleville yksilöille. Karhun reviirikoot vaihtelevat sukupuolen sekä pentujen läsnäolon mukaan 250–1500 km^2 välillä. Muiden suurpetojen tapaan, tuulivoimalahankkeen rakentamisvaiheen sekä toimintavaiheen alkupuolella karhuun kohdistuu mahdollisesti lisääntyneestä melusta sekä ihmistoiminnasta hetkellisiä häiriövaikutuksia. Vaikutusten suuruus on kuitenkin korkeintaan pieni. Tuulipuistoalueen tai sen huoltotiestön ei arvioida estävän karhun liikkumista ja täten kannan leviämistä. Kannan vähäisen tiheyden perusteella hankkeen toteutumisen aiheuttama muutos arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Ahma
Myös ahmoja voi liikkua alueella, mutta esimerkiksi talven 2024 riistakolmiolaskennoissa niitä ei ole havaittu (Heikkinen ym. 2024). Lumijälkitutkimuksessa Ruotsissa saatiin viitteitä siitä, että ahman yksilömäärä saattoi pienentyä tuulipuiston alueella rakennusvaiheessa häiriövaikutusten vuoksi (Flagstad & Tovmo 2010). Myöhemmissä tuulivoimalatoiminnan vaiheissa yleisesti suurpetojen osalta tehdyissä tutkimuksissa lajien on havaittu sopeutuvan ihmistoimintaan sekä tuulivoimalatoiminnan melutasoon. Nämä tekijät huomioiden ahmoihin arvioitiin kohdistuvan suoria vaikutuksia pääsääntöisesti ihmistoiminnan lisääntymisestä sekä epäsuorasti ravinnon saatavuuden kautta, jonka seurauksena laji saattaa vältellä aluetta erityisesti rakentamisvaiheen aikana. Ahmat saattavat kuitenkin kulkea alueen tiestöä pitkin, mikä voi lisätä saalistuskäyttäytymistä tiestön lähialueella. Hankkeen toteutumisen myötä tapahtuva muutos ahmojen kannalta arvioitiin suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi**.

Muut eläimet
Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esim. melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulipuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita, joiden käyttö saksanhirvillä väheni lähinnä jäkälien määrän alenemisen seurauksena (Walter ym. 2006). Vastaavia tuloksia tuulivoimaloiden pienistä häiriövaikutuksista hirvieläimiin on Yhdysvaltojen ohella saatu myös mm. Norjassa, jossa on tutkittu aitauksissa ruokailevien porolaumojen käyttäytymistä suhteessa käytössä oleviin ja pysäytettyihin voimaloihin (Reksten 2016).

Hirvien habitaatin valintaa ohjaa ensisijaisesti parhaan ravinnon saatavuus eli lehtipuiden osuus puustosta. Maankäytön muutokset usein lisäävät ravinnon määrää johtuen lehtipuiden runsaudesta aikaisissa metsän kehitysvaiheissa. Puuston poisto tuulivoimarakentamisen yhteydessä saattaa siis myös vaikuttaa positiivisesti ravinnon saatavuuteen lisäämällä hirvien suosimaa ravintoa rakentamisalueiden ja teiden reunoilla. Pohjoismaissa hirvipopulaatiot ovat hyötyneet esimerkiksi metsätaloudesta (Lavsund ym. 2003; Månsson ym. 2007). Muutokset elinympäristön rakenteessa ovat rinnastettavissa hakkuiden aiheuttamiin toimenpiteisiin, ja elinympäristö säilyy edelleen hirville soveltuvana.

Hirvet kuitenkin välttelevät etenkin ihmisestä aiheutuvia häiriöitä (Neumann 2009), joten rakentamisvaiheessa hetkellisesti lisääntyvä ihmistoiminta alueella todennäköisesti karkottaa hirvet rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti. Häiriövaikutus kuitenkin rajoittuu rakentamisen ajalle ja rakentamisalueiden läheisyyteen, ja hirvet pystyvät palaamaan alueelle häiriön loputtua. Vaikutusalue on pienialainen, ja alueen ulkopuolelle jää runsaasti hirville soveltuvaa elinympäristöä.

Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettaessa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä.

Kaiken kaikkiaan hankevaihtoehdolla **ei arvioida olevan vaikutusta** hirvieläimiin.

Saukko on todennäköisimmin hankealueella satunnainen vierailija, joka liikkuu ja etsii ravintoa laajalla alueella. Saukon elinympäristöä ovat erityisesti virtavesien läheisyydessä sijaitsevat jokivarret. Tuulivoimalat sekä tiestö sijaitsevat etäämmällä vesialueista ja mahdollisia vaikutuksia saukolle voi aiheutua lähinnä rakennusvaiheessa pintavesien lyhytaikaisien laatumuutosten kautta kiintoainespitoisuuden lisääntymisestä johtuen sekä tuulivoimaloiden melun ja välkkeen häiriövaikutuksesta. Vaikutuksen voi kuitenkin arvioida jäävän käytännössä merkityksettömäksi, kun huomioidaan saukon laaja elinpiiri sekä todennäköisten lisääntymis- ja levähdysalueiden sijoittuminen varsinaisen hankealueen ulkopuolelle. Hankevaihtoehdolla **ei arvioitu olevan vaikutusta** saukkoon.

Tuulivoimalat tai tiestö eivät vaikuta alueen puroihin eivätkä purot todennäköisesti sovellu jokihelmisimpukalle, joten arvioitiin, että **vaikutuksia lajiin ei ole**.

15.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, joskin pienempi voimalamäärä vähentää tuulivoimapuiston toiminnan aikaisia häiriövaikutuksia eläimistöön, lepakoiden törmäyskuolleisuutta sekä elinympäristöjen pirstoutumista. Tämä ei kuitenkaan muuta arvioitujen vaikutusten suuruusluokkia. Havaitut viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat paikoilla, joissa tiestöä parannetaan sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 samaan tapaan, joten rakentamisaikaiset vaikutukset ovat suuruudeltaan samanlaiset. Suurpetojen, lepakoiden, hirvien ja muiden eläinten osalta alueella ei ole rajattavissa tärkeitä kohteita, joihin erilaisen voimaloiden määrän ja asettelun sekä tiestön reittien sijoittumisen voitaisi katsoa vaikuttavan eri tavalla.

15.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

15.5.2.1 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Liito-orava
Alueella ei havaittu liito-orava, eikä lajin esiintyminen alueella ole todennäköistä. Arvioitiin, että **vaikutuksia ei ole**.

Viitasammakko
Mertasuolla havaittiin kevään 2024 selvityksessä (liite 4) suuria määriä viitasammakoita (Kuva 15-1). Lähes suunnitellun voimajohdon kohdalla havaittiin yksi soidintava koiras sekä tästä noin 60 m pohjoiseen kaksi soidintavaa koirasta. Hieman kauempana pohjoisessa havaittiin vielä yksi soidintava koiras. Suuremmat havaintokeskittymät sijoittuivat noin 250–500 metrin etäisyyksille pohjoiseen ja etelään rimpisille suoalueille. Voimajohtoa lähimpiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin voi kohdistua heikentäviä vaikutuksia koneiden synnyttämistä urista, jotka voivat paikallisesti vaikuttaa vesitalouteen. Rakennustöistä aiheutuu lyhytaikaista häiriötä varsinkin, jos töitä tehdään sulan maan aikaan. Yli 200 metrin päähän ei arvioida yltävän vaikutuksia. Voimajohdon käytön aikana vaikutukset viitasammakoihin ovat merkityksettömiä tai pieniä. Voimajohdon alla puustoa saatetaan joutua raivaamaan myös käytön aikana, mistä aiheutuu lyhytaikaista häiriötä ja ehkä koneuria. Toiminnan päättyessä vaikutukset ovat rakentamisaikaa vastaavia. Arvioitiin, että viitasammakoihin kohdistuu suuruudeltaan **pieni kielteinen** muutos.

Lepakot
Voimajohdon vuoksi raivattava ja avoimena pidettävä johtokäytävä aiheuttaa vähäisiä elinympäristömuutoksia lepakoille. Voimajohtoreitiltä löydettiin vanhemman metsän ja korven kuvioita, muttei esimerkiksi kolopuita. Lepakoiden esiintymistä alueella ei varsinaisesti selvitetty. Lepakoihin kohdistuvien muutosten suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Suurpedot
Voimajohdon rakentaminen aiheuttaa jonkin verran häiriötä sekä elinympäristöjen pirstoutumista samalla tavalla kuin tuulivoimaloiden rakentaminen. Johto sijoittuu kuitenkin pitkältä matkaa olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, mikä vähentää vaikutuksia. Arvioitiin, että **vaikutuksia suteen ei ole**. Ilvekseen, karhuun ja ahmaan kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Muut eläimet
Vaikutustavat hirvieläimiin ovat samat kuin tuulivoimaloiden vaikutuksissa, mutta vaikutukset jäävät vähäisemmiksi, sillä sähkölinja ei aiheuta tuulivoimalan kaltaista melu- ja välkevaikutusta ja vaikutus elinympäristöihin jää melko pienialaiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehdolla **ei arvioitu olevan vaikutusta** hirvieläimiin. Simojoen rantametsää joudutaan kaatamaan hieman, ja rantaan tulee pylväät. Tällä voi olla vaikutusta saukkoon, mutta niin pienellä alalla, että käytännössä vaikutus on merkityksetön. Arvioitiin, että saukkoon **ei muodostu vaikutusta**. Jokihelmisimpukkaa esiintyy Simojoen vesistössä, mutta siitä ei ole havaintoja sähkönsiirtoreitin lähistöltä eikä voimajohto aiheuta muutoksia vesistöön. Arvioitiin, että jokihelmisimpukkaan **ei ole vaikutusta**.

15.5.2.2 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Liito-orava
Alueella ei havaittu liito-orava, eikä lajin esiintyminen alueella ole todennäköistä. Arvioitiin, että **vaikutuksia ei ole**.

Viitasammakko
Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 maakaapeli sijoittuu samalle reitille kuin voimajohto sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 (Kuva 15-1). Maakaapelin asentamiseksi joudutaan tekemään suolle kaapelikaivanto. Lisäksi pienen puron virtauksessa tapahtuu muutoksia riippuen työn tarkasta toteutustavasta. Maakaapelilla voi olla vähäistä vaikutusta suon vesitalouteen pienellä alueella. Todennäköisesti vaikutukset viitasammakkoon ovat suuremmat kuin voimajohdolla mutta eivät kohdistu kuitenkaan useampiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Viitasammakoihin kohdistuva muutos arvioitiin suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Lepakot
Maakaapeli aiheuttaa lepakoiden näkökulmasta hyvin vähäisiä elinympäristömuutoksia, joilla ei ole käytännön vaikutusta. Myöskään Simojoen ylittävällä mahdollisella ilmassa olevalla voimajohto osuudella ei ole vaikutusta lepakoihin. Arvioitiin, että **vaikutuksia ei synny**.

Suurpedot
Maakaapelin rakentaminen aiheuttaa jonkin verran häiriötä sekä elinympäristöjen pirstoutumista samalla tavalla kuin voimajohdon ja tuulivoimaloiden rakentaminen, joskin avoimena pidettävä käytävä on kapeampi. Maakaapeli sijoittuu kuitenkin pitkältä matkaa olemassa olevien voimajohtojen rinnalle, mikä vähentää vaikutuksia. Arvioitiin, että **vaikutuksia suteen ei synny**. Ilvekseen, karhuun ja ahmaan kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Muut eläimet
Vaikutukset hirvieläimiin ovat samat kuin voimajohdon osalta, eli arvioitiin, että hirvieläimiin **ei ole vaikutusta**. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 Simojoki alitetaan maakaapelilla tai ylitetään lyhyellä voimajohdolla. Varsinkin maakaapelin suuntaporauksessa tärinän irrottama aines voi samentaa vettä väliaikaisesti, mutta saukon laaja elinpiiri huomioiden käytännön **vaikutusta ei arvioitu olevan**. Myöskään jokihelmisimpukkaa ei tunneta alueelta, joten arvioitiin ett**ei** lajiin **muodostu vaikutuksia.**

15.5.2.3 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3

Viitasammakko
Pohjoiselta sähkönsiirtoreitiltä (maakaapeli) ei tehty havaintoja viitasammakosta, joskaan koko kaapelireittiä ei selvitetty, koska alueella ei esitarkastelun perusteella ollut viitasammakolle hyvin sopivia ympäristöjä (Kuva 15-1). Alueella on metsäojituksia, jotka voisivat tarjota viitasammakolle laadultaan heikompaa elinympäristöä. Koska havaintoja ei ole, arvioitiin ettei **vaikutuksia muodostu**.

Lepakot
Maakaapeli aiheuttaa lepakoiden näkökulmasta hyvin vähäisiä elinympäristömuutoksia, joilla ei ole käytännön vaikutusta. Myöskään Simojoen ylittävällä mahdollisella ilmassa olevalla lyhyellä voimajohdolla ei ole vaikutusta lepakoihin. Arvioitiin, ett**ei vaikutuksia muodostu**.

Suurpedot
Maakaapeli asennetaan suurimmalta osin olemassa olevien teiden ja urien yhteyteen sekä pellolle. Maakaapelin vaatima avoimena pidettävä käytävä on metsässäkin kapea, joten suurpetojen elinympäristöjen pirstoutumista ei tapahdu juurikaan. Vaikutukset rajoittuvat rakennusaikaiseen häiriöön, joka on kokonaisuutta arvioiden vähäistä. Arvioitiin, ett**ei vaikutuksia muodostu**.

Muut eläimet
Vaikutukset hirvieläimiin ovat samat kuin voimajohdon SVE1 osalta, eli arvioitiin ett**ei** hirvieläimiin **ei synny vaikutusta**. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 Simojoki alitetaan maakaapelilla tai ylitetään lyhyellä voimajohdolla. Varsinkin maakaapelin suuntaporauksessa tärinän irrottama aines voi samentaa vettä väliaikaisesti, mutta saukon laaja elinpiiri huomioiden käytännön **vaikutusta ei arvioitu olevan**. Myöskään jokihelmisimpukkaa ei tunneta alueelta, joten arvioitiin, ett**ei** lajiin **ole vaikutuksia.**

15.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella *vähäiseksi* liito-oravan, suurpetojen, lepakoiden, hirvieläinten ja muiden eläinten osalta (Taulukko 15-2). Ympäristön herkkyys arvioitiin *suureksi* viitasammakon osalta. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioitu olevan eroa vaikutuksen suuruudessa. Vaihtoehtojen aiheuttaman muutoksen suuruus arviotiin luokkaan ei vaikutusta liito-oravalle, suupedoista sudelle sekä hirvieläimille ja muille eläimille. Muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi suurpetoihin lukuun ottamatta sutta. Muutoksen suuruus viitasammakkoon arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi. Näin ollen vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan useimmille lajeille **ei vaikutusta** tai **vähäinen kielteinen vaikutus**. Viitasammakolle vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 aiheuttaman muutoksen suuruus arviotiin luokkaan *ei vaikutusta* liito-oravalle, suurpedoista sudelle sekä hirvieläimille ja muille eläimille (Taulukko 15-3). Muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi suurpetoihin lukuun ottamatta sutta. Viitasammakon osalta muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi. Näin ollen vaikutuksen

merkittävyydeksi saadaan **ei vaikutusta** tai **vähäinen kielteinen vaikutus** useimmille lajeille. Viitasammakolle vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 aiheuttaman muutoksen suuruus arviotiin luokkaan *ei vaikutusta* liito-oravalle, lepakoille, viitasammakolle, kaikille suurpedoille sekä hirvieläimille ja muille eläimille. Näin ollen vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan kaikille lajeille **ei vaikutusta**.

Taulukko 15-2. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus sekä merkittävyys tuulivoimaloiden hankevaihtoehdoissa. Kaikki mainitut vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä.

Laji	Herkkyys	Suuruus VE1	Suuruus VE2	Merkittävyys		
				VE0	VE1	VE2
Liito-orava	Vähäinen	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Viitasammakko	Suuri	Keskisuuri	Keskisuuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Lepakot	Vähäinen	Pieni	Pieni	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Susi	Vähäinen	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Muut suurpedot	Vähäinen	Pieni	Pieni	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Muu eläimistö	Vähäinen	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Taulukko 15-3. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus sekä merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa. Kaikki mainitut vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä.

Laji	Herkkyys	Suuruus SVE1	Suuruus SVE2, SVE3	Merkittävyys		
				SVE1	SVE2	SVE3
Liito-orava	Vähäinen	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Viitasammakko	Suuri	Pieni	Pieni/ei muutosta	Kohtalainen	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Lepakot	Vähäinen	Pieni/ ei muutosta	Ei muutosta	Vähäinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Susi	Vähäinen	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Muut suurpedot	Vähäinen	Pieni	Ei muutosta	Vähäinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Muu eläimistö	Vähäinen	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen tai hävittämien on kiellettyä ilman myönnettyä poikkeuslupaa. Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan ehkäistä ensisijaisesti huomioimalla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat tuulivoimalapaikkojen, tiestön sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelussa. Lajeihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet voidaan merkitä maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein.

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

Viitasammakoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää minimoimalla lisäojittaminen, puuston hakkuut ja maanmuokkaukset lisääntymis- ja levähdyspaikkojen läheisyydessä. Lisäksi veden sementumista voidaan ehkäistä toteuttamalla rakentamistoimenpiteet talviaikana. Ojauomien kautta kulkevia hulevesiä voidaan hallita lisääntymis- ja levähdyspaikkojen läheisyydessä viivytysrakenteilla sekä huolehtimalla rakentamisvaiheessa hyvästä hulevesien hallinnasta. Rakennustoimet voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle, erityisesti häiriölle herkkien suurpetojen osalta. Mikäli sähkönsiirtoreitti rakennetaan Mertasuon halki, tämä suositellaan tekemään suon ollessa jäässä. Merkittävät vesistöt voidaan myös alittaa suuntaporauksen avulla, jolloin vaikutuksia voidaan lieventää.

15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien esiintymistä hankkeen vaikutusalueella on arvioitu lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten (liite 4) perusteella. On mahdollista, ettei jotain luontodirektiivin lajien elinympäristöjä ole pystytty havaitsemaan. Esimerkiksi viitasammakon havaitseminen voi olla vaikeaa, mikäli koiraat eivät satu olemaan äänessä kartoitusaikaan. Epävarmuutta pyrittiin vähentämään selvityksen huolellisella ajoittamisella. Selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä, mutta niiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia. Lepakoiden passiiviseurannassa oli teknisiä ongelmia, mutta aktiivihavaintojen perusteella tällä ei arvioitu olevan erityisen suurta merkitystä.

Suurpetoarvioinneissa on hyödynnetty Luonnonvaratieto-palvelun avoimesti saatavilla olevia aineistoja. Myös maastoselvityksissä kiinnitettiin huomiota suurpetojen jälkiin, mutta havaintoja ei saatu. Arvioinnissa saatavilla olevat tiedot ovat osin puutteellisia tai karkeistettuja, jonka perusteella hankealueen nykytilaista merkitystä suurpetojen mahdollisena esiintymis- tai lisääntymisalueena ei voida täysin luotettavasti arvioida. Saadut suurpetohavainnot perustuvat suurpetoyhdyshenkilöiden ilmoittamiin havaintoihin, jotka ovat suuntaa antavia. Alueelle toteutettujen selvitysten sekä nykyisen maan- ja metsänkäytön perusteella tuulivoimalarakentamisen heikentävä vaikutus on todennäköisesti pienessä roolissa ottaen huomioon lajien laajat reviirikoot, alueen yleisesti vähäiset suurpetotiheydet sekä ihmistoimintaan tottumisen, vaikka lajien liikkumisesta, reviirien sijoittumisesta (pois lukien susi) tai niiden mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista ei ole saatavilla tarkempaa tietoa. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset suurpetojen ekologiaan tunnetaan kuitenkin edelleen heikosti. Myös tuulivoiman aiheuttamasta lepakoiden kuolleisuudesta on jokseenkin vähän tutkimustietoa pohjoisilta havumetsäseuduilta.

16. SUOJELUALUEET

16.1 Arvioinnin päätulokset

Suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitsee lähellä Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan ja Nikkilänaavan Natura-alueita sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2. Hanke sijoittuu näiden suojelualueiden väliin. Lisäksi sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 lävistävät Nikkilänaavan Natura-alueen sivuten Natura-alueen ulkopuolella sijaitsevaa yksityistä suojelualuetta Katin mummun kallio. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot alittavat tai ylittävät Simojoen Natura-alueen.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** suojelualueisiin muodostu.

Koska läheiset suojelualueet on katsottu linnustollisesti arvokkaiksi, niihin voidaan katsoa kohdistuvan vaikutuksia tuulivoimasta, vaikka suoria kasvillisuusvaikutuksia ei synny. Tuulivoimaloiden vaikutukset Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan ja Nikkilänaavan Natura-alueisiin arvioitiin **vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suuriksi kielteisiksi**. Katin mummun kallion alueeseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin **vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaisiksi kielteisiksi**. Muihin suojelualueisiin ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia tuulivoimaloista.

Sähkönsiirron vaihtoehdot **SVE1 ja SVE2** aiheuttavat suoria vaikutuksia Nikkilänaavan alueeseen ja Katin mummun kallion reunalle. **Vaikutukset Nikkilänaapaan** arvioitiin **suuriksi kielteisiksi** ja **Katin mummun kallioon kohtalaisiksi tai vähäisiksi kielteisiksi** riippuen vaihtoehdosta. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 voi vaikuttaa ainoastaan Simojokeen. Kaikkien sähkönsiirron **vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3** vaikutukset Simojokeen arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

16.2 Vaikutusmekanismi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin. Alueisiin kohdistuu välittömiä vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille. Välillisiä vaikutuksia muodostuu, mikäli alueiden ulkopuolella tehtävistä tuulipuiston rakentamistöistä muodostuu esimerkiksi alueille johtuvia haitallisia pintavesivaikutuksia, kuten samentumista ja kiintoaineen kertymistä. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo- ja puroluontotyyppeihin. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä myös, jos hankkeen toteuttaminen luo esteen, joka vaikuttaa kielteisesti muuttaviin tai ravinnonhakulentoja tekeviin lintulajeihin, jotka ovat suojelualueiden suojeluperusteena. Myös häiriö- ja törmäysvaikutukset suojelualueen lintu- tai muuhun lajistoon voidaan katsoa vaikutuksiksi suojelualueeseen. Sähkönsiirron vaikutukset ovat pitkälti yhtenevät tuulivoimaloiden vaikutusten kanssa, mutta melun ja välkkeen vaikutuksia ei synny.

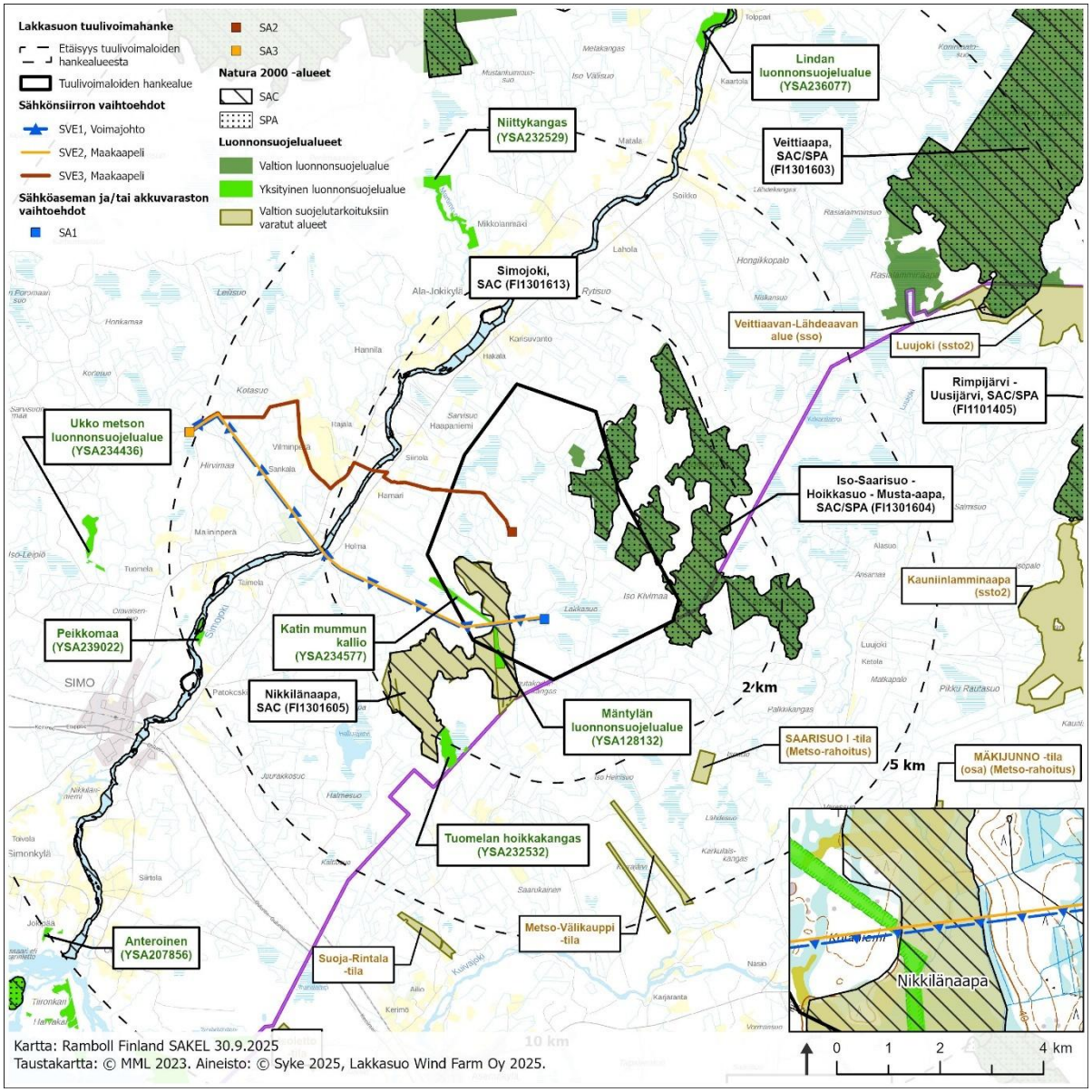
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin arvioitiin suojelualueittain asiantuntija-arvioina. Arvioinnissa hyödynnettiin olemassa olevaa tietoa ja paikkatietoaineistoa sekä hankkeen luontoselvityksiä, jotka ulotettiin suojelualueille siltä osin kuin ne kuuluivat tuulivoimaloiden hankealueen rajaukseen tai sähkönsiirtoreitille. Lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioitiin hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Tuulivoimaloiden hankealueelle sijoittuville Natura-alueille (FI1301604 Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapa SAC/SPA sekä FI1301605 Nikkilänaapa SAC) tehtiin Natura-arvioinnit YVA-menettelyn yhteydessä (Liitteet 6 ja 7). Lisäksi Simojoen Natura-alueelle (FI1301613 Simojoki SAC), jonka sähkönsiirtoreitit ylittävät tai alittavat, laadittiin viranomaiskäyttöön tarkoitettu Natura-arvioinnin tarveselvitys pääosin olemassa olevan tiedon pohjalta (Liite 8). Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin

hyödynnettiin YVA-menettelyn muiden vaikutusten arviointien tuloksia. Arvioinnissa huomioitiin sellaiset suojelualueet, joihin koituu hankkeesta vaikutuksia.

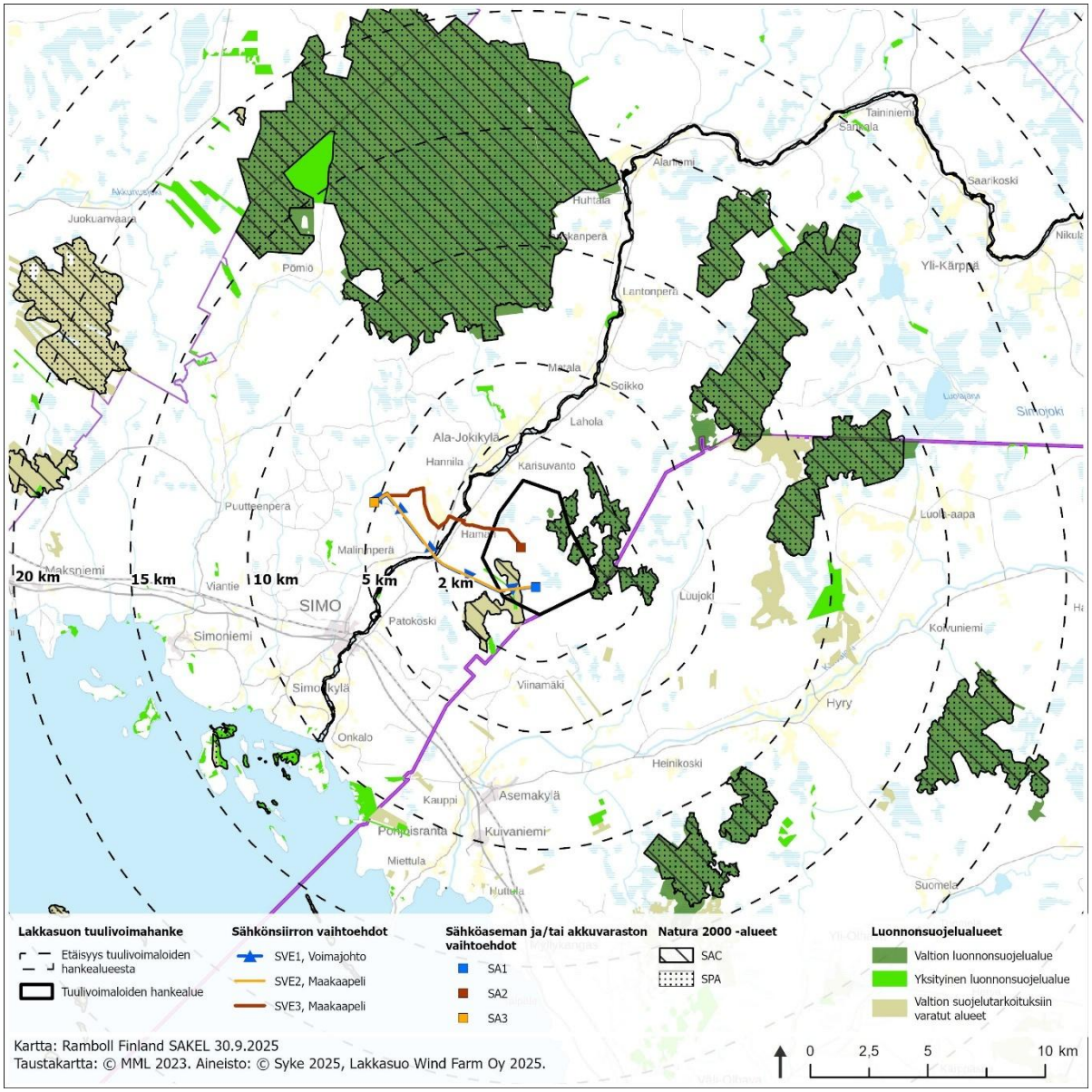
16.4 Nykytila ja kehitys

Tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsee kaksi Natura-aluetta, Nikkilänaapa (FI1301605, SAC) ja Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapa (FI1301604, SAC/SPA). Nikkilänaapa sijaitsee lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista noin 500 metrin etäisyydellä ja Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapa 600 metrin etäisyydellä (Kuva 16-1). Nikkilänaavan alue on FINIBA-aluetta ja osittain suojeltu yksityisenä luonnonsuojelualueena (YSA128132). Suurimmaksi osaksi Nikkilänaapa on valtion suojelutarkoituksiin varattua aluetta (MLO351597), jota ei ole vielä perustettu luonnonsuojelulain nojalla suojelualueeksi, mutta jota on jo käsiteltävä vaikutusarvioinnissa kuten suojelualueita. Osa Nikkilänaavan Natura-alueeseen kuuluvasta Mertasuosta on yksityismaata, jota ollaan hankkimassa valtiolle osaksi suojeluun varattua aluetta ja joka on huomioitu maakuntakaavassa SL-merkinnällä. Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapa on suojeltu valtionmaiden suojelualueena (SSA120119), ja lisäksi alue kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SSO120480). Sekä Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapa että Nikkilänaapa kuuluvat FINIBA- ja MAALI-rajauksiin. Tuulivoimaloiden hankealueen länsipuolella kulkee Simojoen Natura-alue (FI1301613, SAC), joka sijaitsee noin 1,7 kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Eri suojelu- ja Natura-rajaukset poikkeavat hieman toisistaan, mutta tällä ei ole käytännön merkitystä vaikutusarvioinnin kannalta.



Kuva 16-1. Suojelualueet hankkeen lähistöllä.

Lähistöllä on myös muita Natura-alueita (Kuva 16-2). Tuulivoimaloiden hankealueen pohjoispuolella noin 6,9 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee Martimoaapa – Lumiaapa – Penikat Natura-alue (FI1301602, SAC/SPA). Natura-alue on suojeltu valtion luonnonsuojelualueena (SSA120117). Lisäksi alue kuuluu osittain soidensuojeluohjelmaan (SSO120478) ja vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO120141). Martimoaapa – Lumiaapa – Penikat on myös suurilta osin IBA-aluetta.



Kuva 16-2. Suojelualueet hankkeesta noin 20 kilometrin säteellä.

Rimpijärvi – Uusijärvi Natura-alue (FI1101405, SAC/SPA) sijaitsee tuulivoimaloiden hankealueen itäpuolella noin 8,2 kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Rimpijärvi – Uusijärvi on suojeltu valtion luonnonsuojelualueena (SSA110084), lisäksi alue on FINIBA-aluetta ja kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SSO110482). Tuulivoimaloiden hankealueen koillispuolella noin 7,5 kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee Veittiaavan Natura-alue (FI1301603, SAC/SPA), joka on myös sekä FINIBA-alue että soidensuojeluohjelma-alue (SSO120479). Veittiaapa on hieman laajennettuna suojeltu valtion luonnonsuojelualueena (SSA120118).

Tuulivoimaloiden hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee Tuuliaapa – Iso Heposuo Natura-alue (FI1101402, SAC/SPA), joka on noin 10,5 kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Natura-alue on suojeltu valtion luonnonsuojelualueena (SSA110079), ja se kuuluu osittain soidensuojeluohjelmaan (SSO110422) ja vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO110147). Perämeren saaret Natura-alue (FI1300302, SAC/SPA) sijaitsee tuulivoimaloiden hankealueen

lounaispuolella noin 12 kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Natura-alueeseen kuuluu lukuisia Perämeren saaria. Tuulivoimaloiden hankealuetta lähimmät saarialueet ovat osittain FINIBA-alueita ja osittain suojeltu yksityisinä suojelualueina.

Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat pieneltä osin Nikkilänaavan Natura-alueelle, joka tältä kohtaa on valtion suojelutarkoituksiin varattua aluetta. Nämä reitit sivuavat Nikkilänaavan Natura-alueeseen sisältyvää yksityistä suojelualuetta ja Natura-alueen ulkopuolista yksityistä suojelualuetta (Katin mummun kallio, YSA234577). Kaikki sähkönsiirtoreitit (SVE1, SVE2, SVE3) alittavat tai ylittävät Simojoen, joka kuuluu Natura-verkostoon. Alitus tehdään maakaapeleiden osalta suuntaporaamalla tai ylittämällä joki lyhyellä voimajohdolla. Voimajohto SVE1 ylittää joen jo olemassa olevien voimajohtojen vieressä. Muita suojelualueita ei sijaitse sähkönsiirron hankealueella tai sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä. Siellä, missä SVE1 sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen viereen, Nikkilänaavan Natura-alueen raja on lähimmillään noin 250 metrin päässä.

Hankealueen ympäristössä sijaitsevat lähimmät Natura 2000-alueet:

Nikkilänaapa (SAC, FI301605)
Nikkilänaavan Natura-alueen (346 ha) suojeluperusteena ovat alueen luontotyypit. Natura-tietolomakkeen (2003) mukaan Nikkilänaapa edustaa tyypiltään Peräpohjolan aapoja. Niille ominaiseen tapaan Nikkilänaavalla on erityisen märkä suon keskusta, isot rimmet ja korkeahkot rahkajänteet. Perämeren rannikon ja sen takamaan suot ovat yleensä Pohjanmaan aapoja. Tällä alueella Peräpohjolan aapasoita edustava Nikkilänaapa on tärkeä luonnontieteellisen tutkimuksen kannalta. Lisäksi alueella on huomattava merkitys linnuston suojelulle. Linnustoa luonnehtivat mm. runsas kahlaajakanta, kurki ja useat varpuslintulajit.

Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapa (SAC/SPA, FI1301604)
Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan (768 ha) Natura-alueen suojeluperusteena ovat luontotyypit ja lintudirektiivin lajit. Natura-tietolomakkeen (2003) mukaan Musta-aapa on mesotrofista suursara- ja suursarakalvakkanevaa, jossa jänteet ovat suhteellisen laajoja ja rimmet kapeahkoja. Alueen itäosissa on metsäsaarekkeita. Suon vaihettuminen kivennäismaahan käsittää kapean räme- ja korpirämevyöhykkeen. Alue on tyypillinen Pohjois-Pohjanmaan aapasuovyöhykkeeseen kuuluva suokohde.

Simojoki (SAC, FI1301613)
Simojoen Natura-alueen suojeluperusteena ovat alueen luontotyypit (Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit). Natura-tietolomakkeen (2005) mukaan Simojoen vesistöalueen pinta-ala on 316 000 hehtaaria ja järvisyys 5,7 %. Simojärvestä alkavan ja Perämereen laskevan Simojoen pituus on 193 km ja putousta joessa on 176 m. Noin 30–50 km Simojärven alapuolella Simojoki virtaa useiden matalien järvien, kuten Toljanjärven, Saarijärven, Saukkojärven ja Portimojärven läpi. Simojoessa on runsaasti koskia. Koskien pituus on lähes 40 km ja yhteenlaskettu pinta-ala noin 277 ha. Koskista suurin osa ja lohikannan tärkeimmät elinalueet sijaitsevat joen keski- ja alajuoksulla.

Simojoen vesistöalueen historiaan kuuluvat jääkauden jälkeiset merivaiheet ja edelleenkin jatkuva hidas maan kohoaminen. Alaosa on rannikkoalankoa ja yläosa sisämaa-alankoa. Simojoen vesistön ala- ja keskiosissa maisemaa luonnehtivat laajat suoalueet ja tasaiset pinnanmuodot, yläosalla maasto on mäkisempää ja maisemaltaan vaihtelevampia moreenimaita. Simojoki kuuluu tyypillisiin pohjoisiin jokivesistöihin, joissa vuodenaikaiset ja vuosittaiset virtaamavaihtelut ovat huomattavan suuret.

Simojoen vesistössä tavataan alkuperäisinä ainakin seuraavat kalalajit: lohi, taimen, vaellussiika, muikku, harjus, kuore, hauki, ruutana, mutu, seipi, säyne, särki, lahna, salakka, kivennuoliainen,

made, ahven, kiiski, kivisimppu, kolmipiikki ja ankerias. Taloudellisesti tärkeä on myös jokisuun läheisyydestä pyydettävä nahkiainen. Rapua pyydetään koko Simojoen alueella ja ravustuksella on paikallisesti kohtalainen merkitys. Simojoen luontaista lohikantaa on tuettu poikasistutuksilla.

Muut suojelualueet hankealueella tai sen lähiympäristössä:
Tuulivoimaloiden hankealueen lounaisosassa sijaitsee kaksi yksityismaiden suojelualuetta, Mäntylän luonnonsuojelualue (YSA128123) ja Katin mummun kallio (YSA234577) Mäntylän luonnonsuojelualue sijoittuu lähes kokonaisuudessaan Nikkilännaavan Natura-alueen sisäpuolelle ja sijaitsee lähimmillään 790 metrin päässä voimalavaihtoehdoista. Katin mummun kallio on METSO-alue ja sijaitsee lähimmillään noin 1 kilometrin päässä lähimmistä voimalavaihtoehdoista. Osa Nikkilänaavan Natura-alueesta on yksityismaata, jota on hankittu valtiolle ja merkitty maakuntakaavassa SL-merkinnällä. Tätä aluetta ei ole eroteltu vaikutusarvioissa valtion suojelutarkoituksiin varatuista alueista, joita lähes koko Nikkilänaavan Natura-alue edustaa.

Tuulivoimaloiden hankealueelta lounaaseen, noin 2,6 kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista, sijaitsee yksityinen luonnonsuojelualue Tuomelan hoikkakangas (YSA232532), joka on myös METSO-alue. Tuulivoimaloiden hankealueelta pohjoiseen, noin 3,7 kilometrin päässä suunnitelluista tuulivoimaloista, sijaitsee Niittykankaan yksityinen luonnonsuojelualue (YSA232529), joka on myös METSO-aluetta. Tuulivoimaloiden hankealueen eteläpuolella alle 4 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kolme valtiolle hankittua METSO-aluetta. Tuulivoimaloiden hankealueen koillis- ja itäpuolella on kolme soidensuojeluohjelman täydennysaluetta.

Hankealueella sijaitsee Haapaniemen muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka sijaitsee noin 700 metrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Lähin vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, Tikkasenkangas, sijaitsee tuulivoimaloiden hankealueen länsipuolella noin 3,3 kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Pohjavesiasiat on käsitelty tarkemmin kappaleessa 11. Tuulivoimaloiden hankealueella ei sijaitse arvokkaita moreenimuodostelmia, kallioalueita tai rantakerrostumia. Tuulivoimaloiden hankealueen lounaispuolella noin 7,2 kilometrin päässä sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Simojoen suun kulttuurimaisemat (MAO120133).

16.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Nikkilänaavan, Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan ja Simojoen Natura-alueiden sekä mainittujen kauempana sijaitsevien Natura-alueiden osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **suureksi.** Myös näiden alueiden kanssa päällekkäiset suojellut tai suojelutarkoituksiin varatut alueet ovat herkkyydeltään **suuria**. Nämä alueet ovat luonnontilaisina tai luonnontilaisen kaltaisina suojelualueina arvokkaita ja niiden luontoarvot, kuten linnusto, ovat osin alttiita tuulivoiman haitallisille vaikutuksille. Muiden lähimpien yksityisten suojelualueiden (YSA) ja Metso-ohjelmassa valtiolle hankittujen suojelutarkoituksiin varattujen alueiden herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

16.5 Vaikutukset suojelualueisiin

16.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

16.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 suojelualueiden nykytilaan **ei kohdistu muutosta**.

16.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Kaikki suojelualueet sijoittuvat yli 500 metrin päähän tuulivoimaloista ja tiestöstä (Kuva 16-1), joten välillisiä vaikutuksia valuma-alueessa ja pintavalunnassa suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei synny. Lähimmät voimalat sijaitsevat korkeusmallin mukaan Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan alapuolisella valuma-alueella. Nikkilänaapaa lähimmät voimalat sijaitsevat suon yläpuolisella valuma-alueella, mistä vedet virtaavat suolle, jolloin vaikutukset suohon voivat olla periaatteessa suurempia. Etäisyys suohon on kuitenkin riittävän suuri ja voimalapaikat sijaitsevat pääosin kangasmailla, joten vaikutuksia ei arvioitu syntyvän. Alueella ei myöskään ole sellaisia vesistöjä tai merkittäviä ojia, joista voisi kohdistua muuta kuin erittäin vähäistä kiintoaineskuormitusta suojelualueille lähinnä rakennus- ja toiminnan päättymisvaiheissa.

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset ovat lähinnä samoja epäsuoria vaikutuksia kuin linnuston yhteydessä kappaleessa 14 esitetyt tuulivoimaloiden melusta ja välkkeestä aiheutuvat vaikutukset. Nämä liittyvät tuulivoimaloiden toiminnan aikaan. Hankevaihtoehdossa VE1 etäisyyttä sekä Nikkilänaavan että Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan Natura-alueisiin on vähintään 500 m, joten alueiden linnustoon kohdistuvat vaikutukset vähenevät näillä etäisyyksillä. Häirintävaikutuksia on havaittu jopa 800 metriin asti tai kauemmaskin (Tolvanen ym. 2023), mutta pääosaan lintulajeista vaikutusalue on Mellerin (2017) mukaan vain alle 200 m. Näin ollen suurin osa Natura-alueisiin sisältyvistä soista jää vaikutusalueen ulkopuolelle, mutta voimaloiden hankealueeseen sisältyvillä reunoilla lintutiheydet voivat pienentyä. Voimaloiden läheiset reuna-alueet edustavat pääosin samanlaista suota kuin alueet laajemminkin.

Nikkilänaapaan ja Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapaan kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Metsää ja suota käsittävään yksityiseen suojelualueeseen Katin mummun kallioon (YSA234577) ja Mäntylän luonnonsuojelualueeseen (YSA128132, pienet Natura-alueen ulkopuoliset osat) kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, sillä metsä tuulivoimaloiden hankealueen puoleisessa osassa aluetta ei ole linnustollisesti erityisen arvokasta. Mäntylän luonnonsuojelualue kuuluu lähes kokonaan Nikkilänaavan Natura-alueeseen, joten suurimmalta osin Nikkilänaavan arvio koskee myös sitä. Muihin kauempana sijaitseviin alueisiin **ei arvioitu kohdistuvan muutosta** pitkän etäisyyden vuoksi.

16.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset suojelualueisiin ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Pienempi voimalamäärä voi lieventää jonkin verran suojelualueiden linnustoon kohdistuvia vaikutuksia, mutta etäisyydet lähimmistä voimalapaikoista ovat käytännössä samat kuin vaihtoehdossa VE1.

Nikkilänaapaan ja Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapaan kohdistuvien muutosten suuruus arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Yksityiseen suojelualueeseen Katin mummun kallioon (YSA234577) ja Mäntylän luonnonsuojelualueeseen (YSA128132, pienet Natura-alueen ulkopuoliset osat) kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, sillä se ei ole linnustollisesti erityisen arvokasta. Mäntylän luonnonsuojelualue kuuluu lähes kokonaan Nikkilänaavan Natura-alueeseen, joten suurimmalta osin Nikkilänaavan arvio koskee myös sitä. Muihin kauempana sijaitseviin alueisiin **ei arvioitu kohdistuvan muutosta**.

16.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

16.5.2.1 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu osin Nikkilänaavan Natura-alueelle (SAC), missä suojeluperusteina ovat luontodirektiivin luontotyypit (Kuva 16-1). Tällä kohtaa Natura-alue on valtion

suojelutarkoituksiin varattua aluetta, mutta voimajohto myös sivuaa Natura alueeseen kuuluvaa yksityistä suojelualuetta ja Natura-alueen ulkopuolista yksityistä suojelualuetta (Katin mummun kallio, YSA234577). Voimajohto sijoittuisi Natura-alueelle noin 317 metrin matkalla ja tarvitsee 30 m leveän avoinna pidettävän johtokäytävän. Pylväspaikat sijoittuvat Natura-alueen ulkopuolelle tai aivan sen reunalle. Voimajohto myös ylittää Simojoen Natura-alueen (SAC).

Nikkilänaavan ylityskohdan katsotaan kuviotietojen, ilmakuvien ja maastokäyntien perusteella olevan kokonaan Natura-luontotyyppiä puustoiset suot. Puustoisilla soilla, joita sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 varrella edustavat erilaiset rämeet, rämeen ja nevan muodostamat yhdistelmätyypit ja puronvarren korpiset suot, luontotyyppi häviää johtokäytävältä. Puustoinen suo muuttuu avosuon kaltaiseksi, jolloin puustoisen suon luontotyyppi häviää, mutta suo edustaa edelleen Natura-tyyppiä aapasuot. Aapasoihin kuuluvat puustoiset reunukset, joten aapasuoluontotyypin katsotaan heikentyvän, vaikka sen pinta-ala ei pienenekään. Natura-luontotyypin puustoiset suot pinta-alan arvioitiin pienenevän noin 0,95 hehtaaria, mikä on koko Nikkilänaavan Natura-alueen kyseisen luontotyypin Natura-tietolomakkeen mukaisesta pinta-alasta 1,5 %. Aapasuon heikentyvä pinta-ala voidaan katsoa samaksi, mutta se on vain 0,3 % Natura-tietolomakkeen mukaisesta luontotyypin koko pinta-alasta Nikkilänaavalla.

Rakentamisaikana työkoneet jättävät suohon uria, joissa kasvillisuus kärsii paikallisesti ja jotka voivat vaikuttaa paikallisesti suon vesitalouteen. Vaikutukset aluskasvillisuuteen jäävät kuitenkin suhteellisen lyhytaikaisiksi, sillä urien kasvillisuus palautuu kohti luonnontilaa. Rakennusvaiheen kaltaisia vaikutuksia aiheutuu myös toiminnan päättymisvaiheessa. Toiminnan aikana voimajohdon huollon yhteydessä saattaa syntyä uusia yleensä vähäisiä uria. Urien syntymistä voidaan ehkäistä ajoittamalla työt jäätyneen maan aikaan ja käyttämällä leveätelaisia koneita.

Alueella virtaa pieni puro, jonka kohdalla puuston varjostus lähes katoaa ja karikkeen päätyminen puroon vähenee voimajohdon kohdalla, mikä vaikuttaa haitallisesti vesiekosysteemiin. Pikkujoet ja purot -luontotyyppi ei ole Natura-alueen suojeluperusteena, mutta vaikutukset myös siihen huomioidaan arvioinnissa.

Luontotyyppivaikutusten lisäksi voimajohto aiheuttaa linnuille törmäysriskin, mikä lisää suojelualueeseen kohdistuvia vaikutuksia. Törmäysriskiä on käsitelty tarkemmin linnuston yhteydessä kappaleessa 14.5.2. Koko suojelualueen kannalta kasvanutta törmäysriskiä voidaan pitää suuruudeltaan pienenä tai kohtalaisena.

Sähkönsiirtoreitti vaihtoehdossa SVE1 voimajohto yhtyy olemassa olevien voimajohtojen kanssa samaan maastokäytävään, jota on uuden johdon myötä levennettävä 24 m. Tällä osuudella Nikkilänaavan Natura-alueen raja on lähimmillään noin 250 metrin päässä voimajohdosta, eikä suojelualueisiin kohdistu havaittavia vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin on käsitelty perusteellisemmin Natura-arvioinnissa liitteessä 7.

Yksityisillä suojelualueilla Katin mummun kallio (YSA234577) ja Mäntylän luonnonsuojelualue (YSA128132, pienet Natura-alueen ulkopuoliset osat) puuston poistosta seuraava reunavaikutus aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsässä (Kuva 16-1). Puustoa voi olla tarpeen poistaa hyvin pieneltä alueelta suojelualueen reunalta. Reunavaikutuksen arvioitiin yltävän noin 50 metrin päähän johtokäytävän reunasta (mm. Pykälä 2019, Ylisirniö ym. 2016) eli noin 2–3 puunmitan päähän (Kaukonen ym. 2024), joskin erilaisissa ympäristöissä etäisyys voi vaihdella (mm. Bentrup 2008). Koko suojelualueen pinta-alasta heikentyvä osuus jää pieneksi.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 ylittää Simojoen Natura-alueen voimajohtona, jolloin vaikutuksia Simojokeen ei synny tai rakennusaikana työt rannoilla aiheuttavat korkeintaan vähäistä kiintoaineksen pääsyä jokeen. Vaikutuksia Simojokeen on käsitelty tarkemmin viranomaisille tarkoitetussa Natura-arvioinnin tarveselvityksessä liitteessä 8.

Muutoksen suuruus Nikkilänaapaan sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 arvioitiin **suureksi kielteiseksi**, sillä alueen suojeluperusteluontotyyppeihin kohdistuu suoria vaikutuksia. Muutoksen suuruus Katin mummun kallion yksityiseen suojelualueeseen ja Mäntylän luonnonsuojelualueeseen (erityisesti Natura-alueen ulkopuoliset osat) arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Muutoksen suuruus Simojokeen arvioitiin enintään **pieneksi kielteiseksi**. Muiden suojelualueiden nykytilaan **ei kohdistu muutoksia**.

16.5.2.2 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 maakaapeli noudattaa samaa reittiä kuin voimajohto vaihtoehdossa SVE1. Tällöin maakaapeli sijoittuu osin Nikkilänaavan Natura-alueelle (Kuva 16-1). Maakaapelin vuoksi raivattava ja avoinna pidettävä alue on 10 m eli kapeampi kuin voimajohdossa SVE1. Näin ollen avosuoksi muuttuva puustoisten suotyyppien pinta-ala jää pieneksi suhteessa koko Nikkilänaavan puustoisiin suotyyppeihin. Puustoista suota häviää 0,31 ha, mikä on 0,5 % luontotyypin Natura-tietolomakkeen mukaisesta pinta-alasta koko Natura-alueella. Sama pinta-ala voidaan katsoa heikkeneväksi aapasuoksi, jolloin se koskee noin 0,01 % Nikkilänaavan aapasuon pinta-alasta.

Rakentamisaikana suokasvillisuus tuhoutuu kaapelikäytävältä. Kasvillisuus palautuu useiden vuosien kuluessa, mutta ei välttämättä täysin entiselleen, koska maakaapelikaivannon peittämiseen ei voida käyttää pelkkää turvetta. Kaivannossa käytettävä kivennäismaa myös estää suoveden virtailuja, mikä todennäköisesti muuttaa kasvillisuutta kaapelikaivantoa laajemmalla alueella. Vaikutusalueen tarkassa laajuudessa on jonkin verran epävarmuutta, mutta todennäköisesti vaikutus yltää ensisijaisesti maakaapelin välittömään läheisyyteen. Toiminnan päättymisen jälkeen kasvillisuus palautuu pitkän ajan kuluessa ainakin lähes entiselleen.

Puustoisten soiden osalta vaikutukset ovat samantapaiset voimajohdon SVE1 kanssa, mutta myös aluskasvillisuus muuttuu oleellisesti. Toisaalta vaikutusalue jää kapeammaksi, joskin hydrologisten vaikutusten laajuus voi yltää vastaavalle leveydelle kuin voimajohdon vaikutus. Rakennusaikana pienen suopuron virtaus häiriintyy väliaikaisesti ja veteen pääsee runsaasti kiintoaineita, ellei puroa aliteta suuntaporaamalla. Suuntaporaus vaatii riittävät kaivannot kummallekin puolelle puroa, jolloin kasvillisuusvaikutukset voivat olla muuta asennustyötä suuremmat.

Katin mummun kallion reunalta voi olla tarvetta hakata puustoa saman verran kuin voimajohtovaihtoehdossa SVE1. Kapeampi johtokäytävä kuitenkin vähentää reunavaikutusta. Mäntylän luonnonsuojelualueella ei ole tarpeen hakata puustoa, mutta reunavaikutus voi yltää sinnekin. Suurimmalta osin Mäntylän luonnonsuojelualue kuuluu Nikkilänaavan Natura-alueeseen, joten vaikutukset kokonaisuuteen on arvioitu Nikkilänaavan kohdalla.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 Simojoki alitetaan maakaapelina hyödyntäen suuntaporaustekniikkaa (SVE2a) tai ylitetään lyhyellä voimajohdolla (SVE2b). Maakaapelin suuntaporaus joen ali aiheuttaa vain vähäisiä ja lyhytaikaisia vaikutuksia. Tärinän seurauksena pohjasta voi irrota kiintoainesta. Rantojen kasvillisuus voidaan säilyttää. Mikäli maaperäolosuhteet ovat haastavat, voi vesistöön kohdistua jonkin verran suurempaa kuormitusta ja samentumista. Tässäkin tilanteessa kuormitus on lyhytaikaista. Voimajohtovaihtoehdossa hyvin vähäisiä vaikutuksia, kuten kiintoaineen pääsyä vesistöön, voi ilmetä rakentamisen aikana, mutta jokirannan ruohovartinen kasvillisuus ja pensasto säilyvät koskemattomina. Rantapuustoa joudutaan raivaamaan lyhyeltä matkaa, mutta puuston varjostuksen pieni väheneminen ei Simojoen kokoisella joella merkitse juurikaan.

Itse johto ei aiheuta vaikutuksia. Kaikki vaikutukset arvioitiin lyhytaikaisiksi, eikä pysyviä vaikutuksia synny. Sekä ilmassa olevan voimajohdon että joen alittavan maakaapelin tapauksessa rannan maiden kaivamiseen liittyy mahdollisuus, että pieniä määriä happamoitunutta vettä pääsee jokeen, sillä alueella on paikoin suuri happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys. Happamien sulfaattimaiden haitat arvioitiin vähäisiksi, ja niiden ehkäisyyn on olemassa tehokkaita keinoja. Vaikutuksia Simojokeen on käsitelty tarkemmin viranomaisille tarkoitetussa Natura-arvioinnin tarveselvityksessä liitteessä 8.

Muutoksen suuruus Nikkilänaapaan sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 arvioitiin **suureksi kielteiseksi**, sillä alueen suojeluperusteluontotyyppeihin kohdistuu suoria vaikutuksia. Muutoksen suuruus Katin mummun kallion yksityiseen suojelualueeseen ja Mäntylän luonnonsuojelualueeseen (erityisesti Natura-alueen ulkopuoliset osat) arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Muutoksen suuruus Simojokeen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Muiden suojelualueiden **nykytilaan ei arvioitu kohdistuvan muutoksia**.

16.5.2.3 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 maakaapelin etäisyys Nikkilänaavan Natura-alueesta on pienimmillään noin 1,3 km, jolloin vaikutuksia ei synny. Muitakaan suojelualueita ei sijaitse tämän lähempänä lukuun ottamatta Simojoen Natura-aluetta (Kuva 16-1). Maakaapelin vaatima avoinna pidettävä johtokäytävä on vastaava kuin vaihtoehdossa SVE2 eli 10 m.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 Simojoki alitetaan maakaapelina hyödyntäen suuntaporaustekniikkaa (SVE3a) tai ylitetään lyhyellä voimajohdolla (SVE3b). Vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdoissa SVE2a ja SVE2b, mutta puuston poistolle rannassa ei arvioida olevan yhtä suurta tarvetta. Tällöin vaikutukset jäävät hieman vähäisemmiksi, millä ei ole käytännön merkitystä vaikutusarvion kannalta.

Muutoksen suuruus Simojokeen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Muiden suojelualueiden **nykytilaan ei arvioitu kohdistuvan muutoksia**.

16.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella suureksi Nikkilänaavan, Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan ja Simojoen Natura-alueen suhteen. Muiden suojelualueiden herkkyys arvioitiin *kohtalaiseksi*. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutoksia nykytilaan nähden. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin keskisuureksi kielteiseksi kahteen lähimpään Natura-alueeseen, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen**. Katin mummun kallioon (ja Mäntylän luonnonsuojelualueeseen) kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **keskisuuri kielteinen**. Muihin suojelualueisiin **ei arvioitu kohdistu vaikutuksia**. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset arvioitiin samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1. (Taulukko 15-2, Taulukko 16-1)

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus Nikkilänaapaan arviointiin suureksi kielteiseksi, Simojokeen pieneksi kielteiseksi ja Katin mummun kallioon (ja Mäntylän luonnonsuojelualueeseen) keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan Nikkilänaavalle **suuri kielteinen,** Simojoelle **kohtalainen kielteinen ja** Katin mummun kalliolle **kohtalainen kielteinen**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2a aiheuttama muutoksen suuruus Nikkilänaapaan arviointiin suureksi kielteiseksi, Simojokeen pieneksi kielteiseksi ja Katin mummun kallioon pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan Nikkilänaavalle **suuri kielteinen,** Simojoelle **kohtalainen kielteinen** ja Katin mummun kalliolle **vähäinen kielteinen**. (Taulukko 15-3)

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2b aiheuttama muutoksen suuruus Nikkilänaapaan arviointiin suureksi kielteiseksi, Simojokeen pieneksi kielteiseksi ja Katin mummun kallioon (ja Mäntylän luonnonsuojelualueeseen) pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan Nikkilänaavalle **suuri kielteinen,** Simojoelle **kohtalainen kielteinen ja** Katin mummun kalliolle (ja Mäntylän luonnonsuojelualueelle) **vähäinen kielteinen**. (Taulukko 15-3)

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3a aiheuttama muutoksen suuruus Simojokeen arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3b aiheuttama muutoksen suuruus Simojokeen arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**. (Taulukko 15-3, Taulukko 16-2)

Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutuksia muihin kuin jokaisen vaihtoehdon yhteydessä mainittuihin suojelualueisiin.

Taulukko 16-1. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus sekä merkittävyys tuulivoimaloiden hankevaihtoehdoissa. Kaikki mainitut vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä. Nikkilänaapaan lähes kokonaan kuuluvaa Mäntylän luonnonsuojelualuetta ei ole eroteltu taulukossa, vaan siihen kohdistuvat vaikutukset vastaavat Katin mummun kalliota (erityisesti Natura-alueen ulkopuolisilla reunaosilla) ja toisaalta Nikkilänaapaa, johon yksityinen suojelualue kuuluu.

Suojelualue	Herkkyys	Muutoksen suuruus VE1	Muutoksen suuruus VE2	Merkittävyys		
				VE0	VE1	VE2
Nikkilänaapa	Suuri	Keskisuuri	Keskisuuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Simojoki	Suuri	Ei muutosta	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapa	Suuri	Keskisuuri	Keskisuuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Katin mummun kallio	Kohtalainen	Keskisuuri	Keskisuuri	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen

Taulukko 16-2. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus sekä merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa. Kaikki mainitut vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä. Nikkilänaapaan lähes kokonaan kuuluvaa Mäntylän luonnonsuojelualuetta ei ole eroteltu taulukossa, vaan siihen kohdistuvat vaikutukset vastaavat Katin mummun kalliota (erityisesti Natura-alueen ulkopuolisilla reunaosilla) ja toisaalta Nikkilänaapaa, johon yksityinen suojelualue kuuluu.

Suojelualue	Herkkyys	Muutoksen suuruus SVE1	Muutoksen suuruus SVE2	Muutoksen suuruus SVE3	Merkittävyys		
					SVE1	SVE2	SVE3
Nikkilänaapa	Suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta
Simojoki	Suuri	Pieni	Pieni	Pieni	Kohtalainen	Kohtalainen	kohtalainen
Katin mummun kallio	Kohtalainen	Keskisuuri	Pieni	ei muutosta	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta

16.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisten vaikutusten lieventämisen tarve liittyy enimmäkseen linnustovaikutuksiin, joita on käsitelty kappaleessa 14, sekä sähkönsiirtoreitteihin. Voimajohdon vaikutuksia (sähkönsiirron vaihtoehto SVE1) voidaan lieventää sijoittamalla pylväät Natura-alueen ulkopuolelle ja säästämällä puustoa mahdollisimman paljon johtokäytävällä. Lintujen törmäyksiä voidaan ehkäistä linjan näkyvyyttä parantavilla laitteilla, kuten palloilla tai tuulessa pyörivillä lapuilla. Työkoneiden aiheuttamien urien syntyä ja kasvillisuusvaikutuksia voidaan ehkäistä suorittamalla työt jäisen maan aikaan ja käyttämällä leveätelaisia ajonevoja. Maakaapelin kasvillisuusvaikutuksia Nikkilänaavan Natura-alueella ei pystytä yhtä tehokkaasti lieventämään. Myös maakaapelin tapauksessa rakennusaikaisia vaikutuksia voidaan hieman lieventää suorittamalla työt talvella ja käyttämällä leveätelaisia ajoneuvoja, mutta pysyvämpiin kasvillisuusmuutoksiin ei pystytä yhtä hyvin vaikuttamaan. Merkittävät vesistöt voidaan alittaa suuntaporauken avulla, jolloin vaikutuksia vesistöosuuksiin voidaan lieventää.

16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamat ympäristövaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla hyvin, joten voimaloiden rakentamisen osalta epävarmuustekijät ovat vähäisiä. Linnustovaikutuksiin liittyy joitain epävarmuuksia, joita on käsitelty kappaleessa 14.7. Myös sähkönsiirron osalta vaikutukset tunnetaan yleisesti ottaen hyvin, mutta maakaapelin aiheuttamien hydrologisten vaikutusten suuruuteen ja laajuuteen Mertasuon ylityksessä Nikkilänaavan Natura-alueella liittyy jonkin verran epävarmuutta. Näin ollen myös maakaapelin pysyviin kasvillisuusvaikutuksiin suolla jää hieman epävarmuutta. Maakaapelin suuntaporaus Simojoen ali ei aiheuta otollisissa olosuhteissa mahdollisesti juuri mitään käytännön vaikutuksia, mutta maaperäolosuhteita ei tunneta tarkoin, jolloin vaikutusten suuruuteen liittyy hieman epävarmuutta.

17. ILMASTO JA ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMINEN

17.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimasta ei synny suoria päästöjä ilmaan, sillä se on yksi uusiutuvista energiantuotantomuodoista. Tuulivoimapuiston elinkaaren aikana muodostuu kuitenkin niin kielteisiä kuin myönteisiäkin ilmastovaikutuksia. Päästöjä syntyy tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron komponenttien valmistuksesta, kuljetuksesta sekä rakentamisesta. Lisäksi toimintavaiheessa päästöjä muodostuu tarvittavista huoltokäynneistä. Toiminnan päätyttyä puiston purkutöistä, osien kuljetuksista ja kierrätyksestä muodostuu päästöjä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa. Lisäksi hankealueelta poistetaan puustoa, kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluina. Näiden osalta hankealueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Ilmaston osalta vaikutuskohteen herkkyystasoa ei voida määrittää, koska muodostuvat päästöt ja ilmastohyödyt paikallistasolla ovat epäsuoria ja kohdistuvat ympäristöön kuitenkin koko maanlaajuisella tasolla.

Vaihtoehdon **VE0** merkittävyys arvioitiin olevan **suuri kielteinen**, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon ilmastolain ja Simon vähennystavoitteet.

Vaihtoehdon VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi myönteiseksi**, sillä muodostuvat päästöt paikallisella tasolla ovat pieniä ja kestoltaan lyhytaikaisia koko hankkeen elinkaareen verrattuna. Hankkeen hiilivaraston poistuma ja -nieluvaikutuksen menetys ovat pieniä. Toisaalta hankkeen positiivinen ilmastohyöty kunnan päästöihin verrattuna on vuositasolla merkittävä.

Vaihtoehdon SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi,** sillä sähkönsiirron osalta muodostuvat päästöt paikallisella tasolla ovat pieniä ja kestoltaan lyhytaikaisia koko hankkeen elinkaareen verrattuna. Hankkeen hiilivaraston poistuma ja -nieluvaikutuksen menetys ovat pieniä.

17.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoima on uusiutuva energiatuotantomuoto, eikä sen tuotannosta synny suoria päästöjä ilmaan. Kun otetaan huomioon koko tuulivoimahankkeen elinkaari, muodostuu päästöjä voimaloiden osien valmistuksesta, tarvittavista kuljetuksista tuulivoimaloiden hankealueelle, voimaloiden ja tarvittavan infran rakentamisesta, huoltokäynneistä tuulivoimaloiden hankealueelle sekä toiminnan päätyttyä puiston purkutöistä ja edelleen osien kuljetuksista ja kierrätyksestä.

Sähkönsiirron osalta päästöjä syntyy samoista tekijöistä kuin tuulivoimaloidenkin tapauksessa. Päästöjä syntyy maakaapelin ja/tai voimajohdon materiaaleihin tarvittavien raaka-aineiden hankinnasta, materiaalien valmistuksesta, sähkönsiirron toteutukseen liittyvien rakenteiden ja materiaalien kuljetuksista sähkönsiirron hankealueelle, rakentamisen vaikutuksista, toimintavaiheessa muodostuvasta sähkönsiirtohäviöistä sekä edelleen kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta toiminnan päätyttyä.

Lisäksi voimaloiden ja sähkönsiirtolinjojen rakennusvaiheessa hankealueelta poistetaan puustoa, kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluina. Näiden osalta hankealueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa. Tuulivoimalla tuotetun päästöttömän energian voidaan olettaa korvaavan sähköntuotantorakenteesta fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköntuotantomuotoja. Tätä vaikutusta kutsutaan päästövähennyspotentiaaliksi. Vaikutus pienenee sitä mukaan, kun sähköntuotantorakenteesta poistuu fossiilisilla polttoaineilla tuotetut energiamuodot. Vaikutusta ei synny, kun sähköntuotantorakenteessa ei enää lopulta ole korvattavia energiantuotantomuotoja.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lakkasuon ilmastoarvioinnissa sovellettiin elinkaariarviointi eli LCA (life cycle assessment) -laskentaa. LCA laskennan tarkoituksena on huomioida tuotteen tai prosessin koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset (Taulukko 17-1). LCA-laskennan toteuttamisen tueksi on laadittu kansainvälisen standardointijärjestön ISO:n 14040-sarjan standardit. Elinkaarilaskennan yhtenä tarkastelun kohteena ovat muodostuvat ilmastovaikutukset, joihin myös tässä arvioinnissa keskityttiin. Vaikutus esitetään tavallisesti hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2e), joka kuvaa vaikutusta ilmaston lämpenemiseen (global warming potential, GWP).

Taulukko 17-1. Elinkaarilaskennan vaiheet

Elinkaaren vaihe	Toiminnot
A1-A3: Tuotevaihe	Raaka-aineen hankinta, kuljetus valmistukseen ja tuotteen valmistus
A4-A5: Rakentamisvaihe	Kuljetus työmaalle, työmaatoiminnot
B: Käyttövaihe	Tuotantovaiheen aikainen kunnossapito ja korjaukset ja osien vaihdot, päästövähennyspotentiaali
C1-C4: Elinkaaren loppuvaihe	Purkaminen, kuljetus jatkokäsittelyyn, purkujätteen käsittely, purkujätteen loppusijoitus

Tuulivoiman elinkaaren aikana syntyneet päästöt arvioitiin Siemens Gamesan (2022) tekemän EPD (Environmental Product Declaration) -raportissa määritetyn 6 MW:n kokoisen voimalan maatuulivoiman päästökertoimen mukaan. Raportin mukaan (Siemens Gamesa 2022) voimalakoon kasvun ei oleteta kasvattavan päästökerrointa, sillä yleensä koon kasvaessa myös tuotettu sähkönmäärä kasvaa. Päästökerroin huomioi päästöt koko elinkaaren ajalta ottaen huomioon tuulivoimaloiden materiaalien valmistuksen, rakentamisen, tuotantoajan huoltotoimenpiteet sekä energiahäviöt, purkamisen ja jätteiden käsittelyyn liittyvät päästöt. Selvityksen mukaan tuulivoiman elinkaaren aikana syntyy 5,124 grammaa hiilidioksidiekvivalenttia (g CO_2e) yhtä tuotettua kWh kohti.

Sähkönsiirron päästöt laskettiin Fingridin (2024) Nuojuankangas-Seitenoikea voimajohtohankkeen YVA-selostuksessa käytettyjen päästökertoimien mukaan. Voimajohtokilometrin päästökerroin käsittää voimajohtojen, johtimien, pylväiden ja perustusten päästöt. Päästökerroin on 500 tonnia CO_2e voimajohtokilometriä kohden, josta noin kaksi kolmasosaa muodostuu johtimien valmistuksesta ja yksi kolmasosa pylväiden ja perustusten valmistuksesta. Voimajohdon rakentamiseen liittyvän työn päästöt oletettiin olevan noin 5 t CO_2e yhdeltä voimajohtokilometriltä. Rakentamisvaiheessa tarvitaan keskimäärin 40 työtuntia perustusten kaivamiseen telakaivinkoneelta ja noin 8 tuntia nosturiautolta yhden pylvään rakennustöihin. Yhdelle voimajohtokilometrille tarvitaan keskimäärin neljä pylvästä. Kierrätykseen liittyvät päästöt huomioitiin myös Fingridin YVA-selostuksessa

käytetyn keskimääräisen päästökertoimen mukaan, joka oli 0,05 tonnia CO_2e yhdeltä voimajohtokilometriltä.

Maakaapelien valmistamisen päästökertoimena käytettiin keskijännitekaapelin päästökerrointa 51 t CO_2e/km ja kaapelien suojaputken päästökertoimena 1,9 t CO_2e/km (SYKE 2025c, Ramboll 2025). Lisäksi maakaapelin asennus- ja purkutyöstä muodostuu päästöjä. Tietoa työkoneiden tarvittavista tunneista ei ollut saatavilla, joten vaikutukset otettiin huomioon arvioinnissa sanallisesti.

Voimalakomponenttien kuljetus on huomioitu osana voimaloiden elinkaaren päästökerrointa. Tuulivoimaloiden hankealueelle suuntautuvasta liikenteestä iso osuus muodostuu tarvittavien maa-ainesten kuljetuksesta. Kuljetuksesta muodostuvat päästöt selvitettiin tarvittavien liikennemäärien ja infrarakentamisen päästötietokannan (SYKE 2025c) päästökertoimien avulla. Maa-ainesten kuljetusmatkaksi arvioitiin 10, 25 ja 100 km. Päästövaikutuksia verrattiin kunnan liikenteen nykyiseen päästötasoon.

Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioitiin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioitiin hankkeen rajoittava vaikutus esimerkiksi sähkönsiirron osalta metsän kasvuun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Arvioinnissa hyödynnetään Corine Land Cover 2018 -maanpeiteluokkia sekä Luonnonvarakeskuksen (2023) alueellisia metsävaratietoja. Yhden kuutiometrin puuta oletetaan varastoivan 0,75 tonnia hiilidioksidia (Puuinfo Oy 2025). Hehtaari suomalaista metsää sitoo keskimäärin noin 4,7 tonnia hiilidioksidia vuodessa (Stora Enso 2025). Puuston poistuman vaikutukset laskettiin lähtötietojen perusteella muista vaikutuksista poiketen yksikössä t CO_2, (tonnia hiilidioksidia) joka on kuitenkin suoraan verrannollinen hiilidioksidiekvivalenttiin.

Hankkeen rakentamisen yhteydessä poistettavan maaperän myötä poistuu myös hiilivarastoa. Maaperän hiilivaraston poistuma arvioitiin Alueellisen hiilitaseen laskentatyökalun avulla (Simosol ja Ramboll 2014), jolla laskettiin maaperän hiilivaraston muutos ja siitä syntyvä hiilivaraston poistuma.

Tuulivoimaloiden toimintavaiheessa muodostuu myönteinen ilmastovaikutus eli päästövähennyspotentiaali. Hankkeessa tuotetulla sähköllä voidaan korvata Suomen sähköntuotantorakenteesta ilmastolle ja ympäristölle haitallisempia sähköntuotantomuotoja. Vuosittainen päästövähennyspotentiaali laskettiin jokaiselle tuulipuiston tuotantovuodelle sähköntuotannon määrän ja sähköntuotannon päästökertoimen avulla. Suomen sähköntuotannon päästökertoimen oletettiin muuttuvan energia-alan vähähiilisyystiekartan (AFRY 2020) skenaarion mukaan. Nollavaihtoehdon vaikutukset ilmastoon arvioitiin huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu.

Muodostuvat ilmastovaikutukset ovat globaaleja eivätkä rajoitu pelkästään kunnan alueelle. Globaalilla tasolla yksittäisestä hankkeesta muodostuvat ilmastovaikutukset ovat kuitenkin hyvin pieniä. Arvioinnissa vaikutuksia verrattiin paikallisiin ja maakunnallisiin päästötasoihin, jotta muutoksen suuruutta voitaisiin arvioida merkittävyyden arvioimisen tueksi. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia hankkeelle tarkastellaan tarkemmin tämän luvun lopussa alaluvussa 17.6. Muita onnettomuus- ja poikkeustilanteita tarkastellaan luvussa 34.

Arvioinnissa tehdyt laskelmat perustuvat yleisiin päästökertoimiin ja saatavilla olevaan tietoon. Luvut ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset suunnitelmat varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntija-arviona pohjautuen edellä olevien lähtötietojen mukaisiin laskelmiin ja Suomen ympäristöministeriön oppaaseen ilmastovaikutusten arvioinnista YVAssa ja SOVAssa (Hildén ym. 2021).

17.4 Nykytila ja kehitys

Suomessa vuonna 2023 sähköä tuotettiin 80 TWh, josta 56 % tuotettiin uusiutuvien energialähteiden avulla ja 95 % hiilidioksidineutraalisti. Lisäksi 3 TWh sähköstä tuotiin ulkomailta (Energiateollisuus ry 2025b). Eniten sähköä tuotetaan Suomessa ydin-, tuuli- ja vesivoiman avulla. Tulevaisuudessa sähköntuotantorakenteessa uusiutuvilla energiavaroilla tuotetun sähkön osuuden odotetaan kasvavan. Ilmastolakiin kirjatun tavoitteen mukaan viimeistään vuonna 2035 Suomessa tuotettaisiin hiilidioksidipäästöjä korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sitoa hiilinieluihin.

Simon kunnassa syntyvät päästöt vuoden 2023 ennakkotiedon mukaan olivat 24 000 t CO_2e, josta suurimmat päästölähteet syntyivät maataloudesta sekä liikenteestä. Lapin maakunnan osalta vuoden 2023 ennakkotiedon päästöt olivat noin 1 350 000 t CO_2e, josta suurin päästölähde oli tieliikenne (Syke 2025d).

Simon seutu lukeutuu keskiboreaaliseen lauhkeaan ilmastovyöhykkeeseen. Meri on ilmastoa hallitseva tekijä ja sen vaikutus on sitä suurempi, mitä lähempänä rannikkoa ollaan. Lapin ilmastolle tyypillistä on sateisuus ympäri vuoden, pitkät ja kylmät talvet sekä lyhyt kesä. Vuoden keskilämpötila on noin +1 ºC. Kylmin talvikuukausi on yleensä tammikuu, jolloin keskilämpötila vaihtelee noin -11 ja -12 asteen välillä. Kesäkuukausina keskilämpötila liikkuu 14 ja 15 asteen välillä ja lämpimin kuukausi on tyypillisesti heinäkuu. Vuotuiset sademäärät ovat matalampia rannikolla kuin sisämaassa ja sateisin kuukausi on tavallisesti elokuu. Vuoden keskimääräinen sademäärä vaihtelee 500 ja 600 mm välillä. (Kersalo ja Pirinen 2009)

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Lapissa kuluvan vuosisadan aikana. On myös hyvä huomata, että ilmasto on jo lämmennyt: jakso 1991–2020 on noin 0,5°C-0,7°C lämpimämpi kuin 1981–2010. Riippuen tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä maailmanlaajuisesti, keskilämpötila on vuosisadan puolivälissä noin 2,0–3,2°C korkeampi kuin nykyisin. (Gregow ym. 2021)

17.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmaston osalta vaikutuskohteen **herkkyystasoa ei voida määrittää**, koska muodostuvat päästöt ja ilmastohyödyt paikallistasolla ovat epäsuoria ja kohdistuvat ympäristöön kuitenkin koko maanlaajuisella tasolla. Ilmastonmuutos on globaali ongelma, jonka torjuminen on valtioiden yhteinen tehtävä. Suomi on osana EU:ta sitoutunut Pariisin ilmastosopimukseen ja asettanut päästöjen vähentämiselle kansalliseksi tavoitteeksi olla hiilineutraali vuonna 2035, mikä edellyttää useita eri toimia eri toimialoilla. Sähkön- ja lämmöntuotannon tulee olla Suomessa lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden.

17.5 Vaikutukset ilmastoon

17.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

17.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä arvioitiin sähköä tuotettavan ja mitä hanke toteutuessaan mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava sähkön määrä tuotetaan fossiilisilla polttoaineilla, jää hankkeesta saatava päästövähennyspotentiaali muodostumatta. Mikäli hankkeessa tuotettu energia tuotettaisiinkin muilla uusiutuvilla energiantuotantomenetelmillä, kuten aurinkovoimalla, ei muodostuvassa päästövähennyspotentiaalissa katsota olevan merkittävää eroa vaihtoehtoihin VE1 ja VE2.

Vaihtoehdon VE0 arvioitiin hidastavan osaltaan Lapin tavoitteita kasvattaa uusiutuvan energian osuutta energiantuotannosta. Lisäksi vaihtoehto vaikeuttaa kunnan päästövähennystavoitteen saavuttamista. Kuitenkaan vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei tulla poistamaan puustoa tai muokkaamaan maaperää, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona. Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät myös tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron elinkaarien aikana muodostuvat päästöt toteutumatta.

Vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan ilmaston osalta **suuria kielteisiä**, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon ilmastolain ja Simon vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Simon tavoitteena on vähentää päästöjä 80 % vuodesta 2007 vuoteen 2030 mennessä ja kunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2005 tasosta 39 % vuoteen 2023 mennessä.

17.5.1.2 Vaihtoehto VE1 ja VE2

Aluksi tuulivoimaloiden hankealueelle on rakennettava tarvittava infra voimalakomponenttien kuljetuksia sekä voimaloiden pystyttämistä varten. Tarvittavaa tilaa varten joudutaan hakkaamaan metsää ja muokkaamaan maaperää. Vaihtoehdossa VE1 poistettavan puuston määrä tuulivoimaloiden hankealueella on noin 32 hehtaaria ja VE2 tapauksessa noin 26 ha. Luvuissa on huomioitu jo olemassa olevien teiden nykyinen sekä työmaatoimiston väliaikeinen maankäyttö. Tämä tarkoittaisi, että alueelta raivattaisiin noin 2 600 m^3 metsää. Kun kuutio puuta varastoi itseensä noin 0,75 tonnia hiilidioksidia, poistuvan hiilivaraston määrä on noin 2 000 t CO_2. Vaihtoehdon VE2 tapauksessa poistettavan puuston määrä olisi noin 2 100 m^3, tällöin poistuvan hiilivaraston määrä on noin 1 600 t CO_2 (Taulukko 17-2).

Lisäksi metsien hakkuu aiheuttaa vuosittaisen hiilinielun poistuman tuulipuiston 30 vuoden tuotantoajalle. Hehtaari metsää sitoo itseensä keskimäärin 4,7 t hiilidioksidia vuodessa, joten menetetyn hiilinielun vaikutus 30 tuotantovuoden aikana vaihtoehdossa VE1 on 4 500 t CO_2 ja vaihtoehdon VE2 osalta 3 600 t CO_2. (Taulukko 17-2)

Taulukko 17-2. Tuulivoimaloiden hankealueelta poistettavan puuston tilavuus sekä hiilivaraston ja -nielujen poistuma.

	VE1	VE2
Poistuvan puuston tilavuus (m^3)	2 600	2 100
Hiilivaraston menetys (t CO_2)	2 000	1 600
Hiilinielun menetys (t CO_2)	4 500	3 600

Myös maaperä toimii hiilinieluna. Rakentamisvaiheessa muokataan maaperää, jolloin osa maaperässä varastoituneesta hiilestä vapautuu ilmaan tai poistetaan tuulivoimaloiden hankealueelta. Maaperän hiilivaraston muutos selvitettiin olettaen, että muokattava metsäinen ala muutettaisiin rakennetuksi alueeksi. Vaihtoehdossa VE1 maaperän hiilivaraston poistuma on noin 7 900 t CO_2e ja vaihtoehdossa VE2 6 300 t CO_2e. Laskennassa huomioitiin voimaloiden kenttäalueet, huoltotiet ja sähköaseman alat. Tuulivoimaloiden hankealueen sisäisen sähkönsiirron maakaapelit kaivetaan rakennettavien huoltoteiden yhteyteen. Tuloksena saadut luvut ovat suuntaa antavia, sillä osa rakennettavasta alasta pysyy maaperän osalta koskemattomana. Todellisuudessa maaperän hiilivaraston poistuma on saatuja tuloksia pienempi.

Taulukko 17-3. Tuulivoimaloiden hankealueella muokattavan maaperän hiilivaraston poistuma.

	VE1	VE2
Muokattava maaperä (ha)	32	26
Maaperän hiilivaraston menetys (t CO_2e)	7 900	6 300

Päästöjä syntyy rakennusvaiheessa myös tuulivoimaloiden hankealueelle tarvittavasta liikennöinnistä. Hankkeen suoria liikennevaikutuksia on arvioitu luvussa 24. Maa-ainesten kuljettamisesta syntyy eniten liikennepäästöjä, sillä liikennemäärät ovat huomattavasti suurempia kuin muu alueelle tapahtuva liikennöinti. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-4) on esitetty maa-ainesten kuljetuksesta syntyvät päästöt eri pituisille matkoille sekä niiden osuus Simon kunnan vuoden 2023 liikennepäästöistä. Maa-ainesten kuljetusmatkan pituudesta ei ollut saatavilla tarkkaa tietoa, joten vaikutukset laskettiin 10, 25 ja 100 km matkoille. Muut tuulivoimaloiden hankealueelle suuntautuvat kuljetukset on otettu huomioon voimaloiden yleisen päästökertoimen mukana. Niiden osuuden ei kuitenkaan arvioida merkittävästi muuttavan Simon liikennemääriä.

Vaihtoehdon VE1 tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista syntyvien liikennepäästöjen osuus Simon kunnan liikennepäästöihin verrattuna ovat alle 7 % ja vaihtoehdon VE2 osalta alle 5 % kun huomioituna on 100 km etäisyys maa-aineksen ottopaikan ja tuulivoimaloiden hankealueen välillä. Todellisuudessa etäisyys voi olla huomattavasti lyhyempi, jolloin osuus kunnan päästöihin pienenee.

Taulukko 17-4. Tarvittavien maa-ainesten kuljetuksesta muodostuvat päästöt eri pituisille matkoille ja niiden osuus kunnan liikennepäästöistä.

Muodostuvat liikennepäästöt: maa-ainesten kuljetus	10 km	25 km	100 km
VE1 (t CO_2e)	60	150	590
VE2 (t CO_2e)	50	120	460
VE1 osuus kunnan liikennepäästöistä (%)	1	2	7
VE2 osuus kunnan liikennepäästöistä (%)	1	1	5

Tuulivoimalan rakennelmaan kuuluvat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Komponenttien valmistus tuottaa eniten päästöjä kaikista tuulivoimalan elinkaaren vaiheista. Komponenttien valmistuksen päästöt on huomioitu tuulivoiman elinkaaren hiilijalanjälkilaskelmassa (Taulukko 17-5), jossa päästökertoimena käytettiin 5,124 grammaa hiilidioksidiekvivalenttia (g CO_2e) yhtä tuotettua kWh kohti. Kertoimesta noin 94 % muodostuu tuulivoimaloiden komponenttien valmistuksesta ja rakentamisesta. (Siemens Gamesa 2022)

Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden sähköntuotanto 30 vuoden tuotantoajalle on arvioitu olevan noin 12 200 GWh, joka tarkoittaisi tuulivoimapuiston elinkaaren aikaisiksi päästöiksi yhteensä noin 62 200 t CO_2e. Komponenttien valmistus ja rakennusvaiheen osuus tästä arvioitiin olevan 59 700 t CO_2e. Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden sähköntuotanto 30 vuoden tuotantoajalle on arvioitu olevan noin 8 700 GWh, mikä tarkoittaisi tuulivoimapuiston elinkaaren aikaisiksi päästöiksi yhteensä noin 44 400 t CO_2e. Komponenttien valmistus ja rakennusvaiheen osuus tästä arvioitiin olevan 41 800 t CO_2e. (Taulukko 17-5)

Taulukko 17-5. Tuulivoimalarakennelmien elinkaaren aikana muodostuvat päästöt.

Elinkaaren vaihe	VE1	VE2
Komponenttien valmistus ja rakentaminen (t CO2e)	58 500	41 800
Toimintavaihe (t CO2e)	3 100	2 200
Toimintavaiheen päätyttyä (t CO2e)	600	400
Yhteensä	62 200	44 400

Toiminnan aikaiset päästöt on huomioitu tuulivoimalan rakennelman elinkaaren hiilijalanjälkilaskelmassa, jossa päästökertoimena käytettiin 5,124 grammaa hiilidioksidiekvivalenttia (g CO_2e) yhtä tuotettua kWh kohti. Kertoimesta noin 5 % muodostuu tuulivoimaloiden tuotantoaikana, jolloin syntyneiden päästöjen on arvioitu olevan vaihtoehdon VE1 osalta 3 100 t CO_2e ja vaihtoehdossa VE2 osalta 2 200 t CO_2e. (Taulukko 17-2)

Tuulivoiman päästövähennyspotentiaali muodostuu hankkeen tuotantoaikana. Tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan vähentää sähköntuotantorakenteesta haitallisempia energiantuotantomuotoja. Suomen sähköntuotantorakenteen päästökerroin muuttuu vuosittain syntyneiden päästöjen määrän mukaan. Sähköntuotannon päästökertoimen oletetaan vähenevän vuosittain energia-alan vähähiilisyystiekartan (AFRY 2020) ennusteen mukaan, jolloin myös positiivinen päästövähennyspotentiaali pienenee. Vuoden 2050 jälkeen päästövähennyspotentiaalia ei enää synny, koska sähköntuotantorakenne on puhdistunut haitallisimmista tuotantomuodoista. Lakkasuon tuulivoimapuiston tuotantovaiheen on suunniteltu alkavan vuonna 2028, jolloin Suomen sähköntuotantorakenteen päästökertoimen on ennustettu olevan noin 50 t CO_2e tuotettua GWh kohden. Koko 30 vuoden tuotantoajan aikana päästövähennyspotentiaalia muodostuu vaihtoehdossa VE1 162 000 t CO_2e ja vaihtoehdossa VE2 115 000 t CO_2e (Taulukko 17-6).

Taulukko 17-6. Voimaloiden tuotantovaiheessa tuottaman sähkön päästövähennyspotentiaali vaihtoehdoittain.

	VE1	VE2
Päästövähennyspotentiaali (t CO_2e)	162 000	115 000

Toiminnan jälkeiset purkamisesta, osien kuljetuksesta ja kierrätyksestä muodostuvat päästöt on huomioitu tuulivoiman elinkaaren hiilijalanjälkilaskelmassa, jossa päästökertoimena käytettiin 5,124 g CO_2e yhtä tuotettua kWh kohti. Kertoimesta noin 1 % muodostuu tuotantovaiheen loputtua, jolloin syntyneiden päästöjen on arvioitu olevan vaihtoehdossa VE1 600 t CO_2e ja vaihtoehdossa VE2 400 t CO_2e. (Taulukko 17-5).

Taulukko 17-7. Tuulivoimaloiden hankealueen toteuttamisen vuosittainen päästövaikutus elinkaaren vaiheittain (t CO_2e).

Elinkaaren vaihe	Päästölähde	VE1	VE2
A1-A3	Tuulivoimalarakennelmien komponenttien valmistus ja rakentaminen	1 950	1 390
A4-A5	Hiilivarastojen menetys (kasvillisuus ja maaperä)	70 260	50 210
	Hiilinielujen menetys (kasvillisuus)	150	120
	Liikenteen päästöt	60–590	50–460
B	Tuulivoimalarakennelman toimintavaihe	100	70
	Päästövähennyspotentiaali	-5 400	-3 830
C	Elinkaaren loppu	20	10
A-C	Yhteensä (hyöty)	2 260–2 790	1 520–1 930

Muodostuvien päästöjen osuus paikallisella ja maakunnallisella tasolla ovat pieniä, kun otetaan huomioon hankkeen pitkä elinkaari. Valmistusvaiheessa muodostuu eniten päästöjä koko tuulivoiman elinkaaren aikana. Hankkeen tuotantoaikana muodostuvaa päästövähennyspotentiaalia muodostuu keskimäärin vaihtoehdossa VE1 5 400 t CO_2e vuodessa ja vaihtoehdossa VE2 3 800 t CO_2e. Kunnan tasolla vaikutus on merkittävä ja edistää päästövähennystavoitteita. Maakunnallisella tasolla vaikutus on samanlainen mutta pienempi. (Taulukko 17-8)

Taulukko 17-8. Vuosittainen elinkaaren vaiheiden päästöjen osuus kunnan vuosittaisista päästöistä.

Elinkaaren vaihe	VE1 osuus kunnan päästöistä (%)	VE2 osuus kunnan päästöistä (%)	VE1 osuus maakunnan päästöistä (%)	VE2 osuus maakunnan päästöistä (%)
A Tuotevaihe ja rakentaminen	10–13	8–9	0,2	0,1
B Käyttövaihe	22	16	0,4	0,3
C Elinkaaren loppu	0,1	0	0	0
A-C Yhteensä(hyöty)	12	8	0,2	0,1

Hankkeen merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa. Hankkeesta muodostuvat päästöt paikallisella tasolla ovat pieniä ja kestoltaan lyhytaikaisia koko hankkeen elinkaareen verrattuna. Hankkeen aiheuttaman hiilivaraston poistuman ja -nieluvaikutuksen menetys ovat pieniä. Toisaalta hankkeen positiivinen ilmastohyöty kunnan päästöihin verrattuna on vuositasolla merkittävä. Uusiutuva energiamuoto edistää lisäksi Lapin maakunnan ilmasto- ja energiatavoitteita. Muodostuva positiivinen ilmastovaikutus on pitkäaikainen. Vaihtoehdon VE1 ja VE2 muutoksen suuruus on **suuri myönteinen**.

17.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

17.5.2.1 Vaihtoehto SVE1

Vaihtoehdossa SVE1 rakennettavan voimajohdon tarvittavalta alalta raivataan puustoa. Aluksi voimajohto sijoittuu omaan johtokäytävään, jolloin raivattavan johtoaukean leveys on 30 m. Tämän jälkeen voimajohto liittyy samaan johtoaukeaan jo olemassa olevien voimajohtolinjojen rinnalle, jolloin tarvittavaa johtoaukea levennetään enintään 25 m.

Vaihtoehdossa SVE1 poistettavan puuston määrä sähkönsiirron hankealueella on noin 20 hehtaaria. Tämä tarkoittaisi, että alueelta raivattaisiin noin 1 600 m^3 metsää ja poistuvan hiilivaraston määrä on noin 1 200 t CO_2. (Taulukko 17-9)

Rakennusvaiheessa tapahtuva metsien hakkuu aiheuttaa vuosittaisen hiilinielun poistuman tuulipuiston 30 vuoden tuotantoajalle. Hehtaari metsää sitoo itseensä keskimäärin 4,7 t hiilidioksidia vuodessa, joten menetetyn hiilinielun vaikutus 30 tuotantovuoden aikana on 2 800 t CO_2. (Taulukko 17-9)

Maaperän hiilivaraston muutos selvitettiin olettaen, että muokattava metsäinen ala muutettaisiin rakennetuksi alueeksi. Voimajohtolinjan tapauksessa sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 maaperää muokataan pylväiden perustusten kohdalta. Muokattava ala on karkean arvion mukaan enintään 0,5 ha. Tällöin maaperän hiilivaraston poistuma on noin 130 t CO_2e. (Taulukko 17-9)

Sähkönsiirron pylväiden sekä voimajohtojen valmistus tuottaa eniten päästöjä kaikista sähkönsiirron elinkaaren vaiheista. Komponenttien valmistuksesta on arvioitu syntyvän 99 % koko elinkaaren päästöistä. Vaihtoehdossa SVE1 pylväiden sekä voimajohtojen valmistuksen arvioitiin muodostavan päästöjä 4 100 t CO_2. Voimajohtojen rakentamisvaiheessa käytettävistä työkoneista muodostuu päästöjä noin 41 t CO_2. (Taulukko 17-9)

Voimajohdon käyttövaiheessa syntyy suoria ilmastopäästöjä huollon, ylläpidon ja korjausten edellyttämästä koneiden, ajoneuvojen ja kuljetusten käytöstä. Lisäksi maankäytön muutokset, kuten johtoaukeiden raivaus ja reunavyöhykkeiden puuston hallinta, vaikuttavat hiilivarastoihin ja -nieluihin. Myös materiaalien valmistus ja jätteiden käsittely aiheuttavat välillisiä ilmastovaikutuksia. Voimajohdon käyttövaiheen ilmastovaikutuksista ei kuitenkaan ole laskennallisesti arvioitu

ylläpitotoimenpiteiden ja korjausten vaikutuksia, sillä niiden osuus kokonaisilmastovaikutuksista on suhteellisen pieni.

Tuotantovaiheen jälkeen voimajohto ja pylväät puretaan ja materiaalit toimitetaan jatkokäsiteltäväksi esimerkiksi kierrätykseen. Sähkönsiirron osalta toiminnan jälkeisen ajan päästöjen arvioitiin olevan noin 0,41 t CO_2. (Taulukko 17-9)

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-9) on esitetty yhteenvetona sähkönsiirron vaikutukset tuulivoimahankkeen käyttöiän vuosille (30 vuotta) jaettuna.

Taulukko 17-9. Sähkönsiirron hankealueen toteuttamisen vuosittainen päästövaikutus elinkaaren vaiheittain (t CO_2e).

Elinkaaren vaihe	Päästölähde	SVE1	SVE2	SVE3
A1-A3	Sähkönsiirtokomponenttien valmistus ja rakentaminen	140	20	10
A4-A5	Hiilivarastojen menetys (kasvillisuus ja maaperä)	40 5	20 30	10 30
	Hiilinielujen menetys (kasvillisuus)	90	40	30
	Rakentamisvaihe	1	-	-
B	Sähkönsiirron toimintavaihe	-	-	-
C	Elinkaaren loppu	0	-	-
A-C	Yhteensä	280	110	80

Hankkeen merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa. Hankkeesta muodostuvat päästöt paikallisella tasolla ovat pieniä ja kestoltaan lyhytaikaisia koko hankkeen elinkaareen verrattuna. Hankkeen hiilivaraston poistuma ja -nieluvaikutuksen menetys ovat peniä. Vaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruus on **pieni kielteinen.**

On kuitenkin hyvä huomioida, että sähkönsiirron toteutuessa myös hanke itsessään toteutetaan, ja edelleen tuulivoimahankkeen positiivinen ilmastovaikutus toteutuu.

17.5.2.2 Vaihtoehto SVE2 ja SVE3

Rakennettavan maakaapelin tarvittavalta alalta raivataan puustoa. Kaapelikaivannon kohdalta puustoa poistetaan enintään 10 m leveydeltä. Maakaapelikaivannon leveys pinnalta on yleensä noin 5 m ja pohjalta 2–3 m. Maakaapeli sijoitetaan noin 1,5–1,8 m syvyyteen. Vaihtoehdossa SVE2 poistettavan puuston määrä sähkönsiirron hankealueella on noin 8 hehtaaria. Tämä tarkoittaisi, että alueelta raivattaisiin noin 670 m^3 metsää ja poistuvan hiilivaraston määrä on noin 490 t CO_2. Vaihtoehdossa SVE3 poistettavan puuston määrä sähkönsiirron hankealueella on noin 6 hehtaaria. Alueelta raivattaisiin noin 490 m^3 metsää ja edelleen poistuvan hiilivaraston määrä on noin 370 t CO_2.

Rakennusvaiheessa tapahtuva metsien hakkuu aiheuttaa vuosittaisen hiilinielun poistuman tuulipuiston 30 vuoden tuotantoajalle. Hehtaari metsää sitoo itseensä keskimäärin 4,7 t hiilidioksidia vuodessa, joten menetetyn hiilinielun vaikutus 30 tuotantovuoden aikana vaihtoehdossa SVE2 on 1 100 t CO_2 ja SVE3 800 t CO_2 (Taulukko 17-9).

Maaperän hiilivaraston menetys vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3 laskettiin samalla tavalla kuin aiemmin esitetty VE1, VE2 ja SVE1 tapauksessa. Vaihtoehdossa SVE2 muokattavan maaperän pinta-ala

on noin 4,1 ha, jolloin maaperän hiilivaraston menetys on noin 890 t CO_2e. Vastaavasti vaihtoehdossa SVE3 pinta-ala, jolla tehdään maankaivua, on noin 3,6 ha, jolloin maaperän hiilivaraston menetys on noin 780 t CO_2e. (Taulukko 17-9)

Kaapelien valmistuksen arvioitiin tuottavan noin 53 t CO_2e yhdeltä kaapelikilometriltä. Vaihtoehdon SVE2 tapauksessa valmistuksen päästöt arvioitiin tällöin olevan 440 t CO_2e ja vaihtoehdossa SVE3 olevan 380 t CO_2e. Todellisuudessa tarvittavan maakaapelin määrä voi olla suurempi, mikäli samaan kaivantoon sijoitetaan useampi maakaapeli. (Taulukko 17-9)

Lisäksi rakennusvaiheessa maakaapelin rakennusvaiheessa työkoneiden käytöstä syntyy päästöjä. Rakennusvaiheen päästöjä ei otettu huomioon laskennassa, sillä tarkempaa tietoa työkoneiden työskentelyajoista ei vielä tässä vaiheessa hankesuunnittelua ollut saatavilla. Rakentamisen osuus päästöistä arvioitiin kuitenkin olevan pieni, sillä rakennusvaiheessa käytössä olevien työkoneiden määrä on vähäinen.

Tuulipuiston tuotantovaiheen aikana päästöjä voi syntyä mahdollisista huoltokäynneistä. Maakaapelin osalta huoltokäyntejä oletetaan tarvittavan vain satunnaisesti, jolloin esimerkiksi kasvillisuutta ja puuston kasvua rajoitetaan kaapelikaivannon kohdalla. Tuotantovaiheessa muodostuva päästövaikutus maakaapelin sähkönsiirron osalta arvioitiin vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3 niin vähäiseksi, ettei sillä ole vaikutusta vaihtoehdon muutoksen suuruuteen.

Tuulipuiston tuotantovaiheen loputtua kaapelit voidaan jättää maahan tai tarvittaessa kaivaa pois ja toimittaa jätteenkäsittelyyn. Tuotantovaiheen jälkeen ei muodostu ilmastovaikutuksia, jos kaapelit jätetään maahan. Mikäli kaapelit poistetaan, muodostuu kaivuutyöstä ja jätteenkäsittelystä pieni määrä päästöjä. Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen, sillä suurin osa kaapelin materiaaleista on metallia. Kaapelin kierrätyksestä tai jätteenkäsittelystä saatavia yleisiä päästökertoimia ei ollut saatavilla, joten päästölaskentaa ei niiden osalta tehty, päästöjen määrä arvioitiin kuitenkin olevan hyvin vähäinen molemmissa vaihtoehdoissa.

Hankkeen merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa. Hankkeesta muodostuvat päästöt paikallisella tasolla ovat pieniä ja kestoltaan lyhytaikaisia koko hankkeen elinkaareen verrattuna. Hankkeen hiilivaraston poistuma ja -nieluvaikutuksen menetys ovat peniä. Vaihtoehdon SVE2 ja SVE3 muutoksen suuruus on **pieni kielteinen.**

On kuitenkin hyvä huomioida, että sähkönsiirron toteutuessa myös hanke itsessään toteutetaan, ja edelleen tuulivoimahankkeen positiivinen ilmastovaikutus toteutuu.

17.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Sekä hankevaihtoehdoista että sähkönsiirron vaihtoehdoista muodostuvat vaikutukset syntyvät samojen toimintojen kautta. Hankevaihtoehtojen osalta vaihtoehdossa VE1 ilmastovaikutukset ovat noin 40 % suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2. Sähkönsiirron osalta maakaapelista VE2 ja VE3 muodostuu vähäisemmät vaikutukset kuin voimajohdosta vaihtoehdossa VE1. Kaikki toteutusvaihtoehdot edistävät alueellisia ja kansallisia ilmastotavoitteita ja vähentävät sähköntuotannon päästöjä ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi.

Vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan ilmaston osalta suuria kielteisiä, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon ilmastolain ja Simon vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Vaihtoehdon VE0 merkittävyys arvioitiin olevan **suuri kielteinen.**

Ilmaston osalta vaikutuskohteen herkkyystasoa ei voida määrittää, koska muodostuvat päästöt ja ilmastohyödyt paikallistasolla ovat epäsuoria ja kohdistuvat ympäristöön kuitenkin koko maanlaajuisella tasolla. Vaihtoehdon VE1 ja VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin suureksi myönteiseksi. Asiantuntija-arvion perusteella vaikutusten merkittävyys on **suuri myönteinen**.

Vaihtoehdon SVE1, SVE2 ja SVE3 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin pieneksi kielteiseksi. Asiantuntija-arvion perusteella vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. (Taulukko 17-10)

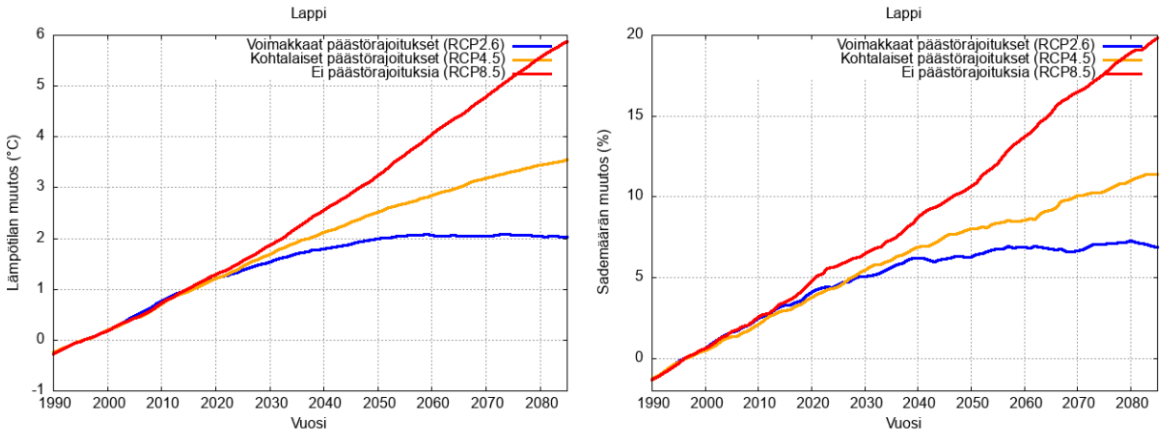
Taulukko 17-10. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	ei voi määrittää	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
VE1, VE2	ei voi määrittää	Suuri myönteinen	Suuri myönteinen
SVE1, SVE2, SVE3	ei voi määrittää	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

17.6 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Tuulivoiman osalta ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että positiivisia 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 kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen.

Lapin laajan maakunnan alueella olosuhteet vaihtelevat, mutta erityisesti maakunnan eteläosissa lumipeitepäivien määrä tulee vähentymään. Vuotuiset sademäärät kasvavat ja rankkasateet yleistyvät. Sade tulee aiempaa enemmän vetenä lumen sijaan. Kasvihuonekaasuskenaariossa RCP4.5 päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Tämä toteutuisi kohtalaisin päästörajoituksin. Lapin RCP4.5-skenaarion mukaan sadanta lisääntyy noin 4 % vuoden 2020 tasosta 2050-luvulle. Alla olevassa kuvassa (Kuva 17-1) on esitetty Lapin keskilämpötilan ja -sadannan muutokset eri skenaarioilla. Suurinta sademäärän kasvu on talvikuukausina. RPC4.5-skenaarion mukaan lämpötilan muutos Lapin maakunnassa on noin +1,2 °C vuoden 2020 tasosta 2050-luvulle. (Gregow ym. 2021)



Kuva 17-1. Lapin keskilämpötilan (vas.) ja keskisadannan (oik.) muutos eri skenaarioilla mallinnettuna. (Gregow ym. 2021)

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastonmuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulinopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran, ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 prosentilla (Ilmasto-opas 2022). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Holmes ym. 2018).

Ilmastopaneelin raportin ja paikkatietotarkastelun perusteella hankealue ei sijaitse tulvariskialueilla tai tulvadirektiivin mukaisella tulevaisuuden tulva-alueella. Ilmastonmuutos lisää myös metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Ilmatieteen laitos 2021). Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulipuiston infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. (SPPL 2022)

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).

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 kehityksen mukaan olemassa olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoiman muodostuvat vaikutukset arvioitiin ilmaston osalta myönteisiksi, sillä sen käyttö vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja edistää alueellisia ja kansallisia ilmastotavoitteiden saavuttamista. Tästä syystä haitallisten ilmastovaikutusten vähentämiselle ei yleensä ole merkittävää tarvetta. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa syntyy kuitenkin päästöjä, joita voidaan minimoida kestävillä ratkaisuilla.

Rakentamisen aikaisia päästöjä voidaan vähentää käyttämällä ympäristöystävällisiä materiaaleja, kuten kierrätettyä terästä sekä vähähiilistä terästä ja betonia. Rakennusvaiheen kuljetusten päästöjä voidaan pienentää käyttämällä biopolttoaineilla ja sähköllä toimivia kuljetusautoja ja työkoneita. Lisäksi kuljetusmatkojen minimointi mahdollisuuksien mukaan ja tehokas logistiikka vähentävät rakentamisvaiheessa muodostuvia päästöjä.

Vaikka tuulivoimahankkeet eivät merkittävästi heikennä hiilivarastoja ja -nieluja, voidaan vaikutuksia lieventää esimerkiksi maisemoimalla ja istuttamalla metsää tuulivoimaloiden hankealueen toiminnoille varatuille alueille rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen jälkeen. Tämä edistää sekä hiilensidontaa että palauttaa alueen menetettyjen hiilivarastojen määrää.

17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät muodostuvat laskennassa käytettyihin oletuksiin ja päästökertoimiin. Todellisuudessa päästökertoimet tai hankkeen rakennusvaiheen sekä tuotantovaiheen jälkeiset toimintatavat saattavat erota paljonkin käytetyistä arvoista ja olettamuksista. Laskennassa saadut arvot ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset toimintatavat ja päästökertoimet varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

Päästövähennyspotentiaalin laskenta perustuu ennusteeseen Suomen sähköntuotannon päästökertoimen muutoksesta. Jos sähköä tuotetaan pidempään hiilidioksidipäästöjä aiheuttavilla energiantuotantomuodoilla, arvioitu päästövähennyspotentiaali on suurempi. Vastaavasti, mikäli sähköntuotantorakenne puhdistuu haitallisimmista tuotantomuodoista nopeammin kuin ennakoitu, päästövähennyspotentiaali on pienempi.

Hiilivarastojen ja -nielujen vaikutusten arvioinnissa epävarmuudet pohjautuvat esimerkiksi poistettavan puuston määrään sekä maakunnan keskimääräiseen puuston tilavuuteen metsämaalla. Meri-Lapissa keskimääräisen puuston tilavuus saattaa olla huomattavasti suurempi kuin koko maakunnan keskiarvo. Todellisuudessa poistettavan puuston määrä voi vaihdella arvioidusta määrästä, kun metsää joudutaankin hakkaamaan joissakin kohtaa arvioitua enemmän tai vähemmän. Vastaavasti osa puustosta kasvaa takaisin jo rakennusvaiheen jälkeen, jolloin hiilinielujen ja -varastojen vaikutus palautuu osittain takaisin ennen toiminnan loppumista. Maaperän hiilivaraston muutoksen osalta tuloksena saadut luvut ovat suuntaa antavia, sillä osa rakennettavasta alasta pysyy maaperän osalta koskemattomana. Todellisuudessa maaperän hiilivaraston poistuma on saatuja tuloksia pienempi.

Maa-ainesten kuljetuksista muodostuviin päästöihin liittyy epävarmuuksia, sillä mahdollisuuksien mukaan tarvittavat maa-ainekset voidaan saada tuulivoimaloiden hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Tällöin muodostuvien päästöjen määrä vähenee huomattavasti. Vastaavasti hankkeen liikennevaikutusten osuus Simon kunnan päästöistä pienenee.

Joidenkin työ- ja elinkaarenvaiheiden osalta päästövaikutuksia ei selvitetty laskennallisesti, sillä tarvittaviin lähtötietoihin liittyi paljon epävarmuuksia. Vaiheet liittyivät erityisesti maakaapelin rakennukseen ja toiminnan päättymisen jälkeiseen purkuun, jätteiden käsittelyyn ja kierrätykseen.

18. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

18.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön syntyvät hankkeen toiminnan aikana maankäytön ja rakentamisen paikallisina rajoitteina sekä maankäytön muutoksina. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset maankäytölle muodostuvat pääosin rakentamiseen ja purkuun liittyvästä liikenteestä sekä rakentamisen edetessä vaiheittain alkavista rajoitteista maankäytölle. Toiminnan päätyttyä hankealueen maankäyttö voidaan palauttaa hanketta edeltävään tilaan.

Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Nykyisestä maankäytöstä on selvitetty vaikutusalueen asutus, loma-asutus, tieyhteydet, tekninen huolto, elinkeinot ja virkistys. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtyjä selvityksiä (mm. melu- ja välkemallinnukset, maisemaselvitys). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa saatu palaute on huomioitu. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona.

Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta vaikutuksia** maankäyttöön.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan muutoksen suuruudeltaan keskisuuria kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan muutoksen suuruudeltaan keskisuuria kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**. Vaihtoehdon hankekoon takia vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan muutoksen suuruudeltaan pieniä kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan muutoksen suuruudeltaan pieniä kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Toteutustavan (maakaapeli) ja vaihtoehdon pituuden takia, vaihtoehdon SVE2 vaikutukset ovat toiseksi pienimmät.

Vaihtoehdon SVE3 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan muutoksen suuruudeltaan pieniä kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Toteutustavan (maakaapeli) ja vaihtoehdon pituuden takia vaihtoehdon SVE3 vaikutukset ovat pienimmät.

18.2 Vaikutusmekanismi

Laaja-alainen tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnin perusteella voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, jos se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja/tai kaavoituksessa tehtäviin ratkaisuihin. Vaikutukset voivat kohdentua nykyiseen maankäyttöön, kaavojen toteuttamiseen ja maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Hankkeen

välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sen toteuttamisen vaatiman sähkönsiirtoreitin alueella ja välittömässä lähiympäristössä. Hankkeen välillisiä vaikutuksia tuulipuistossa ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja auringonvalon aiheuttamasta välkkeestä. Nämä rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen, millä on hajarakentamista rajoittava merkitys.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevista kaavoista. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtyjä selvityksiä (mm. melu- ja varjostusvaikutukset, maisema-analyysi). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa saatu palaute on huomioitu.

Hankkeen vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön sekä maankäytön suunnitelmiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnissa on kuvattu hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, nykyiseen maankäyttöön sekä voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin. Vaihtoehtoja on arvioitu sen suhteen, miten ne tukevat maakuntien ja kuntien nykyistä ja suunniteltua maankäyttöä tai miten vaihtoehdot ovat ristiriidassa niiden kanssa. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa on huomioitu erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset.

Vaikutusten merkittävyyden kriteerien määrittäminen ei ole selkeää vaikutusten välillisyyden vuoksi. Merkittävyydeltään suuret vaikutukset ovat tyypillisesti luonteeltaan laajoja ja koskevat siten alue- ja yhdyskuntarakennetta laajemmalla vaikutusalueella. Paikalliset vaikutukset ovat puolestaan merkittävyydeltään yleensä vähäisiä, vaikka yksittäiseen alueeseen voi kohdistua merkittäviäkin vaikutuksia.

18.4 Nykytila ja kehitys

18.4.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018. (Valtioneuvosto 2017)

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan alueidenkäyttölain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Alueidenkäyttölain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteutumista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. (Valtioneuvosto 2017)

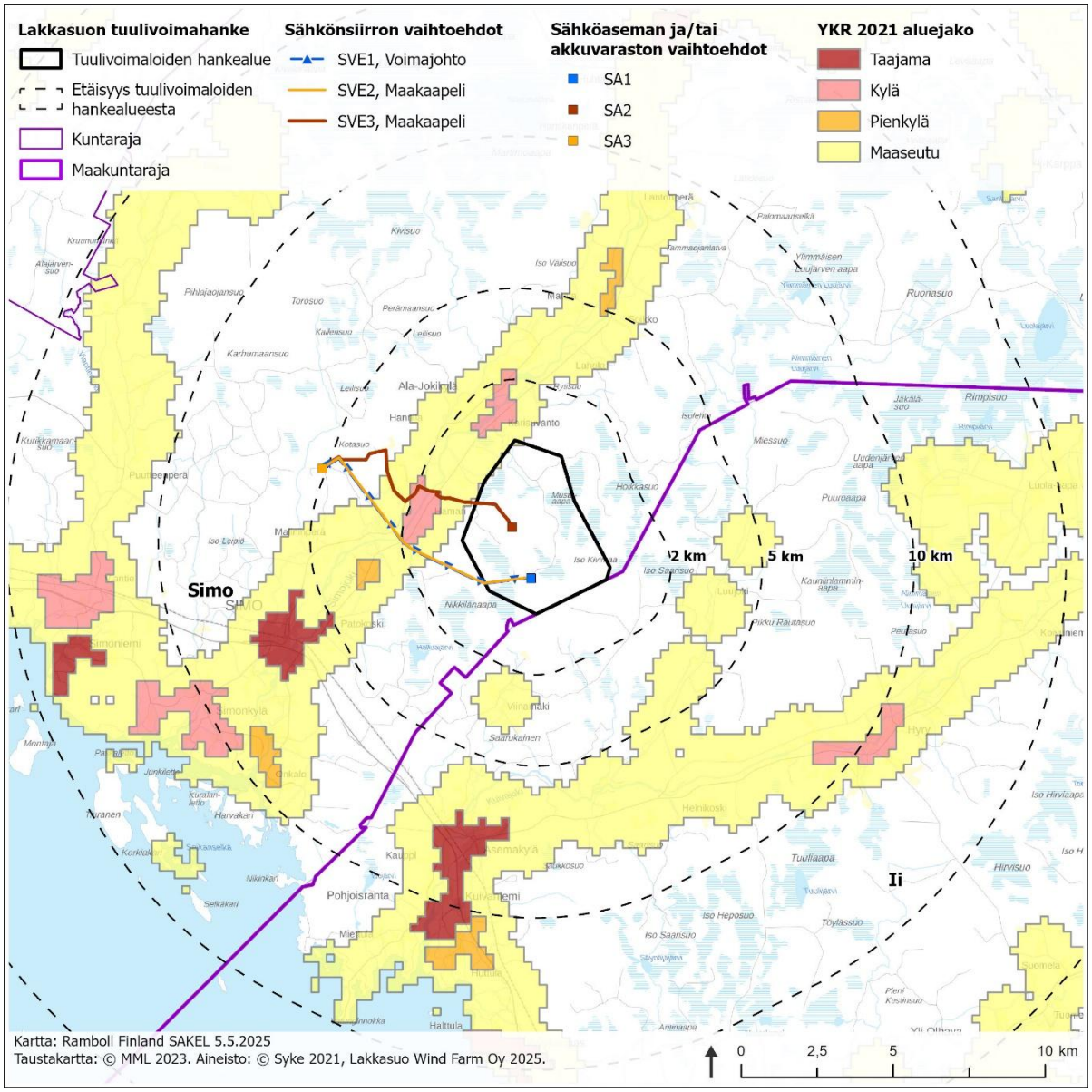
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- 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. Alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. (Valtioneuvosto 2017)

18.4.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealue sijaitsee Simon Lakkasuon alueella kunnan eteläosassa ja rajautuu Iin kunnan rajaan. Simon keskusta sijaitsee noin 6,5 kilometrin päässä ja Iin Kuivaniemen Asemakylän taajama noin 8 kilometrin päässä tuulivoimaloiden hankealueesta. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston perusteella (Kuva 18-1) tuulivoimaloiden hankealue sijaitsee yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun ulkopuolella. Lähimmät kylät, Karisuvanto ja Hamari, sijaitsevat alle 2 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta. Tuulivoimaloiden hankealueen ympärillä on myös runsaasti maaseutuasutusta. (Maanmittauslaitos 2024, SYKE 2023b)

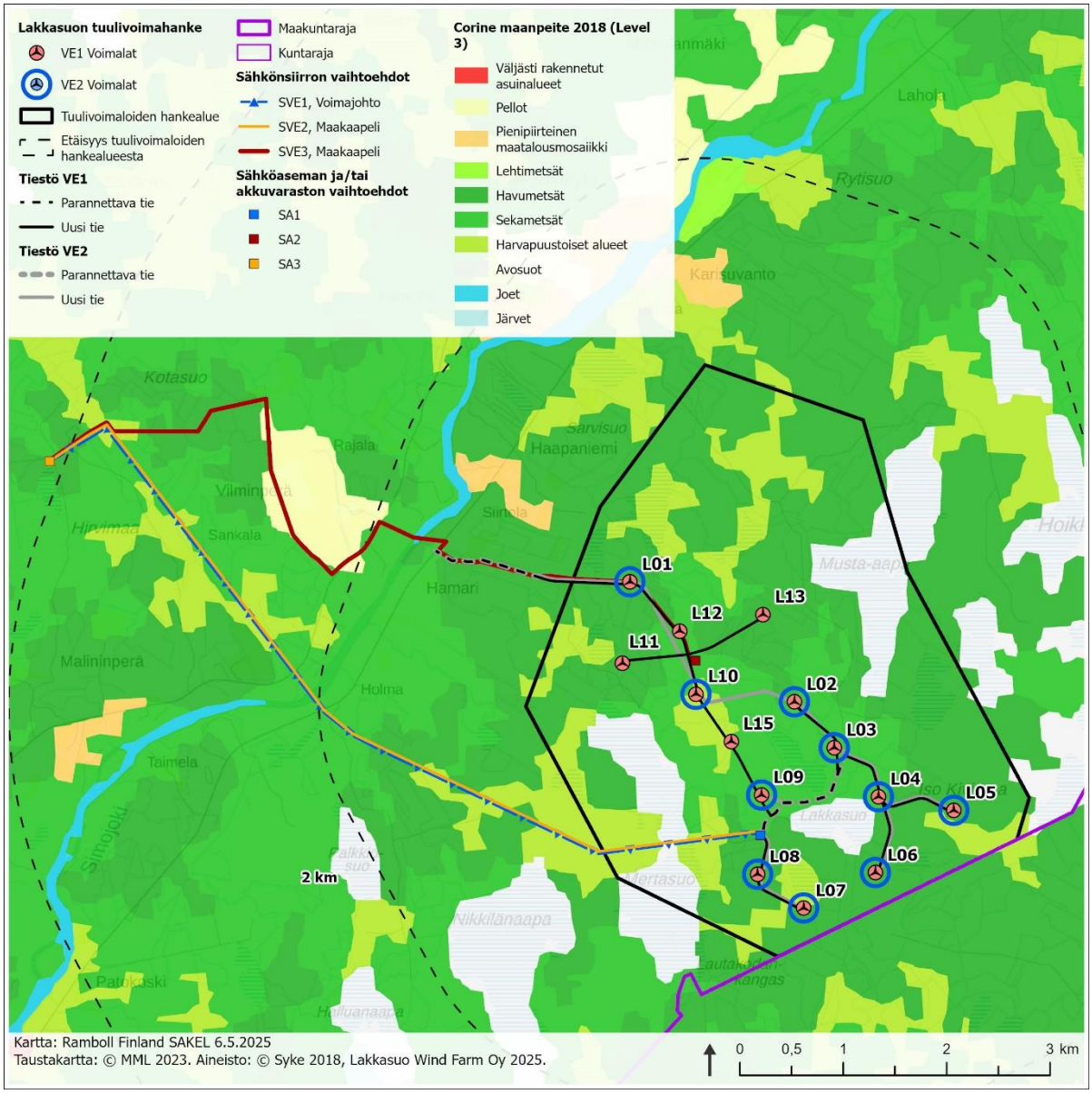


Kuva 18-1. Hankealueen lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuonna 2021. Taajamilla (punaiset alueet) tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Kylät on jaettu kahteen luokkaan alle 39 asukkaan pienkyliin (oranssi) ja yli 39 asukkaan kyliin (vaaleanpunainen). Harvaan maaseutuasutukseen (keltainen) kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3 sijoittuvat yhdyskuntarakenteen aluejaottelun ulkopuolelle tai maaseuduksi luokitellulle alueelle. SVE3 sijoittuu lisäksi tuulivoimaloiden hankealueen länsipuolella sijaitsevalle Hamarin kyläalueelle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sivuavat edellä mainittua kyläaluetta ja risteävät Ranuantien, Pohjoispuolentien ja Malininkankaan valaistun kuntoradan kanssa. (Kuva 18-1, Maanmittauslaitos 2024, SYKE 2023b)

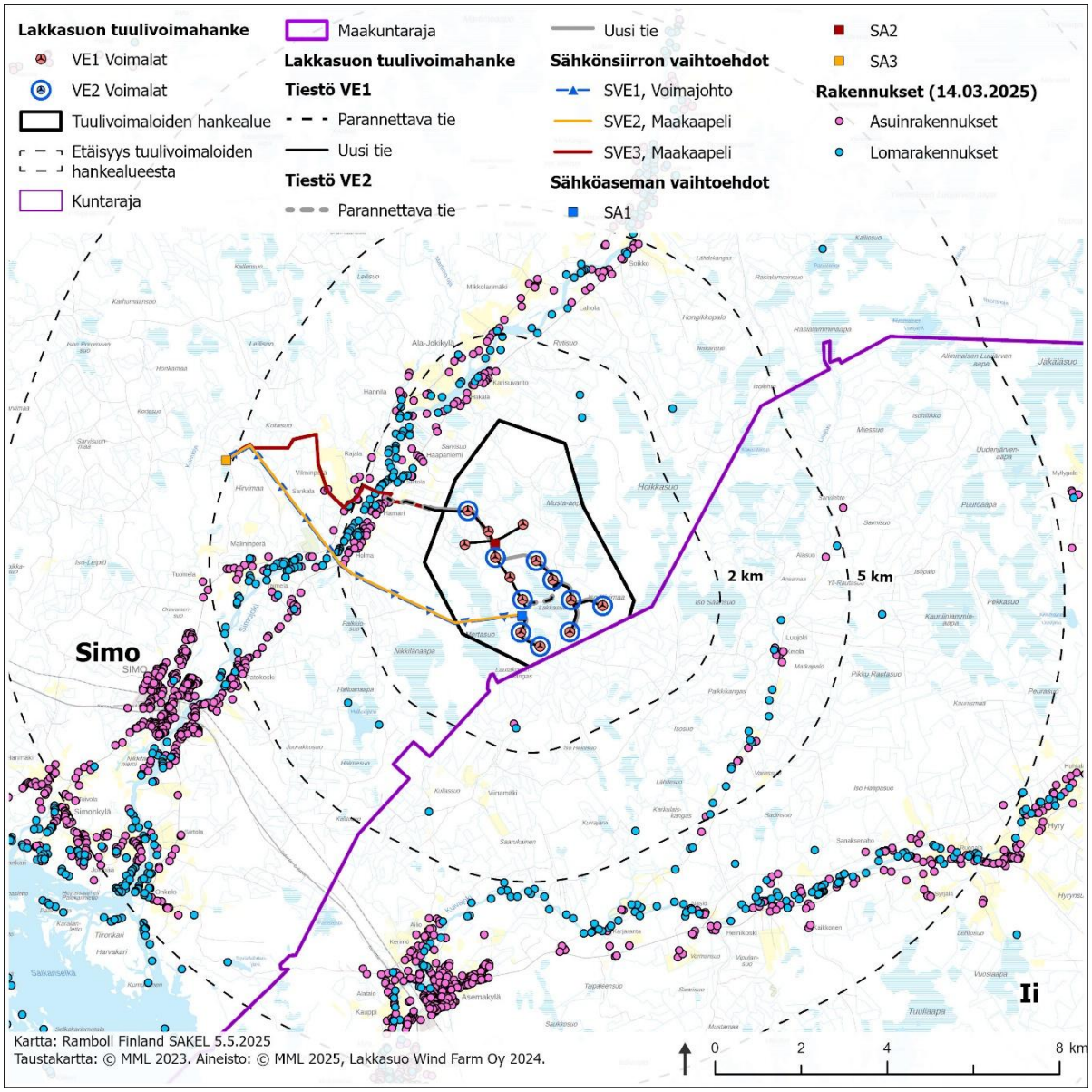
Hankealueen ja sen ympäristön CORINE 2018 -maanpeiteaineiston mukainen maankäyttö on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 18-2). Yleistetyn maanpeiteaineiston mukaan tuulivoimaloiden hankealue koostuu pääosin havu- ja sekametsästä sekä suoalueista. Myös sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääasiassa havu- ja sekametsäalueille ylittäen Simojoen vesistön. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot

SVE1 ja SVE2 halkovat Mertasuon avosuoaluetta ja laajoja harvapuustoisia alueita. Sähkönsiirto-reittivaihtoehto SVE3 sivuaa Simojoen länsipuolella Vilminperän peltoaluetta. (SYKE 2018, Maanmittauslaitos 2024)



Kuva 18-2. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttömuodot vuoden 2018 CORINE-aineiston mukaan.

Hankealueella ei ole vakituisessa käytössä olevia asuin- tai loma-asuinrakennuksia (Kuva 18-3). Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,5 kilometrin ja lähin loma-asuinrakennus noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisesta voimalasta. Asuin- ja lomarakennuksien sekä asukkaiden määrä etäisyysvyöhykkeittäin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-1, Taulukko 18-2).



Kuva 18-3. Asuin- ja lomarakennukset hankealueen lähistössä.

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset keskittyvät Simojoen varteen. Vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat Malininperän ja Hamarin kyläasutuksen lomaan. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 30 metrin päässä vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 suunnitelluista reiteistä. Alle 200 metrin päässä vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 on yhteensä 2 asuinrakennusta ja 3 lomarakennusta. Vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella 400 kV:n voimajohdon rinnalle ja olemassa olevan johtoaukean viereen Simojoen sähköasemalle asti. Vaihtoehto SVE3 sijoittuu Hamarin kyläasutuksen lomaan. Hankkeen sähköasemavaihtoehdot SA1–SA3 sijoittuvat metsä- tai harvapuustoiselle alueelle. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 25 metrin päässä vaihtoehdon SVE3 suunnitellusta reitistä. Alle 200 metrin päässä vaihtoehdosta SVE3 on yhteensä 13 asuinrakennusta ja 4 lomarakennusta. (Maanmittauslaitos 2024)

Taulukko 18-1. Asuin- ja lomarakennusten määrä etäisyysvyöhykkeittäin suunnitelluista tuulivoimaloista. Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietoja, jotka on ladattu 14.3.2025.

Etäisyys voimaloista (VE1)	Asuinrakennus (kpl)	Lomarakennus (kpl)
0–2 km	13	12
0–5 km	140	118
0–10 km	903	334
Etäisyys voimaloista (VE2)	**Asuinrakennus (kpl)**	**Lomarakennus (kpl)**
0–2 km	13	12
0–5 km	136	117
0–10 km	903	333

Taulukko 18-2. Asukasmäärä etisyyksittäin Simon ja Iin kuntien puolella Tilastokeskuksen tietokannan (2023) mukaan.

Etäisyys tuulivoimaloiden hankealueesta (VE1)	Asukasmäärä Simon kunnan puolella (kpl)	Asukasmäärä Iin kunnan puolella (kpl)
0–2 km	31	0
0–5 km	202	13
0–10 km	1 139	768
Etäisyys tuulivoimaloiden hankealueesta (VE2)	**Asukasmäärä Simon kunnan puolella (kpl)**	**Asukasmäärä Iin kunnan puolella (kpl)**
0–2 km	31	0
0–5 km	197	13
0–10 km	1 139	768

18.4.3 Poronhoito

Simon kunta kuuluu poronhoitoalueeseen ja hankealue sijaitsee Isosydänmaan paliskunnan alueella. Paliskunta sijaitsee Simon, Ranuan ja Tervolan kuntien alueella. Ympäröivät paliskunnat ovat pohjoisessa Narkauksen, idässä Kuukkaan ja etelässä Oijärven paliskunnat. Länsipuolelta paliskunta rajautuu Perämereen. Isosydänmaan paliskunnassa on yhteensä 68 poron omistajaa ja suurin sallittu eloporomäärä on 2 000 poroa. (Paliskuntain yhdistys 2023) Poronhoitoa käsitellään tarkemmin luvussa 23.

18.4.4 Maa-alueiden omistus

Suurin osa hankealueen kiinteistöistä on yksityisten omistamia (Maanmittauslaitos 2025). Hankekehittäjä on vuokrannut tuulivoimaloiden hankealueelta kaikki tuulivoimahankkeelle tarvittavat maa-alueet.

18.4.5 Kaavoitustilanne

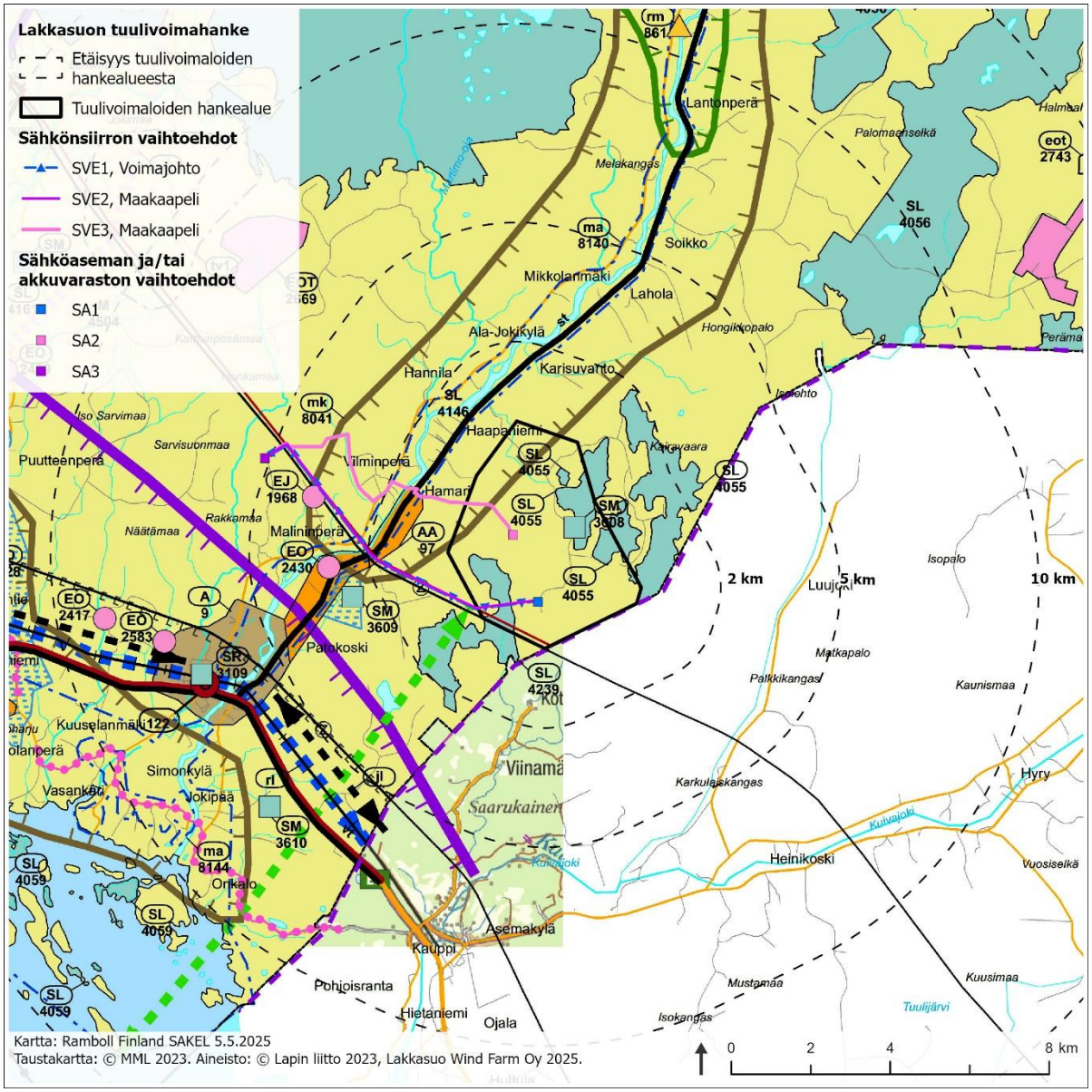
18.4.5.1 Maakuntakaavat

Lapin maakuntakaavat

Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Simon kuntaan, jonka alueella on voimassa **Länsi-Lapin maakuntakaava**. Kaava on saanut lainvoiman 11.9.2015. Länsi-Lapin maakuntakaava on Kemi-Tornion ja Tornionlaakson seutukuntien kokonaismaakuntakaava. Maakuntavaltuusto hyväksyi maakuntakaavan 26.11.2012 ja se vahvistettiin ympäristöministeriössä 19.2.2014. Länsi-Lapin maakuntakaava on tarkoitettu ohjeeksi kuntakaavoitusta ja muuta alueiden käytön suunnittelua tehtäessä. (Lapin liitto 2025)

Länsi-Lapin maakuntakaavassa Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealue on pääosin metsätalousvaltaista aluetta (M). Lisäksi tuulivoimaloiden hankealueen kohdalle on merkitty kaksi luonnonsuojelualuetta (SL), Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan Natura 2000 -alue (FI1301604, SAC/SPA) sekä Nikkilänaavan Natura 2000-alue (FI1301605, SAC). Tuulivoimaloiden hankealueen kohdalle sijoittuu myös yksi muinaismuistokohde (SM), Vallinpalo. Tuulivoimaloiden hankealueen lounaisreunalle sijoittuvat maakuntakaavamerkinnöistä voimajohto ja uusi voimajohto. Tuulivoimaloiden hankealueen pohjoisosa on maakuntakaavan mukaista maaseudun kehittämisen kohdealuetta (Hamari-Ylikärppä). (Kuva 18-4, Lapin liitto 2025)

Länsi-Lapin maakuntakaavassa Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueen länsipuolelle on merkitty tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (Tikkasenkangas). Länsipuolella on myös muinaismuistokohde. Tuulivoimaloiden hankealueen pohjoispuolelle on osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue. Tuulivoimaloiden hankealueen luoteispuolelle on merkitty asuntovaltainen alue. Simojoen Natura-alue (FI1301613, SAC) tuulivoimaloiden hankealueen pohjoispuolella on merkitty luonnonsuojelualueeksi. Tuulivoimaloiden hankealueen välittömään läheisyyteen lounaispuolelle on maakuntakaavassa merkitty viheryhteystarve. (Lapin liitto 2025)



Kuva 18-4. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta.

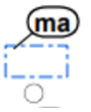
Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat maakuntakaavassa merkittyjen seututien, Simojoen Natura-alueen, kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta tärkeän alueen ja asuntovaltaisen alueen kohdalle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat myös maakuntakaavaan merkityn jätteenkäsittelykohteen tuntumaan ja Nikkilänaavan Natura-alueelle. Jätteenkäsittelyalueella ei ole enää toimintaa. Sähkönsiirtoreiteistä SVE1 ja SVE2 noudattelevat maakuntaakaavassa osoitetun uuden voimajohtoreitin sijaintia. (Lapin liitto 2025)

Länsi-Lapin maakuntakaavassa on annettu useita koko kaava-aluetta koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Yleismääräysten mukaan esimerkiksi tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Lisäksi kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloita suunniteltaessa on otettava huomioon myös lentoesteiden korkeusrajoitukset, tuulivoimaloiden vaikutukset ilmavalvontatutkiin ja puolustus-

voimien radioyhteyksiin. Maakuntakaavan yleismääräysten mukaan poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueidenkäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. (Lapin liitto 2025)

Seuraavassa on esitelty Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueelle sijoittuvia Länsi-Lapin maakuntakaavan kaavamerkintöjä ja -määräyksiä (Lapin liitto 2025).

Taulukko 18-3. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavan kaavakohteista ja -määräyksistä.

Merkki	Selite
	**MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE** Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin.
	**LUONNONSUOJELUALUE / -KOHDE** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita
	**MUINAISMUISTOALUE / -KOHDE** Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla suojeltuja maakuntakaavaan valittuja alueita tai kohteita. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/63) nojalla rauhoitettuja.
	**Maaseudun kehittämisen kohdealue** Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.
	**KULTTUURIYMPÄRISTÖN TAI MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE / KOHDE** Alueen suunnittelussa on turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen.
	**ASUNTOVALTAINEN ALUE** Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden kerrosalasta pääosa on tarkoitettu asumiseen.
	**JÄTTEENKÄSITTELYKOHDE** Merkinnällä osoitetaan jätteiden vastaanottoon ja käsittelyyn varatut alueet kuten kaatopaikka ja jätteiden esikäsittelylaitokset.
	PALISKUNNAN RAJA / ESTEAITA **Merkinnällä osoitetaan paliskuntien välinen raja tai esteaita**

Merkki	Selite
	Moottorikelkkailu- ja ulkoilureitit tulee suunnitella niin, että ne risteävät mahdollisimman harvoissa kohdissa paliskunnan esteaidan tai muun pysyvän poroaidan kuten työ- ja laidunkiertoaidan ja että porojen kulku aidan läpi reitin kohdalta pyritään estämään.
	**VIHERYHTEYSTARVE** Merkinnällä osoitetaan virkistysalue- tai ekologiseen verkostoon liittyviä olemassa olevia tai tavoitteellisia yhteyksiä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on merkinnän osoittamalla vyöhykkeellä turvattava virkistyksen ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät yhteydet.
	**POHJAVESIALUE**
	**VOIMAJOHTO, UUSI**
	**Seututie**

Taulukko 18-4. Kuva 18 6. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavan yleisistä suunnittelumääräyksistä.

Suunnittelumääräykset
Alueidenkäyttöä ja toimintoja suunniteltaessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, elinympäristön laadunparantamista sekä joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edellytysten kehittämistä.
Maakuntakaava -alueella seudullisesti merkittävän vähittäiskaupan suuryksikön alaraja on 2000km^2.
Ranta -alueilla taajamatoimintojen alueiden (A), asuntovaltaisten alueiden (AA) ja keskuskylien (at) ulkopuolella vapaanrantaviivan osuus tulee olla vähintään puolet muunnetusta rantaviivasta. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen. Ranta-alueilla tulee turvata rannan suuntainen kulkuyhteys.
Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun.
Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten maankohoamisrannikolla, jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.
Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemenkärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle.

Suunnittelumääräykset
Hyville, yhtenäisille tai maisemallisesti tärkeille pelloille ei tule suunnitella sijoitettavaksi muuta kuin maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista, ellei niitä ole yksityiskohtaisemmassa kaavassa osoitettu rakentamiseen sopiviksi.
Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia.
Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset ilmavalvontatutkiin ja puolustusvoimien radioyhteyksiin sekä pyydettävä Puolustusvoimien lausunto asiasta
Malmietsintä ja siihen liittyvät toimenpiteet on turvattava, kuitenkin ottaen huomioon alueen erityispiirteet.
Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.
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. Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat.
Luonnonsuojelualueiden (SL) hoito- ja käyttösuunnitelmista on pyydettävä lausunto alueen kunnilta, Lapin liitolta, aluehallintoviranomaisilta, Paliskuntain yhdistykseltä, alueen paliskunnilta sekä muilta yhteisöiltä, joiden toimialaan suunnitelma liittyy.
Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä on otettava huomioon valtioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista.
Suunniteltaessa sellaisen alueen käyttöä, jolla on kiinteä muinaisjäännös, on neuvoteltava Museoviraston kanssa. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Määräys koskee myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä.
Suunniteltaessa suojelualueen tai suojeluohjelmaan kuuluvan alueen käyttöä on neuvoteltava luonnonsuojelusta ja alueen hallinnasta vastaavien viranomaisten kanssa.

Taulukko 18-5. Kuva 18 6. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavan yleisestä rakentamisrajoituksesta.

Rakentamisrajoitus
Maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus on voimassa virkistys- ja suojelualueeksi tai liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetuilla alueilla (V, LL, LS, EN, EJ, SL, SM, SR, SR1, rs, mo, vt, kt, st, yt, voimajohto). Rajoitus laajennetaan koskemaan puolustusvoimien kohteita (EP), kaivosalueita (EK), suojavyöhykkeitä (sv), melualueita sekä tärkeitä ja vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita. Rajoitus ei koske tuulivoimaloiden (tv) ja tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia (tv1) alueita.

Lapissa maakuntakaavoitus on aikaisemmin edennyt vaiheittain seutukunnittain ja hankevaihemaakuntakaavoina. Tavoitteena on siirtyä seudullisesta maakuntakaavoituksesta vaihemaakuntakaavoitukseen, jossa Lapin voimassa olevat maakuntakaavat päivitetään kolmella koko maakunnan kattavalla vaihemaakuntakaavalla. Ensimmäinen vaihemaakuntakaava sisältää

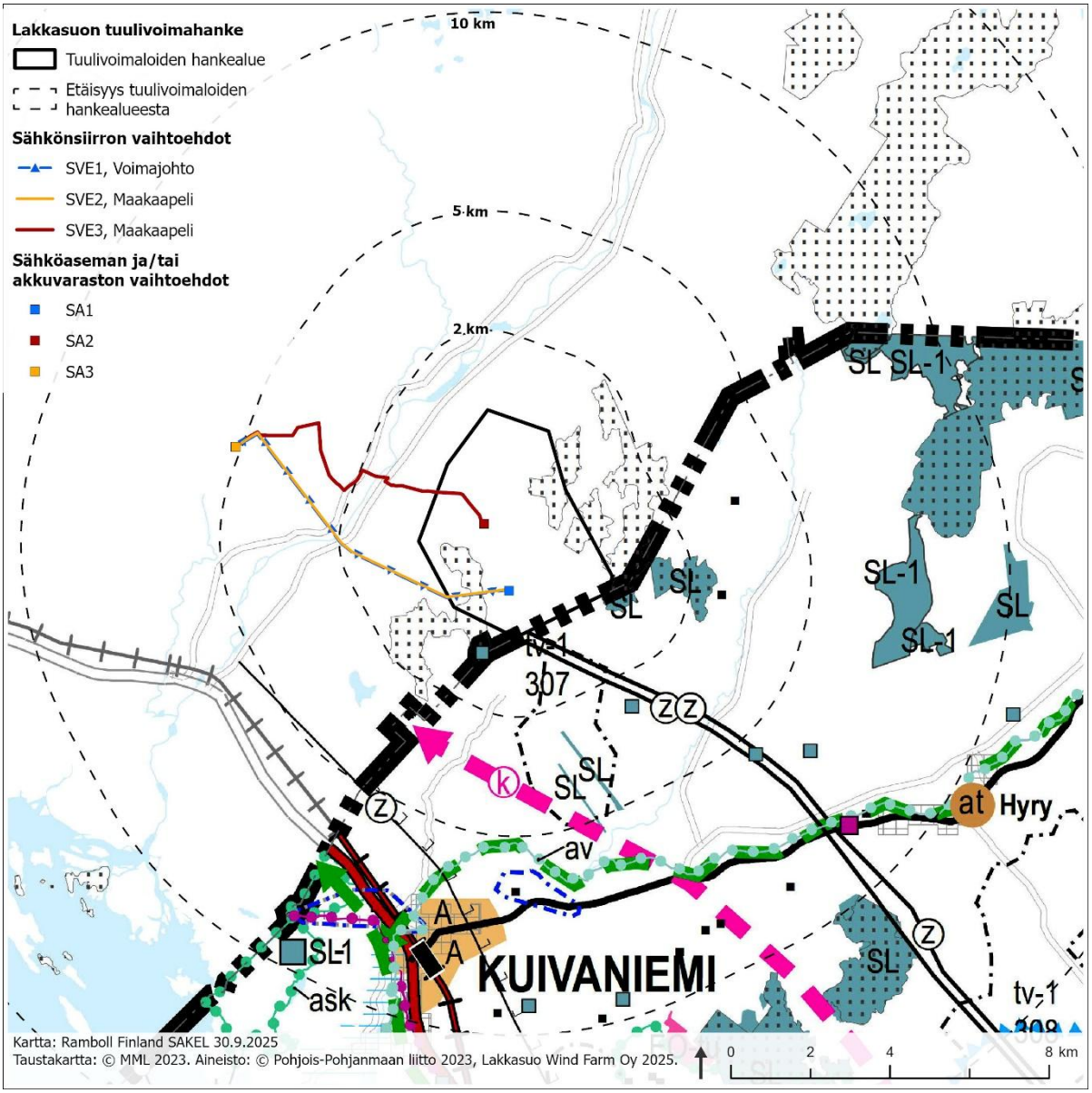
liikennejärjestelmää ja turvallisuutta koskevat teemat. Lapin liiton hallitus päätti 2.12.2024 käynnistää **Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaakuntakaavan 2050** laatimisen ja kuuluttaa vaihemaakuntakaavan vireille sekä asettaa osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat

Lakkasuon hankealue rajautuu etelässä Iin kunnan ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnan rajaan. Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa uudistettiin vaihemaakuntakaavoilla vuosina 2009–2018, ja uudistamistyö sai lainvoiman vuonna 2022. Maakuntakaavan uudistamisen pohjaksi laaditut Pohjois-Pohjanmaan maakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (MAT) hyväksyttiin maakuntahallituksessa 10.10.2011. Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa seuraavat neljä maakuntakaavaa:

- **Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava** on vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä 26.8.2010.
- Energiantuotantoa ja -siirtoa, kaupan palvelurakennetta, luonnonympäristöä, liikennejärjestelmää ja logistiikkaa koskeva **1. vaihemaakuntakaava** on vahvistettu ympäristöministeriössä 23.11.2015.
- Kulttuuriympäristöjä ja maisema-alueita, maaseudun asutusrakennetta, virkistys- ja matkailualueita, seudullisia ampumaratoja ja materiaalikeskuksia, puolustusvoimien alueita koskeva **2. vaihemaakuntakaava** on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016.
- Pohjavesi- ja kiviainesalueita, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueita, Oulun seudun liikennettä ja maankäyttöä, tuulivoima-alueiden tarkistuksia, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistuksia sekä muita tarvittavia päivityksiä koskeva **3. vaihemaakuntakaava** hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 11.6.2018. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a)

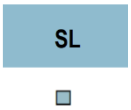
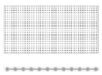
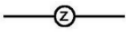
Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa on merkitty luonnonsuojelu- ja Natura-alueita (SL) Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueen etelä- ja kaakkoispuolelle. Tuulivoimaloiden hankealueen lounais- ja kaakkoispuolelle on osoitettu kaksi muinaismuistokohdetta ja eteläpuolella on tuulivoimaloiden alue (tv-1). (Kuva 18-5, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a)



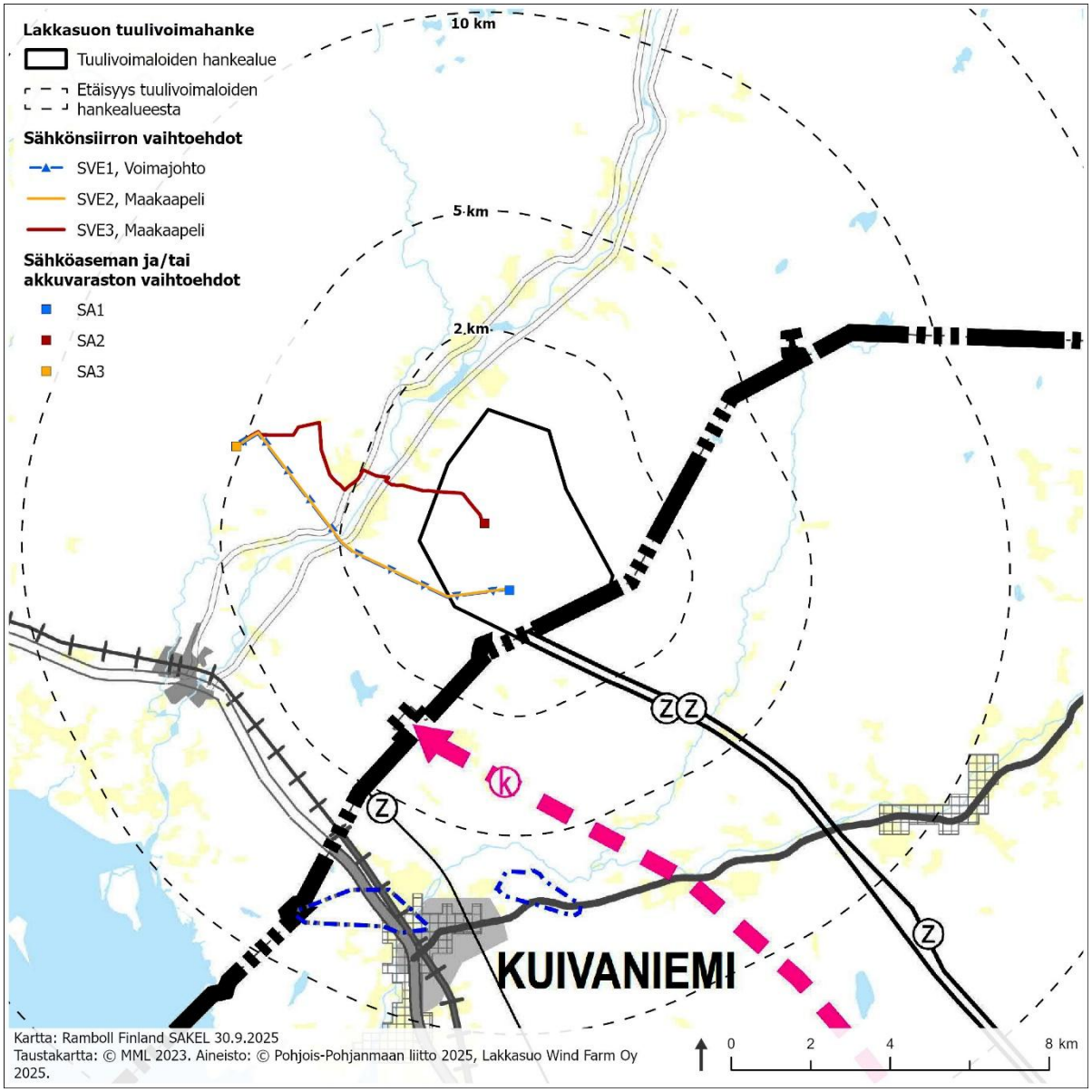
Kuva 18-5. Ote Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevista maakuntakaavoista kootusta epävirallisesta yhdistelmäkartasta.

Taulukko 18-6. Ote Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen kaavakohteista ja -määräyksistä.

Merkki	Selite
tv-1 301	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten

Merkki	Selite
	kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
	**LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-liikenne-ja ympäristökeskuksen lausunto.
	**NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.
	**MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. Suunnittelumääräys: Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.
	**PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV JA 220 kV (1. ja 3.vmkk)**
	**OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV (1. ja 3.vmkk)** Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat tuulivoimahankkeiden YVA-selvityksiin tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta voi vaatia vielä mahdollisia pieniä muutoksia.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on 18.8.2025 antamallaan päätöksellä määrännyt Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen aloitettiin syksyllä 2021. Kaavan keskeiset sisällöt ovat 1. Aluerakenne ja saavutettavuus, 2. Viherrakenne, ekosysteemipalveluiden tarkastelu, 3. Energiantuotanto, varastointi- ja siirto, 4. Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet sekä 5. Energiamurroksen vaikutukset ja 6. Ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen. Vaihemaakuntakaavassa Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueen läheisyyteen sijoittuu kaksi voimajohtomerkintää. Lisäksi noin 2–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloiden hankealueesta etelään on merkitty kaasuputken yhteystarvemerkintä, jolla vastataan energiaverkon pitkän aikavälin kehitystarpeisiin. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b, Kuva 18-6)



Kuva 18-6. Ote Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. kaavaehdotuksesta.

18.4.5.2 Yleiskaavat

Tuulivoimaloiden hankealueella ei ole voimassa yleiskaavoja. Lähin yleiskaava-alue sijoittuu aivan Lakkasuon kaava-alueen rajaan, sillä koko Iin kunnan alueella on voimassa strateginen yleiskaava 2040. Iin strategisessa yleiskaavassa 2040 Lakkasuon kaava-alueeseen rajautuva alue Iin puolella on osoitettu potentiaaliseksi tuulivoima-alueeksi. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat Simojoen osayleiskaavan alueelle. (SYKE 2024, Kuva 18-7)

Alle 5 kilometrin päässä tuulivoimaloiden hankealueesta

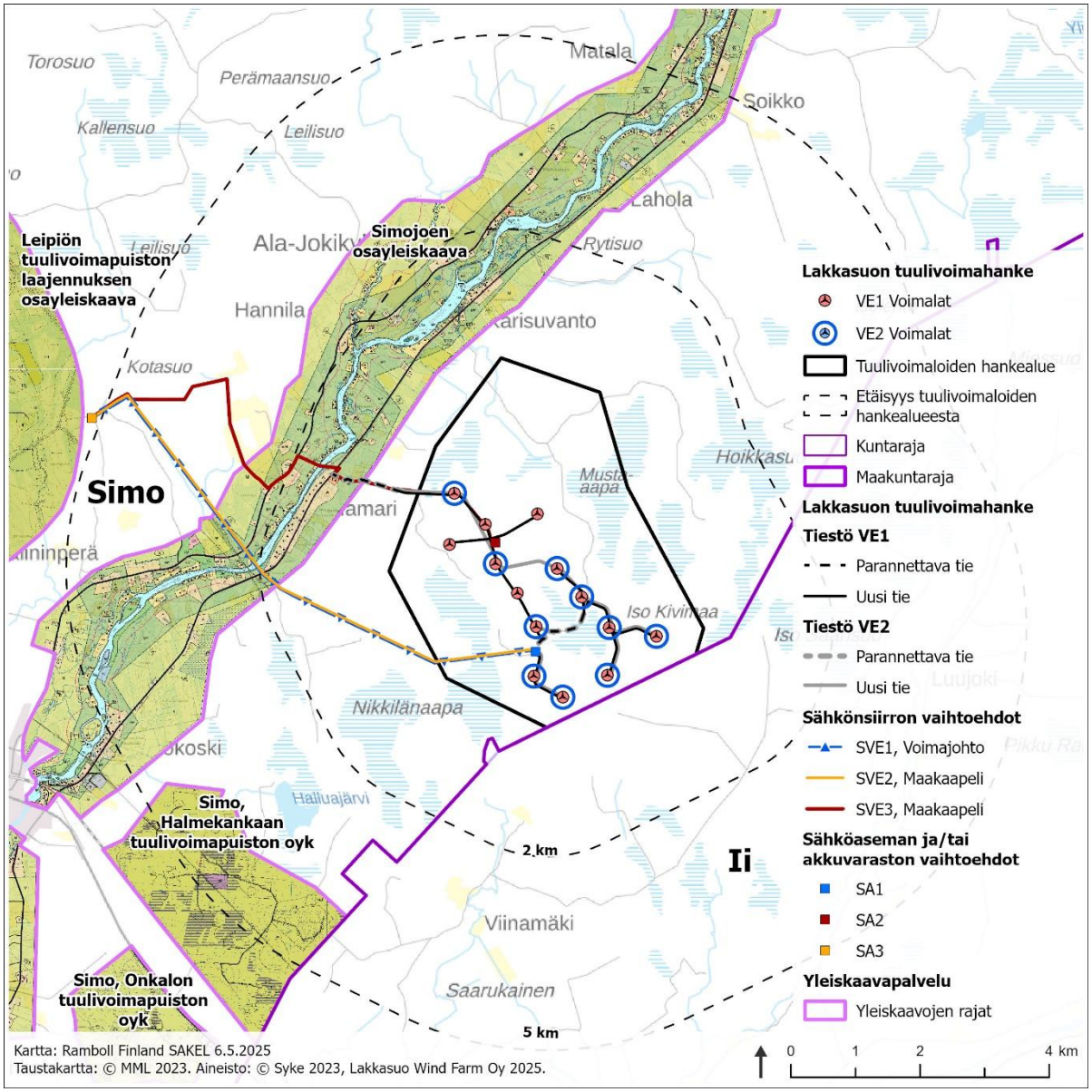
- Alueen pohjois- ja länsipuolella noin 500 metrin päässä on voimassa Simojoen osayleiskaava (alueet B ja A), joka on tullut voimaan 2022.
- Alueen lounaispuolella noin 3,9 kilometrin päässä on voimassa Halmekankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka on tullut voimaan vuonna 2014.

5–10 kilometrin päässä tuulivoimaloiden hankealueesta

- Alueen länsipuolella noin 5,1 kilometrin päässä on voimassa Leipiön tuulivoimapuiston laajennuksen osayleiskaava, joka on tullut voimaan vuonna 2018.
- Leipiön tuulivoimapuiston laajennuksen osayleiskaavan eteläpuolella (noin 6,3 km päässä Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueesta) on voimassa Leipiön tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2014.
- Tuulivoimaloiden hankealueen lounaispuolella noin 6,4 kilometrin päässä on voimassa Onkalon tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2014.
- Tuulivoimaloiden hankealueen lounaispuolella noin 7,5 kilometrin päässä on voimassa Simoniemi-Simonkylä osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2003.
- Simoniemen osayleiskaavaan (n. 7 km päässä Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueesta) on tehty muutos ja laajennus, jotka on hyväksytty vuonna 2018.
- Tuulivoimaloiden hankealueen eteläpuolella noin 9,2 kilometrin päässä on voimassa Isokankaan tuulipuisto, joka on hyväksytty vuonna 2017.
- Tuulivoimaloiden hankealueen eteläpuolella välittömässä läheisyydessä on voimassa Iin strateginen yleiskaava 2040, joka on hyväksytty 19.5.2025.

10–20 kilometrin päässä tuulivoimaloiden hankealueesta

- Tuulivoimaloiden hankealueen eteläpuolella noin 11 kilometrin päässä on voimassa Myllykankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2012.
- Tuulivoimaloiden hankealueen eteläpuolella noin 11,3 kilometrin päässä on voimassa Merenrannikon osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2002.
- Tuulivoimaloiden hankealueen länsipuolella noin 12,9 kilometrin päässä on voimassa Seipimäki-Tikkalan tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2017.
- Tuulivoimaloiden hankealueen lounaispuolella noin 11,2 kilometrin päässä on voimassa Merenrannikon osayleiskaavan muutos Kantolanharju ja Vasakari, joka on hyväksytty vuonna 2002.
- Tuulivoimaloiden hankealueen lounaispuolella noin 9,1 kilometrin päässä on voimassa Simon merenrannikon yleiskaava, joka hyväksytty vuonna 1998.
- Tuulivoimaloiden hankealueen länsipuolella noin 18,6 kilometrin päässä on voimassa Merenrannikon osayleiskaavan muutos, Ykskuusi, joka on hyväksytty vuonna 2014.
- Tuulivoimaloiden hankealueen kaakkoispuolella noin 11,5 kilometrin päässä on voimassa Yli-Olhavan tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2021. (SYKE 2024)

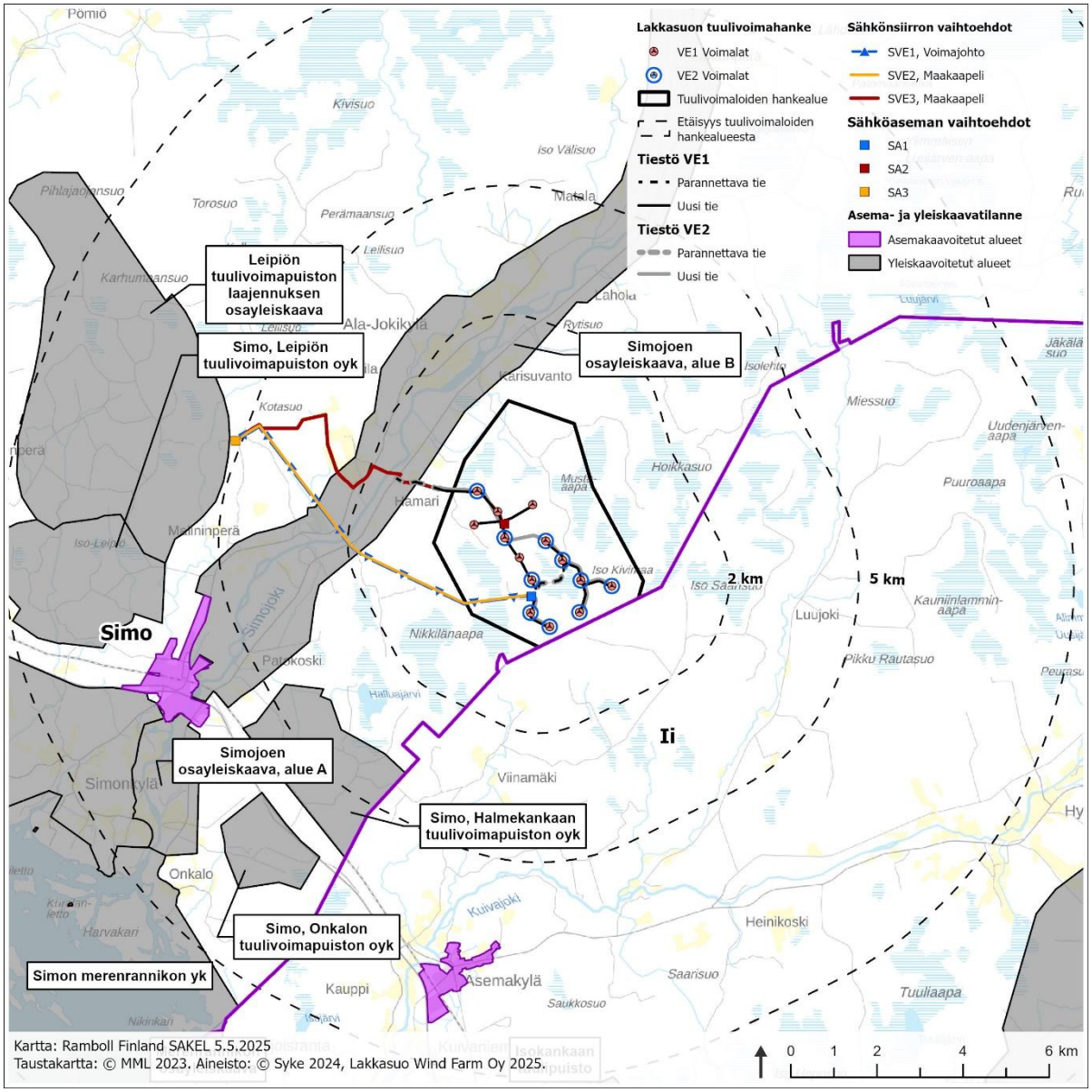


Kuva 18-7. Ote hankealueen läheisyyteen sijoittuvista yleiskaavoista: Simojoen osayleiskaava, Halmekankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, Onkalon tuulivoimapuiston osayleiskaava ja Leipiön tuulivoimapuiston laajennuksen osayleiskaava.

18.4.5.3 Asemakaavat

Tuulivoimaloiden hankealueella ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueilla ei ole voimassa asema- tai ranta-asemakaavoja (Kuva 18-8, Iin kunta 2025c, Simon kunta 2025a, SYKE, 2023a). Alueen läheisyydessä ovat voimassa seuraavat asemakaavat:

- Alueen lounaispuolelle noin 5,3 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Simon keskustan asemakaavat, jotka on vahvistettu useilla eri päätöksillä. Viimeisin muutos on hyväksytty 09.08.2021. (Simon kunta 2025a, SYKE 2023a)
- Alueen eteläpuolelle noin 6,9 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Kuivaniemen keskustan asemakaavat, jotka on vahvistettu useilla eri päätöksillä. Viimeisin muutos on hyväksytty 20.12.2012. (Iin kunta 2025c, SYKE 2023a)



Kuva 18-8. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat asema- ja yleiskaavoitetut alueet.

18.4.6 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet

Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueen ympärillä sijaitsee useita tuotannossa ja suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita (Kuva 7-1 ja Taulukko 7-1). Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin on käsitelty aiemmin luvussa 7.1.

18.4.7 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy hankealueen ja sitä ympäröivien alueiden maankäytöstä ja maankäytön suunnittelutilanteesta. Herkkiä muutoksille ovat sellaiset alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Tuulivoimaloiden hankealue on osittain metsätalousmaata ja osittain puutonta, suojeltua suomaata. Hankealueen ympärillä on runsaasti maaseutuasutusta. Lähimmät kylät, Karisuvanto ja Hamari, sijaitsevat alle 2 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta.
Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa maa- ja metsätalousalueelle. Hamarin kyläasutuksen kohdalla ne sijoittuvat maan alle tai olemassa olevan voimajohdon viereen.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta **kohtalaiseksi**. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteeristö on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 3.

18.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

18.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

18.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Tuulivoimaloiden hankealue säilyy pääosin rakentamattomana. Vaihtoehto ei estä tai heikennä tuulivoimaloiden hankealueen tai lähiympäristön käyttämistä esimerkiksi asuin- tai lomarakentamiseen. Metsätalouspinta-ala ei pienene, eikä alueelle rakenneta uutta tiestöä. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta vaikutuksia** nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön. Tuulivoimaloiden hankealueen tilaan voi kuitenkin kohdistua muutoksia muiden hankkeiden ja toimintojen aiheuttamina.

18.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Hankkeen rakentamisvaihe rajoittaa liikkumista, virkistyskäyttöä sekä poronhoitoa ja metsänhoidollisia toimenpiteitä tuulivoimaloiden hankealueella.

Vaihtoehto VE1 sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta vaihtoehto VE1 muodostaa tuulivoimatuotantoalueen maaseutumaiselle alueelle, lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle maaseutumaisista asutustihentymistä. Vaihtoehdon mukaiset tuulivoimalat sijoittuvat etäälle yhdyskuntarakennetta palvelevista keskeisistä liikenneväylistä. Simojoen itäpuolella kulkeva Ranuantie sijaitsee lähimmilläänkin yli 2 kilometrin päässä voimaloista. Vaihtoehdon tuulivoimalat sijoittuvat myös melko etäälle yhdyskuntarakennetta palvelevista voimajohdoista. Yhdyskuntarakenteellisen sijaintinsa puolesta vaihtoehto VE1 soveltuu tuulivoiman tuotantoon.

Tuulivoimaloiden tarvitsema maapinta-ala on noin 14 hehtaaria, uusien ja parannettavien huoltoalueiden ja -teiden noin 16 ha, ja sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston noin 2 ha. Niiden rakentaminen vähentää metsämaata metsätalouskäytöstä yhteensä noin 32 hehtaaria. Tämän lisäksi metsäpinta-ala pienenee tuulivoimaloiden hankealueella uuden sähkönsiirtolinjan rakentamisen seurauksena riippuen vaihtoehdosta. Merkittävä osa (noin 98 %) tuulivoimaloiden hankealueesta on sellaista, että vaihtoehto VE1 ei rajoita sen nykyisenkaltaista käyttöä maa- ja metsätalouteen, virkistyskäyttöön tai luonnonsuojeluun eikä metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön parantaminen helpottavat metsätalouden puunkuljetusta ympäri vuoden. Kun huomioidaan tuulivoimaloiden hankealueen pinta-ala (1 740 ha), olemassa oleva maankäyttö sekä hankkeessa rakennettavan ja muokattavan maapinta-alan vähäisyys (2,0 %) suhteessa tuulivoimaloiden hankealueen pinta-alaan, hankkeen vaikutukset tuulivoimaloiden hankealueen maankäyttöön ovat pääosin vähäisiä. Poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu erikseen luvussa 23.

Vaihtoehto saattaa rajoittaa melusta ja välkkeestä häiriintyvää maankäyttöä, kuten asuin- ja lomarakentamista, tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Valtioneuvoston vuonna 2015 antaman

tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvon mukaisesti uusia asuin- tai lomarakennuksia ei voi rakentaa tuulivoimaloiden ulkomelun keskiäänitehotason 40 dB mukaisen (A) meluvyöhykkeen sisälle. Melumallinnuksen mukaan 40 dB:n ohjearvo ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Melualueelle saa rakentaa maa- ja metsätalouden harjoittamista palvelevia rakennuksia, mutta asuin- ja lomarakennusten rakentamisen rajoituksista meluvaikutusten vuoksi säätää kunta tai kaupunki. Myös matalataajuisen melun tasot jäävät sisätiloissa alle asumisterveysasetuksessa säädettyjen arvojen.

Hajarakentamisen rakennuslupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot kuten Ruotsin ohjearvo 8 välketuntia/vuosi tai Tanskan ohjearvo 10 välketuntia/vuosi, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole Suomessa annettu ohjearvoja. Mallinnusten perusteella vaihtoehdon VE1 vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia vuodessa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Hankkeen toiminnan päätyttyä tuulivoimalat puretaan. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai tuulivoimaloiden hankealue on mahdollista palauttaa takaisin hanketta edeltävään maa- ja metsätalouskäyttöön.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuutta ja muutoksen suuruutta tarkasteltaessa **keskisuuria kielteisiä**.

18.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Hankkeen rakentamisvaihe rajoittaa liikkumista, virkistyskäyttöä, poronhoitoa ja metsänhoidollisia toimenpiteitä tuulivoimaloiden hankealueella.

Vaihtoehto VE2 sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta vaihtoehto VE2 muodostaa tuulivoimatuotantoalueen maaseutumaiselle alueelle, lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle maaseutumaisista asutustihentymistä. Vaihtoehdon mukaiset tuulivoimalat sijoittuvat etäälle yhdyskuntarakennetta palvelevista keskeisistä liikenneväylistä. Simojoen itäpuolella kulkeva Ranuantie sijaitsee lähimmilläänkin yli 1,6 kilometrin päässä voimaloista. Vaihtoehdon tuulivoimalat sijoittuvat myös melko etäälle yhdyskuntarakennetta palvelevista voimajohdoista. Yhdyskuntarakenteellisen sijaintinsa puolesta vaihtoehto VE2 soveltuu tuulivoiman tuotantoon.

Tuulivoimaloiden tarvitsema maapinta-ala on noin 10 hehtaaria, uusien ja parannettavien huoltoalueiden ja -teiden noin 13 ha ja sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston noin 2 ha. Niiden rakentaminen vähentää metsämaata metsätalouskäytöstä yhteensä noin 26 hehtaaria. Tämän lisäksi metsäpinta-ala pienenee tuulivoimaloiden hankealueella uuden sähkönsiirtolinjan rakentamisen seurauksena riippuen vaihtoehdosta. Merkittävä osa (yli 98 %) tuulivoimaloiden hankealueesta on sellaista, että vaihtoehto VE2 ei rajoita sen nykyisenkaltaista käyttöä maa- ja metsätalouteen, virkistyskäyttöön tai luonnonsuojeluun eikä metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön parantaminen helpottavat metsätalouden puunkuljetusta ympäri vuoden. Kun huomioidaan tuulivoimaloiden hankealueen pinta-ala (1 740 ha), olemassa oleva maankäyttö sekä hankkeessa rakennettavan ja muokattavan maapinta-alan vähäisyys (1,7 %) suhteessa tuulivoimaloiden hankealueen pinta-alaan, hankkeen vaikutukset tuulivoimaloiden hankealueen maankäyttöön ovat pääosin vähäisiä. Poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu erikseen luvussa 23.

Vaihtoehto saattaa rajoittaa melusta ja välkkeestä häiriintyvää maankäyttöä, kuten asuin- ja lomarakentamista, tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Melumallinnuksen mukaan 40 dB:n ohjearvo ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2. Melualueelle saa

rakentaa maa- ja metsätalouden harjoittamista palvelevia rakennuksia, mutta asuin- ja lomarakennusten rakentamisen rajoituksista meluvaikutusten vuoksi säätää kunta tai kaupunki. Myös matalataajuisen melun tasot jäävät sisätiloissa alle asumisterveysasetuksessa säädettyjen arvojen.

Mallinnusten perusteella vaihtoehdon VE2 vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia vuodessa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Hankkeen toiminnan päätyttyä tuulivoimalat puretaan. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai hankealue on mahdollista palauttaa takaisin hanketta edeltävään maa- ja metsätalouskäyttöön.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuutta ja muutoksen suuruutta tarkasteltaessa **keskisuuria kielteisiä**.

18.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

18.5.2.1 Vaihtoehto SVE1

Vaihtoehdon SVE1 mukainen sähkönsiirron hankealue sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejaottelun ulkopuolelle tai maaseuduksi luokitellulle alueelle. Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen.

Tuulivoimaloiden hankealueelle rakennettavan johtoaukean leveys on noin 30 metriä, ja se sijoittuu osittain Natura 2000 -alueelle. Olemassa olevan voimajohdon kohdalla nykyinen johtoaukea levenee noin 21–25 metriä. Voimajohdon johtoaukea muodostaa sen molemmin puolin sijaitsevien 10 metriä leveiden reunavyöhykkeiden kanssa ns. johtoalueen. Reunavyöhyke rajoittaa puiden kasvukorkeutta, jotta puut eivät kaatuessaan ulotu voimajohtoon. Voimajohtoalueen ja rakentamista rajoittavan rakennusrajoitusalueen leveydet vaihtelevat voimajohdon rakenteesta ja jännitetasosta riippuen. Rakennusrajoitusalueen leveys määritetään lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusluvassa. Rakennusrajoitusalueelle ei ole mahdollista rakentaa rakennuksia tai niihin kiinteästi liittyviä osia.

Vaihtoehto rajoittaa maankäyttöä ja rakentamista noin 8,2 kilometrin matkalla ja pitkänomaisella, noin 21,4 hehtaarin suuruisella kaistaleella. Lisäksi sähköasemavaihtoehdon SA3 toteutuessa metsää poistuu tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolelta 2 ha. Metsämaata poistuu metsätalouskäytöstä noin 20 hehtaaria, joka jakautuu useiden eri maanomistajien kesken. Johtoalueella voidaan myös ottaa ja sille läjittää maa-aineksia, mutta kiviainesten louhinta ja murskaus ei ole mahdollista. Voimalinjan rakentamisvaiheessa muutokset maankäyttöön ja rakentamiseen laajenevat vaiheittain koskemaan koko sähkönsiirron hankealuetta. Toimintavaiheessa vaihtoehto SVE1 rajoittaa maankäyttöä ja rakentamista koko sähkönsiirron hankealueella. Rajoituksista huolimatta johtoalueen reunoilla voi edelleen kasvaa matalaa puustoa ja muuta kasvillisuutta ja johtoalueelle voidaan sijoittaa muun muassa teitä. Vaihtoehdosta SVE1 johtuva maan muokkaaminen ja puiden kaataminen saattaa parantaa marjastusolosuhteita.

Toiminnan päätyttyä voimajohtorakenteet todennäköisesti puretaan, mutta perustukset jäävät maisemoituina paikalleen, joten sähkönsiirron hankealue on mahdollista palauttaa takaisin hanketta edeltävään käyttöön.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuutta ja muutoksen suuruutta tarkasteltaessa **pieniä kielteisiä.**

18.5.2.2 Vaihtoehto SVE2

Vaihtoehdon SVE2 mukainen sähkönsiirron hankealue sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejaottelun ulkopuolelle tai maaseuduksi luokitellulle alueelle. Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen.

Tuulivoimaloiden hankealueelle rakennettavan maanalaisen johtoaukean leveys tulee olemaan noin 10 metriä, ja myös olemassa olevan voimajohdon kohdalla nykyinen johtoaukea levenee jonkin verran, koska maakaapelia ei voida sijoittaa voimajohdon alle. Maakaapelin rakennusrajoitusalueelle ei ole mahdollista rakentaa rakennuksia tai niihin kiinteästi liittyviä osia.

Vaihtoehto rajoittaa maankäyttöä ja rakentamista noin 8,3 kilometrin matkalla ja pitkänomaisella, noin 7,8 hehtaarin suuruisella kaistaleella. Lisäksi sähköasemavaihtoehdon SA3 toteutuessa metsää poistuu tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolelta 2 ha. Metsämaata poistuu metsätalouskäytöstä noin 7,8 hehtaaria, joka jakautuu useiden eri maanomistajien kesken. Johtoalueella ei voida ottaa eikä sille voida läjittää maa-aineksia. Myöskään kiviainesten louhinta ja murskaus ei ole mahdollista. Maakaapelin rakentamisvaiheessa muutokset maankäyttöön ja rakentamiseen laajenevat vaiheittain koskemaan koko sähkönsiirron hankealuetta.

Toimintavaiheessa vaihtoehto SVE2 rajoittaa maankäyttöä ja rakentamista koko sähkönsiirron hankealueella. Rajoituksista huolimatta johtoalueelle voidaan sijoittaa muun muassa teitä. Vaihtoehdosta SVE2 johtuva maan muokkaaminen ja puiden kaataminen saattaa parantaa marjastusolosuhteita. Toimintavaiheen alussa johtoaukea on myös nykyisillä metsäalueilla kasvillisuudesta vapaa ja sitä on mahdollista käyttää jokamiehenoikeudella ulkoiluun.

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron hankealue on mahdollista palauttaa takaisin hanketta edeltävään käyttöön.

Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuutta ja muutoksen suuruutta tarkasteltaessa **pieniä kielteisiä**.

Vaihtoehto SVE2a
Vaihtoehto SVE2a sijoittuu Simojoen vesialueen kohdalle maan alle, ja se ei näin ollen aiheuta muutosta maankäyttöön. Vaihtoehdolla **ei ole vaikutusta** yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön.

Vaihtoehto SVE2b
Vaihtoehto SVE2b sijoittuu Simojoen vesialueen kohdalle ilmassa olevana voimajohtona. Vaihtoehdon SVE2 mukaisen maakaapelin johtoalueelle rakennetaan pylväsrakenteet joen molemmille puolille. Vaihtoehdolla **ei ole vaikutusta** yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön.

18.5.2.3 Vaihtoehto SVE3

SVE3 sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejaottelun ulkopuolelle, maaseuduksi luokitellulle alueelle ja Hamarin kyläalueelle. Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen.

Maanalaisen johtoaukean leveys tulee olemaan noin 10 metriä. Maakaapelin rakennusrajoitusalueelle ei ole mahdollista rakentaa rakennuksia tai niihin kiinteästi liittyviä osia.

Vaihtoehto rajoittaa maankäyttöä ja rakentamista noin 7,2 kilometrin matkalla ja pitkänomaisella, noin 7,2 hehtaarin suuruisella kaistaleella. Lisäksi sähköasemavaihtoehdon SA3 toteutuessa metsää poistuu tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolelta 2 ha. Metsämaata poistuu metsätalouskäytöstä

noin 5,7 hehtaaria, joka jakautuu useiden eri maanomistajien kesken. Johtoalueella ei voida ottaa eikä sille voida läjittää maa-aineksia. Myöskään kiviainesten louhinta ja murskaus ei ole mahdollista. Maakaapelin rakentamisvaiheessa muutokset maankäyttöön ja rakentamiseen laajenevat vaiheittain koskemaan koko sähkönsiirron hankealuetta. Vilminperässä rakentamisvaihe saattaa vähäisesti hankaloittaa maatalousliikennettä ja peltojen käyttöä.

Toimintavaiheessa vaihtoehto SVE2 rajoittaa maankäyttöä ja rakentamista koko sähkönsiirron hankealueella. Rajoituksista huolimatta johtoalueelle voidaan sijoittaa muun muassa teitä. Vaihtoehdosta SVE3 johtuva maan muokkaaminen ja puiden kaataminen saattaa parantaa marjastusolosuhteita.

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron hankealue on mahdollista palauttaa takaisin hanketta edeltävään käyttöön.

Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuutta ja muutoksen suuruutta tarkasteltaessa **pieniä kielteisiä.**

Vaihtoehto SVE3a
Vaihtoehto SVE3a sijoittuu Simojoen vesialueen kohdalle maan alle, ja se ei näin ollen aiheuta muutosta maankäyttöön. Vaihtoehdolla **ei ole vaikutusta** yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön.

Vaihtoehto SVE3b
Vaihtoehto SVE3b sijoittuu Simojoen vesialueen kohdalle ilmassa olevana voimajohtona. Vaihtoehdon SVE2 mukaisen maakaapelin johtoalueelle rakennetaan pylväsrakenteet joen molemmille puolille. Pylväiden tarvitsemaa pientä tilavarausta lukuun ottamatta vaihtoehdolla **ei ole vaikutusta** yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön.

18.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin kaikkien tutkittujen vaihtoehtojen kohdalla nykytilan perusteella **kohtalaiseksi**.

Vaihtoehdolla VE0 **ei ole vaikutusta** nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuutta ja muutoksen suuruutta tarkasteltaessa keskisuuria kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaikutusten merkittävyys on molemmissa vaihtoehdoissa **kohtalainen kielteinen**. Vaihtoehtojen välillä keskeisin ero on vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden vähäisemmän määrän ja pienemmän huoltotieverkoston myötä vähäisemmät vaikutukset tuulivoimaloiden hankealueen metsätalousmaan poistumaan. Vaihtoehdossa VE1 metsämaata poistuu metsätalouskäytöstä yhteensä noin 34 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 noin 27 hehtaaria. Pienemmän hankekoon takia vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pienemmät.

Molemmat vaihtoehdot (VE1 ja VE2) saattavat rajoittaa uutta asuin- ja lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden hankealueelle ei kuitenkaan kohdistu merkittävää rakentamispainetta, eikä tuulivoimaloiden hankealue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Melumallinnuksen perusteella 40 dB:n ohjearvo ei ylity nykyisten asuin- tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdon VE1 tai VE2 toteutuessa. Melutaso kasvaa kuitenkin nykytilaan verrattuna molemmissa vaihtoehdoissa. Pienemmästä voimalamäärästä johtuen vaihtoehdossa VE2 mallinnetut melutasot (noin 31–34 dB) ovat Hamarin–Haapaniemen kyläasutuksen kohdalla hivenen matalampia kuin vaihtoehdossa VE1 (noin 34–36 dB). (Taulukko 18-7)

Vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuutta ja muutoksen suuruutta tarkasteltaessa pieniä kielteisiä. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on kaikissa kolmessa vaihtoehdossa **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehtojen välillä keskeisin ero on vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3 maakaapelitoteutuksen ja sen vaatiman tilan vähäisemmät vaikutukset metsätalousmaan poistumaan. Vaihtoehdossa SVE1 metsämaata poistuu metsätalouskäytöstä yhteensä noin 20 hehtaaria, vaihtoehdossa SVE2 noin 7,8 hehtaaria ja vaihtoehdossa SVE3 noin 5,7 hehtaaria. Sähkönsiirtolinjan toteutustavasta johtuen vaihtoehdossa SVE1 johtoalueelle voidaan ottaa ja läjittää maa-aineksia, mikä ei ole mahdollista vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3. Muilta osin vaihtoehtojen maankäyttövaikutukset ovat samansuuntaisia. Toteutustavan (maakaapeli) ja vaihtoehdon pituuden takia vaihtoehdon SVE3 vaikutukset ovat pienimmät. (Taulukko 18-7)

Vaihtoehdoilla SVE2a, SVE2b, SVE3a ja SVE3b **ei ole vaikutusta** yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön. (Taulukko 18-7)

Taulukko 18-7. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1, VE2	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
SVE1, SVE2, SVE3	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

18.6 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin

18.6.1 Hankkeen suhde maakuntakaavoihin

18.6.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja tuulivoimaloiden hankealueelle. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaadi muutoksia voimassa oleviin maakuntakaavoihin.

18.6.1.2 Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Koska vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden hankealue sijoittuu Länsi-Lapin maakuntakaavan tuulivoima-alueiden ulkopuolelle, hankkeen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota seudullisten selvitysten laatimiseen ja vaikutusten arviointiin.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteutuessa alueen pääkäyttötarkoitus säilyy maakuntakaavan mukaisena (M, maa- ja metsätalousvaltainen alue), vaikka aluetta käytetään metsätalouden lisäksi muun muassa energiantuotantoon. Hanke ei myöskään kokonaisuutena katsottuna merkittävästi heikennä maaseudun kehittämisen kohdealueen (mk) kehittämisedellytyksiä tai vetovoimaisuutta. Hankkeen tuulivoimalat on maakuntakaavan yleisten suunnittelumääräysten mukaisesti suunniteltu sijoitettavan usean tuulivoimalan muodostamaan ryhmään. Myös lentoesteiden korkeusrajoitukset, sekä ilmavalvontatutkien ja puolustusvoimien radioyhteydet on mahdollista huomioida. Tuulivoimaloista syntyvä ääni ei aiheuta oleellisia meluvaikutuksia lähialueen pysyvälle tai loma-asutukselle. Tuulivoimaloiden hankealueelle sijoittuvien muinaisjäännöskohteiden suojelu on huomioitu.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat joiltakin osin ristiriidassa voimassa olevassa Länsi-Lapin maakuntakaavassa osoitettujen alueidenkäytön periaatteiden kanssa. Kummallakin hankevaihtoehdolla on

suuri kielteinen vaikutus läheisiin Natura-alueisiin (maankuntakaavan SL-alueet). Lisäksi vaihtoehdolla VE2 on suuri kielteinen vaikutus maakunnallisesti arvokkaaseen rakennetun kulttuuriympäristön kohteeseen Simojokivarren kulttuurimaisemaan (maakuntakaavassa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue). Näiltä osin vaihtoehdot eivät ole Länsi-Lapin maakuntakaavan tavoitteiden mukaisia.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät ole ristiriidassa voimassa olevissa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa tai MRA:n 93 §:n mukaisesti voimaan tulleessa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitettujen alueidenkäytön periaatteiden kanssa. Tuulivoimaloiden hankealueen eteläpuolelle on Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1). Vaihtoehdot VE1 ja VE2 muodostavat Iin kunnan puolelle sijoittuvan ko. maakuntakaavakaavamerkinnän kanssa tuulivoimaloiden kokonaisuuden. Kuntien raja-alueelle on mahdollista toteuttaa Länsi-Lapin maakuntakaavan yleismääräyksen mukainen keskitetty, usean tuulivoimalan muodostama ryhmä.

18.6.1.3 Vaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3

Sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 alavaihtoehtoineen SVE2a ja SVE2b noudattelevat suurimman osan matkastaan Länsi-Lapin maakuntakaavan voimajohtomerkintää. Maan alle sijoitettavaksi suunnitellun vaihtoehdon SVE3 (alavaihtoehtoineen SVE3a ja SVE3b) reitille ei ole merkitty voimajohtovarauksia maakuntakaavaan.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3 ei ole ristiriidassa voimassa olevassa Länsi-Lapin maakuntakaavassa osoitettujen alueidenkäytön periaatteiden kanssa. Sähkönsiirtovaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 sen sijaan on suuri kielteinen vaikutus Nikkilänaavan Natura-alueeseen, joka on osoitettu maakuntakaavassa SL-alueena. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 toteuttaminen ei näin ollen ole Länsi-Lapin maakuntakaavan tavoitteiden mukaista.

18.6.2 Hankkeen suhde yleiskaavoihin

18.6.2.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja tuulivoimaloiden hankealueelle. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei edellytä muutoksia voimassa oleviin yleiskaavoihin.

18.6.2.2 Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisella tuulivoimaloiden hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähimmät yleiskaavat kerrotaan luvussa 18.4.5.2. Tuulivoimaloiden vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat pääosin maisemallisia. Vaihtoehtojen toteuttaminen ei edellytä muutoksia voimassa tai vireillä oleviin yleiskaavoihin, mutta se edellyttää oikeusvaikutteisen tuulivoimayleiskaavan laatimista.

18.6.2.3 Vaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3 sijoittuvat osan matkasta Simojoen osayleiskaavan alueelle. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 toteuttaminen ei edellytä muutoksia voimassa tai vireillä oleviin yleiskaavoihin. Vaihtoehdon SVE3 toteuttamiseksi on tarkoituksenmukaista muuttaa osayleiskaavaa siten, että voimajohto merkitään kaavaan ja annetaan sitä koskeva kaavamääräys.

18.6.3 Hankkeen suhde asemakaavoihin

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, SVE1, SVE2 tai SVE3 toteuttaminen ei edellytä muutoksia voimassa tai vireillä oleviin asemakaavoihin.

18.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) heijastuvat kuntakaavoitukseen erityisesti maakuntakaavoituksen kautta. Maakunnan suunnittelussa valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet täsmennetään maakunnallisiksi alueidenkäytön ratkaisuiksi ja sovitetaan yhteen maakunnallisten ja paikallisten tavoitteiden kanssa. (Taulukko 18-8)

Lakkasuon tuulivoimahanke tukee VAT-kokonaisuuksista etenkin uusiutumiskykyistä energiahuoltoa koskevia tavoitteita. 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.

Taulukko 18-8. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

VAT-tavoitekokonaisuus	Hankkeen suhde tavoitekokonaisuuteen
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	Hankkeen tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuuliolosuhteita käytetään energiantuotantoon. Hankkeen toteutumisesta ei kohdistu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusia asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Tuulivoimaloiden hankealue ei sijoitu taajama-alueille. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille. Tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Hankkeen toteuttamisessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä parannetaan olemassa olevia metsäautoteitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa
Tehokas liikennejärjestelmä	Hanke tukeutuu nykyiseen valtakunnalliseen, maakunnalliseen ja paikalliseen liikennejärjestelmään. Hankkeella ei heikennetä liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusia tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen sekä voimajohtoihin ja tiestöön. YVA-menettelyssä on selvitetty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Melumallinnusten perusteella melutasot olemassa olevien loma- ja asuinrakennusten kohdalla jäävät alle valtioneuvoston ohjearvojen. Myös matalataajuisen melun tasot jäävät alle asumisterveysasetuksessa säädettyjen arvojen alapuolelle. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia terveyshaittoja. Suojaetäisyydet tiestöön, voimalinjoihin ja asutukseen on huomioitu suunnittelussa. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastonmuutokseen liittyviä sään ääri-ilmiöitä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat eivät sijoitu tulvariskialueelle.

VAT-tavoitekokonaisuus	Hankkeen suhde tavoitekokonaisuuteen
	Vaikutukset pintavesiin, maa- ja kallioperään on arvioitu sekä huomioitu tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infran sijoittamisessa. Puolustusvoimilta on saatu ohjelmavaiheen voimalapaikkoja (15 kpl) koskeva lausunto, jonka mukaan Puolustusvoimat puoltavat hanketta.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	Hankkeessa on pyritty osoittamaan maankäytön toiminnot siten, etteivät ne vaarantaisi arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä. Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristön tai luonnonperinnön arvoihin. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on kuitenkin todettu olevan suuri kielteinen vaikutus läheisiin Natura-alueisiin. Lisäksi vaihtoehdolla VE2 on suuri kielteinen vaikutus maakunnallisesti arvokkaaseen Simojokivarren kulttuurimaisemaan. Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeella heikennetä laajoja yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tuulivoimaloiden hankealueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltotieyhteyksien pinta-ala on pieni verrattuna tuulivoimaloiden hankealueen pinta-alaan.
Uusiutumiskykyinen energianhuolto	Lapissa tuulivoimarakentamisen edistäminen on yksi merkittävimmistä keinoista edistää uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentää energiantuotannon päästöjä. Hanke tukee osaltaan Lapin merkittävää roolia tuulivoimatuotannon sijoittumisalueena. Valtakunnallisiin tarpeisiin vastaaminen (kuten vähähiilinen ja resurssitehokas yhteiskunta, ilmastonmuutokseen sopeutuminen, luonnon monimuotoisuus, kulttuuriperinnön säilyminen ja luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen) ovat Lakkasuon tuulivoimahankkeen tavoitteiden ja vaikutusten arvioinnin keskiössä.

18.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen toteuttaminen edellyttää oikeusvaikutteisen tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Kaavoituksessa 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 mm. rakennelmien ja toimintojen sijoitteluun, korkeusasemiin ja suojavyöhykkeisiin. Kaavamääräyksillä voidaan myös vähentää alueen haittavaikutuksia ympäristöön, kuten maisemaan, asutukseen ja luontoon.

18.9 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-, ja asemakaavoihin. Vaihtoehdon VE0 osalta ei ole kaavoitusta koskevia epävarmuustekijöitä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteutuminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Kaavoituksessa arvioitiin alueidenkäyttölain mukaisesti vaikutukset.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea mm. tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköasemien paikkoja tai maakaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Tuulivoimahankkeen kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamisvaihtoehtoa. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja kokonaiskorkeus luovat lähtökohta-asetelman kaavoitukselle.

19. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

19.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset koostuvat konkreettisista maiseman rakenteen muutoksista, joita tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden rakentaminen aiheuttaa voimaloiden välittömässä läheisyydessä; sekä visuaalisista maisemakuvan muutoksista, jotka aiheutuvat siitä, kun kookkaat tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan hyvin kauas ympäröivässä maisemassa. Maisemarakenteen ja maisemakuvan muuttumisen lisäksi maisemavaikutus voi aiheutua myös alueen asukkaiden ja muiden käyttäjien kokemasta ns. mielenmaiseman muuttumisesta.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta, joten siitä ei aiheudu muutoksia maisemassa Simon Lakkasuon tuulivoiman hankealueella tai sen ympäristöön. Maisemalliset muutokset aiheutuvat vaihtoehdossa jatkossa esim. hankkeeseen liittymättömistä metsänkäsittelyn toimenpiteistä tai muusta uudisrakentamisesta.

Vaihtoehdossa VE1 toteutetaan Simon Lakkasuolle 14 tuulivoimalaa (kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metriä), sähköasema sekä huoltotiestö ja sisäinen sähkönsiirto maakaapelein. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi;** maakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön Simojokivarren kulttuurimaiseman osalta **enintään suureksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdossa VE2 toteutetaan Simon Lakkasuolle 10 tuulivoimalaa (kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metriä), sähköasema sekä huoltotiestö ja sisäinen sähkönsiirto maakaapelein. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 toteutetaan tuulivoimaloiden hankealueelta uusi 8,7 kilometriä pitkä 110 kV:n voimajohto Simojoen sähköasemalle eteläistä reittiä pitkin, olemassa olevan voimajohdon yhteyteen. Vaihtoehdossa SVE1 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 toteutetaan tuulivoimaloiden hankealueelta uusi 8,7 kilometriä pitkä 110 kV:n maakaapeli Simojoen sähköasemalle eteläistä reittiä pitkin, olemassa olevan voimajohdon yhteyteen. Vaihtoehdossa SVE2a Simojoki alitetaan suuntoporauksella, ja vaihtoehdossa SVE2b Simojoen ylityksen kohdalla maakaapeli korvataan voimajohdolla. Vaihtoehdossa SVE2a vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan **ei merkittävää muutosta**, ja vaihtoehto SVE2b kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 toteutetaan tuulivoimaloiden hankealueelta uusi 8,7 kilometriä pitkä 110 kV:n maakaapeli Simojoen sähköasemalle pohjoista reittiä pitkin. Reitille kaivetaan kaapelioja. Vaihtoehdossa SVE3a Simojoki alitetaan suuntoporauksella, ja vaihtoehdossa SVE3b Simojoen ylityksen kohdalla maakaapeli korvataan voimajohdolla. Vaihtoehdossa SVE3a vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan **ei merkittävää muutosta**, ja vaihtoehto SVE3b kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Merkittävimmät keinot tuulivoimaloiden maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän huomattava vähentäminen ja kokonaiskorkeuden huomattava laskeminen. Teollisen luokan tuulivoimalat ovat kuitenkin kooltaan suuria ja näkyvät todennäköisesti ainakin paikoin kookkaina sekä muusta maisemasta poikkeavina elementteinä, vaikka

tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutta laskettaisiin. Sähkönsiirron osalta lieventämiskeinoja ovat maakaapelointi ja voimajohtojen tapauksessa pylvässuunnittelu, olemassa olevien johtoaukeiden hyödyntäminen sekä voimajohto-osuuden toteuttaminen mahdollisimman lyhyenä.

19.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen. Maisemarakenne muodostuu maiseman perusrungosta (kallioperä, maaperä, vesiolosuhteet ja kasvillisuus) sekä maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin prosesseista. Maisemarakenteeseen kohdistuvat muutokset aiheutuvat rakennettavaan alueeseen ja sen lähiympäristöön kohdistuvista muutoksista. Näitä muutoksia ovat tuulivoimaloiden perustusten ja pystytysalueiden rakentaminen sekä tarvittavien huoltoteiden ja voimajohtojen rakentaminen, jotka vaativat kasvillisuuden poistamista, mutta myös maa- ja kallioperän muokkausta.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto muodostaa laajalle näkyvän maisemaelementin ja aiheuttaa muutoksia lähi- ja kaukomaisemassa. Tuulivoimalat erottuvat kokonsa ja muotonsa puolesta ympäristön perinteisistä elementeistä ja tuulivoimalan torni ja roottorin näkyvät laajalle alueelle. Maisemakuvaan vaikuttavat maiseman piirteet, tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä, tuulivoimaloiden lentoestevalot ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden liike ja äänet. Näkyvyyteen vaikuttaa luonnollisesti myös sääolosuhteet. Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot näkyvät pimeän aikaan kauas etenkin rakentamattomassa maisemassa. Myös sähkönsiirron mahdolliset voimajohdot vaikuttavat maisemakuvaan, maakaapelit vaikuttavat maisemassa suppeammalla alueella lähinnä niiden alueelta poistuvan puuston myötä.

Tuulivoimaloiden suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen jo olemassa olevien maisemaelementtien kesken joko mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen. Vaikutusten myötä esimerkiksi ennen maisemassa tärkeänä maamerkkinä sijainnut kirkontorni tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti voi menettää merkitystään.

Välittömässä lähimaisemassa korostuvat tuulivoimaloiden perustusten rakenteet – kaukomaisemassa tuulivoimalat itsessään. Maastonmuodot, kasvillisuus ja rakennukset voivat estää tuulivoimaloita näkymästä. Ympäristössä tapahtuva liike (esim. vilkas liikenne tai puiden oksien heiluminen) voi lieventää tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen vaikutusta maiseman luonteeseen.

Säätilalla, vuoden- ja vuorokauden ajalla (valon suunta ja määrä, sade, pilvisyys, sumu jne.) on merkittävä vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen. Tuulivoimalat erottuvat eri tavoin riippuen valon suunnasta ja taivaan väristä. Pimeällä, hämärässä tai harmaalla säällä, kun tuulivoimalat ovat vaikeammin havaittavissa, korostuvat tuulivoimaloiden varoitus- eli lentoestevalot. Kirkkaana yönä valaistus voi näkyä laajalle.

Edellä mainitun lisäksi maiseman ja tuulivoiman kokemiseen vaikuttavat monet muut aineettomat asiat: alueen historia, ihmisten subjektiiviset kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet. Maisemarakenteen ja maisemakuvan muuttumisen lisäksi maisemavaikutus voi aiheutua myös alueen käyttäjien kokemasta ns. mielenmaiseman muuttumisesta. Maisema on luonnon prosessien sekä ihmisen toiminnan tuloksena jatkuvasti muuttuva kokonaisuus, jolla on vahva visuaalinen ja kokemuksellinen merkitys. Maiseman ominaisluonne tekee siitä tunnistettavan ja ainutlaatuisen. Maisema on osa ihmisen elinympäristöä ja yhteisön identiteetti on sidoksissa maisemaan. Tämän vuoksi tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, mikä

tekee vaikutusten merkittävyyden arvioinnista hyvin haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella yksinomaan haitalliseksi vaikutukseksi. Uusien toimintojen myötä maisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti.

Tuulivoimaloiden kulttuuriympäristövaikutuksia ovat puolestaan välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat toimenpiteet, kuten ympäristön, toiminnallisten yhteyksien tai niiden kokemisen muuttuminen. Välillisiä muutoksia kulttuuriympäristöön ovat esimerkiksi muutokset kulkutavoissa, muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle tai alkuperäisten toimintojen päättyminen. Myös vaikutukset alueen elämyksellisyyteen ovat kulttuuriympäristöön vaikuttavia. Kulttuuriympäristöt ovat syntyneet ihmisen toiminnan vaikutuksesta ja niiden muodostumiseen ovat vaikuttaneet erilaiset tekijät globaaleista paikallisiin ja sosiaalisista taloudellisiin ja ekologisiin tekijöihin. Historian vaiheet jättävät aina aineelliset ja aineettomat jälkensä alueeseen. Kulttuuriympäristöt muodostuvat täten usein monista ajallisista kerroksista ollen koko ajan alttiina uusille muutoksille. Myös tuulivoimalat ovat osa historiallista kerroksellisuutta.

Simon Lakkasuolle suunnitellut tuulivoimalat (vaihtoehto VE1:ssä 14 voimalaa, vaihtoehto VE2:ssa 10 voimalaa) koostuvat 3-lapaisesta roottorista, jonka halkaisija on 200 metriä, konehuoneesta sekä tornista perustuksineen. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus lavan mitta mukaan lukien on enintään 300 metriä – napakorkeus on enintään 200 metriä.

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. Lentoestevalot näkyvät alueille, joille muodostuu tuulivoimaloiden näkyvyyttä vähintään napakorkeudelta. Lentoestevalot tuovat pimeään, aiemmin valaisemattomaan maisemaan uuden pimeän ajan elementin, kun valot erottuvat pimeässä samalla tavalla kuin esimerkiksi korkeissa mastoissa.

Tuulivoimalat kytketään toisiinsa maakaapeleiden avulla. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään tuulivoimaloiden hankealueella jo muokattua maata (huoltoteiden yhteyteen kaivettavat kaapeliojat) niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään. Tuulipuiston sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulipuistoon rakennetaan sähköasema.

Sähkönsiirron maisemalliset vaikutukset muodostuvat pääosin voimajohtojen johtokäytävistä sekä pylväistä ja johdoista. Voimajohto erottuu enimmillään 4–5 kilometrin päähän selkeällä optimaalisella säällä, mutta voimajohdon maisemavaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimajohtolinjan lähi- ja dominanssivyöhykkeelle noin 500–700 metrin etäisyydelle asti. Tuulivoimaloiden hankealueen valtakunnan verkkoon liittyminen toteutetaan rakentamalla joko noin 8,7 kilometriä pitkä maakaapeli tai voimajohto (110 kV) Simojoen sähköasemalle Simossa. Voimajohdon (SVE1) rakentamisen tapauksessa levennetään jo olemassa olevaa johtoaukeaa enintään 25 metrillä. Maakaapelien tapauksessa levennetään tarvittaessa jo olemassa olevaa johtoaukeaa enintään 10 metrillä (SVE2, maakaapelia ei voi sijoittaa voimajohdon alle), tai kaivetaan kaapelioja metsätien reunaan (SVE3). Simojoki joko alitetaan suuntaporauksella (SVE2a ja SVE3a) tai ylitetään voimajohdolla (SVE2b ja SVE3b).

Toiminnan päättyessä tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Tuulipuistoalue

maisemoidaan muistuttamaan mahdollisimman hyvin alueen alkuperäistä tilaa, jolloin maisemavaikutukset muuttuvat ajan kuluessa myönteisemmiksi verrattuna toimintavaiheeseen.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin Maanmittauslaitoksen, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK), Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE), Museoviraston ja maakuntamuseoiden, maakuntaliittojen ja kuntien paikkatietoaineistoja, selvityksiä ja lähdemateriaaleja. Arvojen osalta lähtötietoina olivat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maisemia ja kulttuuriympäristöjä koskevat inventoinnit sekä maakuntakaavoitusta varten laaditut selvitykset ja päivitysinventoinnit. Lisäksi työssä tutkittiin maisemavaikutusalueiden kuntakaavoja paikallisesti arvokkaiden kohteiden tunnistamiseksi. Arvioinnissa hyödynnettiin soveltuvin osin myös kuntakaavojen (Simojoen osayleiskaava) aineistoja. Lisäksi lähtötietoina olivat tuulivoimahankkeen suunnitelmat.

Maisemavaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona, joka perustui maisema-analyysiin sekä myös valokuvasovitteina tehtyihin havainnekuviin ja näkemäalueanalyysiin. Arvioinnissa määriteltiin maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten laajuus, luonne ja merkittävyys. Vaikutukset kuvattiin tekstein, ja niitä havainnollistettiin kartoilla sekä edellä mainituilla havainnekuvilla.

19.3.1 Maisema-analyysi ja maiseman herkkyyden arviointi

Vaikutusten arvioinnin perustana toimi maisema-analyysi, jonka maisema- ja kulttuuriympäristökuvaukseen sekä maiseman herkkyyteen hankkeen maisemavaikutuksia peilattiin. Taustatietona käytettiin ympäristöministeriön *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* -opasta, joka on päivitetty vuonna 2024.

Maisema-analyysissä kuvattiin seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet sekä maiseman ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset, maakunnalliset ja paikalliset arvot. Analyysit perustuivat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Maisema-analyysi koostuu karttatarkastelusta, kirjallisista lähtötiedoista ja maastokäynnin huomioista. Maisema-analyysi esitetään tässä arviointiraportissa nykytilan kuvauksessa teksti- ja karttamuotoisena.

Vaikutusarvioinnin taustaksi määriteltiin arvioitavan arvokkaan alueen tai kohteen herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Maiseman herkkyyden arvioimiseksi on tunnistettu vaikutuskohteisiin liittyen eri osatekijöitä: lainsäädäntö ja luokiteltu arvo, yhteiskunnallinen merkitys sekä maiseman kyky sietää muutoksia. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta. Maiseman herkkyyden sekä muutoksen suuruuden arvioinnin kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 3.

19.3.2 Etäisyysvyöhyketarkastelu

Etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä maisemavaikutuksien muodostumisessa. Arvioinnissa hyödynnettiin *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa: Päivitys 2024* -oppaan (Ympäristöministeriö 2024b) etäisyysvyöhykkeitä huomioiden, että hankkeessa suunnitellut voimalat ovat kokonaiskorkeudeltaan 300 metriä korkeita. Kirkkaalla säällä tuulivoimala voi erottua jopa 40 kilometrin etäisyydelle, mutta näin suurella etäisyydellä tuulivoimaloilla ei todennäköisesti ole merkitystä maiseman luonteen ja/tai laadun kannalta. Tuulivoiman maisemavaikutusten arvioinnin ohjeiden mukaan (Ympäristöministeriö 2024b) mukaan noin 8 kilometrin etäisyydelle asti 300 metriä korkean tuulivoimalan maisemavaikutus voi olla dominoiva, ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus maisemassa vähitellen vähenee. Mahdolliset

vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun näin ollen vähenevät etäisyyden kasvaessa, ja tuulivoimaloista tulee osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman muut elementit vähentävät tuulivoimaloiden hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.

Etäisyysvyöhyketarkastelu auttaa hahmottamaan tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen mahdollista hallitsevuutta erityisesti rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Tarkastelussa käytetyt etäisyysvyöhykkeet ovat ympäristöministeriön julkaiseman ohjeen mukaiset:

- Lähivaikutusalue (0–8 kilometrin etäisyys tuulivoimaloiden hankealueesta)
- Välivaikutusalue (8–20 kilometrin etäisyys tuulivoimaloiden hankealueesta)
- Kaukovaikutusalue (20–30 kilometrin etäisyys tuulivoimaloiden hankealueesta)

Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu on rajattu ulottumaan noin 30 kilometrin säteelle tuulivoimaloiden hankealueesta, keskittyen erityisesti lähivaikutusalueen arviointiin (0–8 kilometrin etäisyys tuulivoimaloiden hankealueesta) – arviointityö painottui niille etäisyysvyöhykkeille, joille voidaan olettaa syntyvän merkittävimpiä vaikutuksia. Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tarkemmin noin 15 kilometrin tarkastelualueella, ja tältä alueelta tarkasteltiin valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat merkittävät vaikutukset. Paikallisesti arvokkaat tai muuten kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennusperintökohteet on huomioitu kahdeksan kilometrin tarkastelualueella.

Seuraava taulukko (Taulukko 19-1) esittää tarkemmin tarkasteltavat vaikutusalueet vaikutuksen aiheuttajan ja vaikutusten kohteiden mukaan jaoteltuna. Mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa todettiin, että joihinkin taulukon ulkopuolelle jääviin, kaukaisempiin kohteisiin saattaa kohdistua merkittäviä vaikutuksia, on vaikutusarviointia laajennettu tarpeen mukaan.

Taulukko 19-1. Tarkasteltavat vaikutusalueet vaikutuksen aiheuttajan ja vaikutuksen kohteiden mukaan jaoteltuna.

Vaikutuksen aiheuttaja	Tarkasteltava vaikutusalue (kilometriä tuulivoimaloista) ja kohteet, joihin vaikutuksia arvioitiin.		
	0–8 km	**0–15 km**	**0–30 km**
Tuulivoimalat	• Paikallisesti merkittävät maisemat sekä rakennetut kulttuuriympäristöt • Virkistyskäytön kannalta paikallisesti merkittävät maisemat *	• Maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt • Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat, jotka ovat maisemallisesti merkittäviä * • Virkistyskäytön kannalta merkittävät maisemat *	• Maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet • Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt • Erityislaeilla suojellut rakennukset • Asuinympäristöjen keskittymien (taajamien ja kylien) maisemat • Luonnonmaisemat ja järvimaisemat
	Tarkasteltava vaikutusalue (kilometriä voimalinjasta) ja kohteet, joihin vaikutuksia arvioitiin.		
	0,5 km	**Näkyvyysalue tai enintään 2 km**	
Sähkönsiirto, maakaapeli	• Kaikki maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet • Asutus- ja virkistyskäyttömaisemat sekä luontoalueiden maisemat		
Sähkönsiirto, voimajohto		• Kaikki maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet • Asutus- ja virkistyskäyttömaisemat sekä luontoalueiden maisemat	
** Maisemallisesti merkittävillä tarkoitetaan sellaisia kohteita, joiden arvoon maisemalla on mainittava vaikutus.*			

19.3.3 Näkymäalueanalyysi

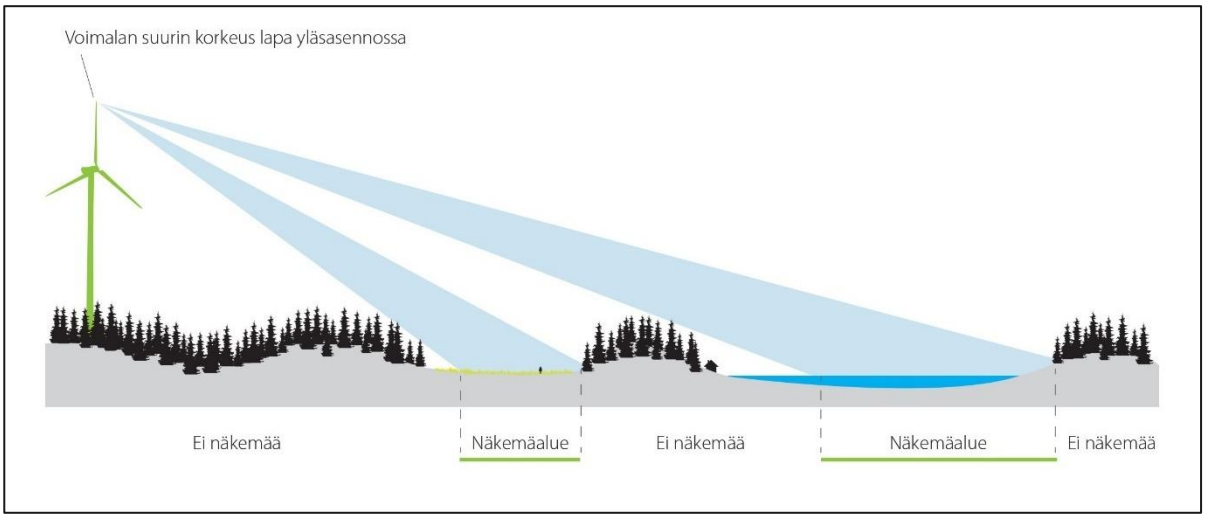
Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin näkemäalueanalyysia (Kuva 19-1), jonka avulla voitiin arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antoi myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin tuli vaikutusarvioinnissa kiinnittää erityistä huomiota.

Näkemäanalyysissä mallinnettiin paikkatietopohjaisesti alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat eivät todennäköisesti näy. Analyysissä otettiin huomioon maaston muodot ja puusto, mutta ei esimerkiksi rakennusmassoja ja yksittäistä pihakasvillisuutta tai tonttivihreää.

Näkymäalueanalyysi tehtiin ArcGIS Pro -paikkatieto-ohjelmalla. Näkymäalueet mallinnettiin voimaloiden kokonaiskorkeudella (torni + lapa) 300 metriä. Analyysissa käytettiin Maanmittauslaitoksen

10 metrin korkeusmallia. Korkeusaineisto muutettiin analyysia varten yhtenäiseksi rasteriksi, johon lisättiin puuston korkeustiedot Luonnonvarakeskuksen puuston keskipituus 2021 (dm) -aineistosta. Näkymäalueanalyysi huomioi puuston korkeuden ja peittovaikutuksen metsän takaa katsottuna. Ohjelma kuitenkin ymmärtää puuston kiinteänä pintana ja mallintaa metsän kohdalla voimaloiden näkyvyyden puuston latvustoon. Todellisessa tilanteessa latvusto peittää metsän keskellä seisovan ihmisen näkymät, minkä vuoksi yhtenäiset metsäalueet on poistettu analyysin tuloksista. Metsäalueet saatiin CORINE Land Cover 2018 -aineistosta.

Mallinnetut näkemäalueet kuvaavat alueita, joilla voimalat voivat näkyä ja näkymäalue muodostuu paikkoihin, joihin voi näkyä vain pienikin osa tuulivoimalan lavan kärkeä yläasennossa. Mallinnuksessa käytetty voimaloiden kokonaiskorkeus saattaa joillain alueilla kärjistää näkyvyysvaikutusta, sillä käytännössä pelkkä lavan kärki ei välttämättä varsinkaan kauempaa katsottuna erotu maisemasta kovinkaan hyvin. Lisäksi voimaloiden todellinen näkyvyys on erityisesti rakennetuilla alueilla pienempi, sillä mallinnus ei huomioi esimerkiksi rakennusten tai piha- ja tienvarsikasvillisuuden peittovaikutusta. Mallinnus ei myöskään huomioi sään vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen.



Kuva 19-1. Näkymäalueanalyysin periaate.

19.3.4 Havainnekuvat

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviin tehtävien kuvasovitteiden eli havainnekuvien avulla. Lisäksi valokuvasovitteet esitetään ns. ”rautalankamalleina”, joista ilmenee tuulivoimaloiden numerointi ja esimerkiksi puuston ja maastonmuotojen taakse jäävät tuulivoimalat. Lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan havainnollistetaan yötilanteen havainnekuvalla (Kuva 19-16).

Havainnekuvien katselupisteet valittiin siten, että kuvilla voitiin havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Lisäksi tarkastelupisteiden valinnassa hyödynnettiin näkymäalueanalyysiä, jotta kuvat voitiin ottaa kohteista, joihin tuulivoimalat todennäköisesti näkyvät.

Tässä raportissa esitettävät pienikokoiset ja -resoluutioiset havainnekuvat toimivat suuntaa antavana kuvituksena. Havainnekuvia on suositeltavaa tarkastella havainnekuvaliitteestä (Liite 11), jossa kuvat ovat suurikokoisina ja parhaalla mahdollisella resoluutiolla. Tarkasteltaessa havainnekuvia tietokoneelta kuva tulisi asettaa mahdollisimman suurelle näytölle suurennettuna 100 %:iin,

jotta tuulivoimaloiden näkyvyydestä ja koosta maisemassa voi saada mahdollisimman oikean kuvan.

Havainnekuvien pohjiksi otetuissa valokuvissa on käytetty Ympäristöministeriön *"Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa"* -ohjeen suosituksen mukaisesti 50 mm polttoväliä (normaaliobjektiivi), joka vastaa kuvakulmaltaan nk. täysikennoisessa (kinokoko = noin 36 × 24 mm) järjestelmäkamerassa käytettynä mahdollisimman hyvin ihmissilmän näkymää. Osassa kohteita on käytetty useammasta 50 mm polttovälin kuvasta koostettua panoraamaa, jotta tuulivoima-alue on pystytty esittämään koko laajuudessaan. Valokuvat on kuvattu seisovan ihmisen katselukorkeudelta (noin 1,5 metriä maanpinnan yläpuolella).

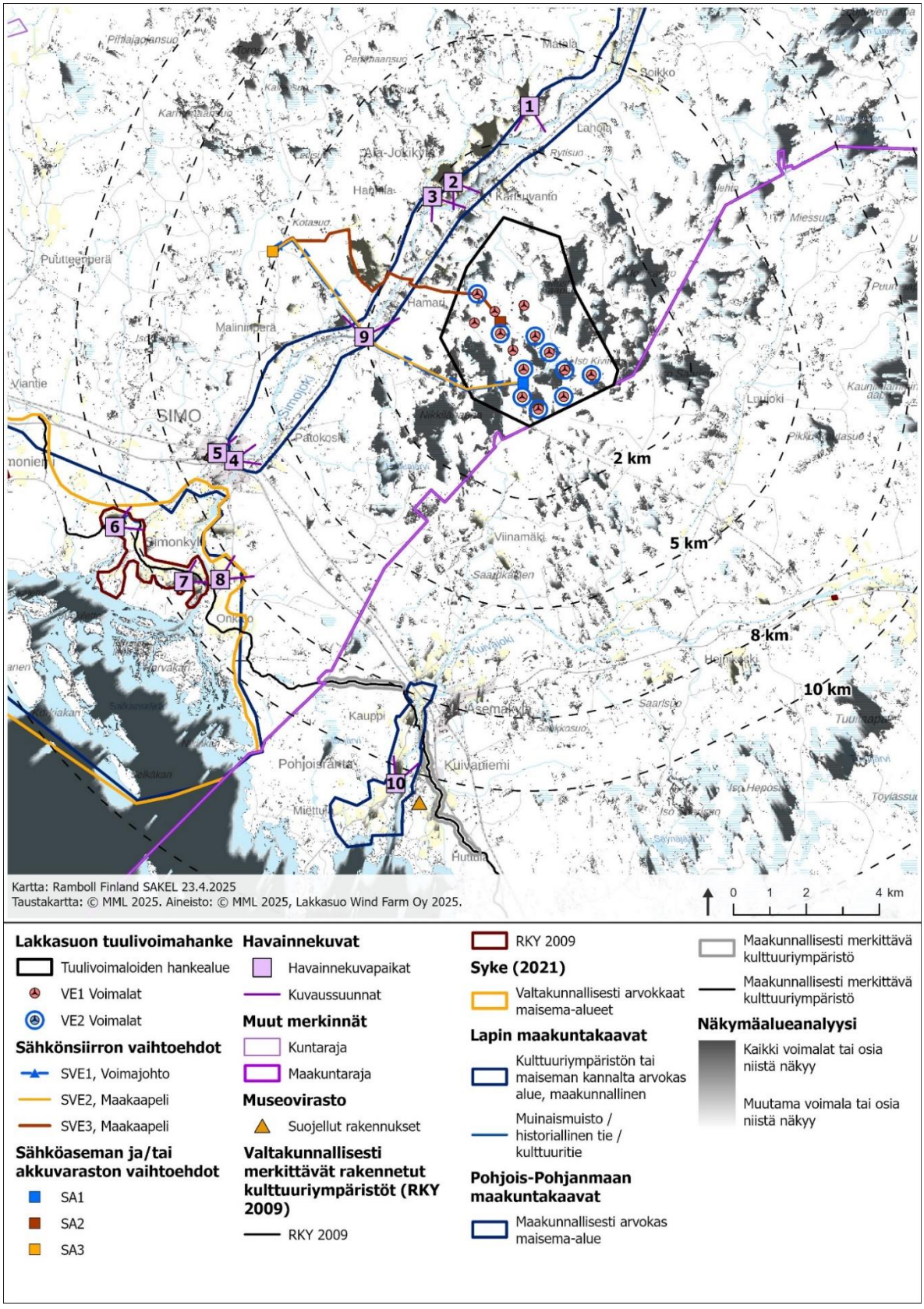
Havainnekuvat on laadittu EMD Windpro-ohjelmalla. Havainnekuvien laadinnassa käytetään todellisen ympäristön tiedoista muodostettua virtuaalista maastomallia. Maastomallin lähtöaineistona on käytetty EU DEM 25 m korkeusmallia (2023). Tuulivoimalat on mallinnettu kolmiulotteiseen maastomalliin mittatarkasti voimaloiden dimensiot ja tyyppi huomioiden. Havainnekuvissa on mallinnettu hankkeen suunnitelman eri vaihtoehtojen mukaiset tuulivoimalat, jotka ovat kokonaiskorkeudeltaan 300 metriä (tornin napakorkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä). Tuulivoimalat esitetään siis havainnekuvissa suunnitellun kokoisina suhteessa ympäröivän maiseman elementteihin ja katseluetäisyyteen. Havainnekuvamallinnuksessa on huomioitu valokuvan ottohetken säätilanne ja valaistus. Jotta tuulivoimaloiden aiheuttamat enimmäisvaikutukset tulisivat varmasti esiin, on voimaloiden näkyvyyttä väriin sekä valaistukseen kohdistetuin muokkauksin korostettu havainnekuvissa, joissa tuulivoimalat eivät vallitsevan sääolosuhteen tai taustan kontrastin vuoksi erottuisi havainnekuvassa selvästi.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-2) on esitetty laadittujen havainnekuvien kuvauspaikkojen sijainnit, kuvauspaikan perustelut sekä etäisyys tuulivoimaloihin. Seuraavilla kartoilla (Kuva 19-2 ja Kuva 19-3) on esitetty havainnekuvapaikkojen sijainti ja niiden kuvaussuunnat.

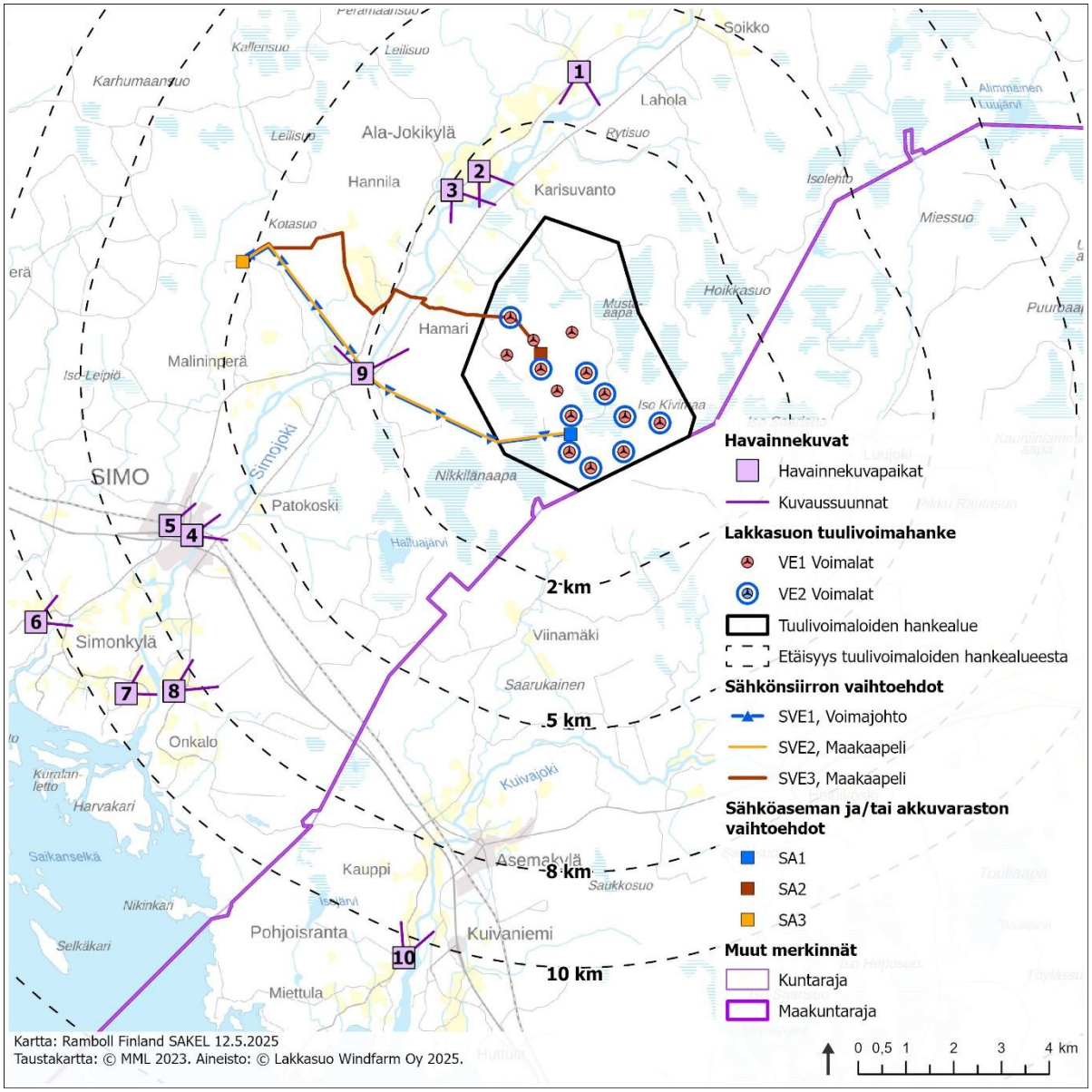
Taulukko 19-2. Laadittujen havainnekuvien kuvauspaikan sijainti, kuvauspaikan perustelut sekä etäisyys tuulivoimaloihin.

Numero	Kuvauspaikan sijainti	Kuvauspaikan perustelut	Kuvauspaikan etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan
1	**Mikkolanmäki**, Pohjoispuolentie 150, Simo	Läheinen etäisyys tuulivoimaloiden hankealueeseen, asutus, näkemäalueanalyysi, maakunnallisesti arvokas maisema-alue.	5,3 km
2	**Ala-Jokikylä**, Pohjoispuolentie 117, Simo	Läheinen etäisyys tuulivoimaloiden hankealueeseen, asutus, näkemäalueanalyysi, maakunnallisesti arvokas maisema-alue.	3,1 km
3	**Hannila**, Pohjoispuolentie 109, Simo	Läheinen etäisyys tuulivoimaloiden hankealueeseen, asutus, näkemäalueanalyysi, maakunnallisesti arvokas maisema-alue.	2,9 km
4	**Simon keskusta**, Lanssitie 6, Simo	Urheilukenttä, Simon keskusta-alueen asutus, näkemäalueanalyysi, maakunnallisesti arvokas maisema-alue.	8,1 km
5	**Simon keskusta**, Ratatie 5, Simo	Simon rautatieasema, valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, näkemäalueanalyysi.	8,4 km

Numero	Kuvauspaikan sijainti	Kuvauspaikan perustelut	Kuvauspaikan etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan
6	**Kuuselanmäki**, Kirkkotie 8, Simo	Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue, näkemäalueanalyysi, asutus.	11,7 km
7	**Simonkylä / Jokipää**, Heikkiläntie 3, Simo	Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue, näkemäalueanalyysi, asutus.	10,6 km
8	**Simonkylä / Jokipää**, Onkalontie 30, Simo	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, näkemäalueanalyysi, asutus.	9,7 km
9	**Hamari**, Ranuantie 53, Simo	Sähkönsiirron kuva, Simojoen ylitys, maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Simojoen vesiretkeilyreitti.	3,0 km
10	**Pohjoisranta / Hietaniemi**, Pohjoisrannantie 303, Ii	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, asutus, näkemäalueanalyysi.	11,0 km



Kuva 19-2. Havainnekuvapaikkojen sijaintikartta ja kuvaussuunnat, näkymäalueanalyysi sekä arvoalueet ja -kohteet. Näkymäalueanalyysin perusteella ei voi päätellä, että kuinka paljon tuulivoimaloista voi paikkaan näkyä, analyysi laskee näkyvyyden tuulivoimalan kokonaiskorkeuden perusteella. Analyysi ei huomioi rakennetun ympäristön näkemäesteitä eikä metsien ulkopuolista puustoa.



Kuva 19-3. Havainnekuvapaikkojen sijaintikartta ja kuvaussuunnat.

19.4 Nykytila ja kehitys

19.4.1 Tuulivoimaloiden hankealue ja sähkönsiirron hankealueen nykytila

Etelä-Lapissa sijaitseva Simojoen Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealue sijoittuu noin 6,5 kilometriä Simon keskustaajamasta koilliseen. Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa Simo sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseutuun. Pohjanmaan maisemamaakunnan ominaispiirteisiin kuuluvat suurehkot joet, selvärajaiset viljelyksessä olevat jokilaaksot, niiden väliin rajautuvat karut ja soiset selännealueet sekä tasainen maasto. Maasto on suhteellisen tasaista ja soista, vaikkakin paikoin kumpareista. Paksu moreenipeite on drumlinisoitunut suuressa osassa aluetta. Asutus ja viljelyalueet ovat keskittyneet jokien varsille, ja selännealueilla asutus on harvaa. Asutus on perinteisesti nauhamaista, jokien ja niitä myötäilevien teiden varsille muodostunutta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015)

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudulle ja rannikolla vaihtelevat mannerjäätikön muovaamat moreenialueet sekä jäätikköjokien sedimentaation tuloksena syntyneet loivapiirteiset alueet – moreenialueiden ohella laajoilla alueilla on tasaisia savikkoalueita tai sora- ja hietikkoalueita. Alueella on runsaasti aapasoita, ja alue kuuluu keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Kasvillisuuden yleisilme on karu. Alueelle ovat tyypillisiä laidunnetut rantaniityt, mereen laskevat joet ja jokilaaksoissa sijaitsevat kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Viljelysmaan osuus vähenee kohti pohjoista. Järvi alueella on hyvin vähän. Jokilaaksojen kylät sijaitsevat usein pienillä kumpareilla, ja asutusta on myös jokien rantamilla. Asutus on tyypillistä jokien suistoalueiden ja jokilaaksojen asutusta. Maisemallisia ominaispiirteitä ovat myös Limingan lakeuden alueen laajat viljelymaisemat ja rantaniityt sekä rannikkoalueen maankohoamisalueet, rantakerrostumat ja dyynikentät. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015, Kuva 19-4, Kuva 19-5, Kuva 19-6)

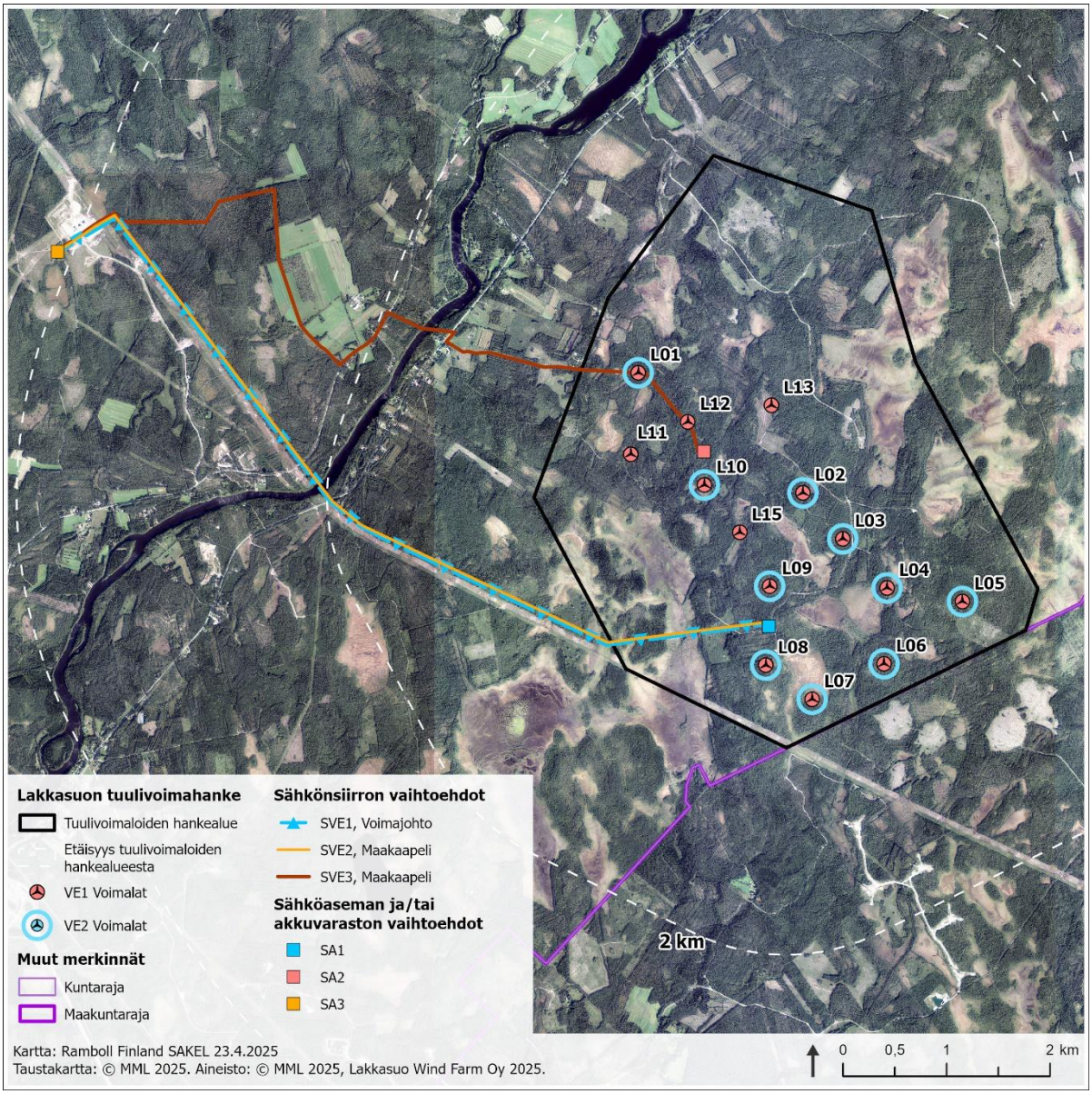
Tuulivoimaloiden hankealue sijoittuu soiselle alueelle Simon ja Iin kuntien rajalle eli Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rajalle. Tuulivoimaloiden hankealue on verrattain tasaista Pohjois-Pohjanmaalle tyypillisesti. Suurempia suoalueita ovat Musta-aapa (soidensuojelualue), Lakkasuo ja Mertasuo. Metsäalueita ovat mm. Iso Kivimaa, Lehtimaanpylväs, Lehtimaa ja Huhdanpalo. Tuulivoimaloiden hankealueen ja sen lähiympäristön maisema on avosoita lukuun ottamatta pääosin sulkeutunutta, sillä tuulivoimaloiden hankealueella ja lähialueilla on runsaasti havumetsää, jonka seassa on puoliavoimempia harvapuustoisia alueita, kuten rämeitä. Rämesuot ovat suureksi osaksi ojitettuja. Metsiä on paikoin avohakattu.

Tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsee metsätiestöä, jotka johtavat alueelle Ranuantieltä (tie 924). Simojoki virtaa tuulivoimaloiden hankealueen luoteispuolella. Lähin asutus sijoittuu Simojoen varteen Hamarin, Haapaniemen, Vilminperän, Hännilän ja Karisuvannon alueille. Lähimmät suuremmat asutuskeskukset ovat Simon keskusta (noin 6,5 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta länsilounaaseen), Iin Kuivaniemi (noin 8 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta etelälounaaseen) sekä Kemi (noin 30 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta länsiluoteeseen).

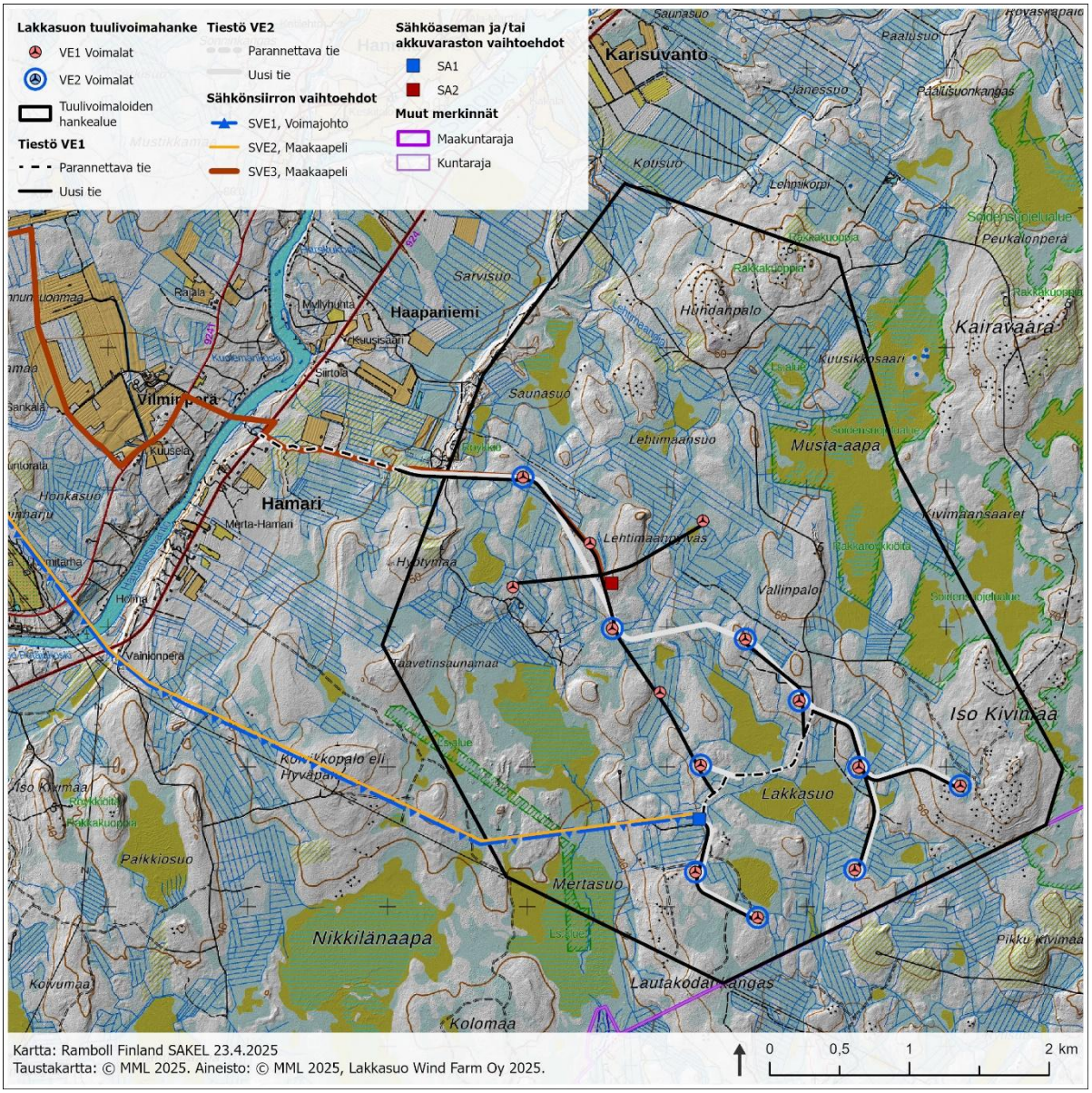
Perämeren rannalla sijaitsevat Simo ja Ii ovat varsin tuulivoimaintensiivisiä alueita, sillä alueella on jo verrattain runsaasti toteutuneita tuulivoimapuistoja – Simossa Halmekangas, Onkalo I ja II, Putaankangas sekä Leipiö; Iissä Viinamäki, Myllykangas, Nyby, Olhava ja Olhavan laajennus, Vatunki sekä Kuivatmatala. Hankealueen läheisyydessä suunnitteilla olevia uusia tuulivoimahankkeita ovat Iin Kivimaa ja Yli-Olhava sekä Simon Leilisuo, Ruonasuo ja Seipimäki-Tikkala.

Kaikki sähkönsiirtolinjaukset (SVE1, SVE2 ja SVE3) sijoittuvat tuulivoimaloiden hankealueen tapaan tasaiselle, runsassoiselle alueelle. Vaihtoehdossa SVE1 sähkönsiirto toteutetaan voimajohtona, ja SVE2 maakaapelina (SVE2a Simojoen alitus maakaapelilla, SVE2b ylitys voimajohdolla), mutta niiden reittilinjaus on identtinen. Linjaukset kulkevat tuulivoimaloiden hankealueelta lännen ja luoteen suuntaan sivuten olemassa olevaa Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohtoa Simojoki–Pyhänselkä. Linjaus ylittää (maakaapelin tapauksessa alittaa) tien 924 ja Simojoen, ja päätyy lopulta Juminharjun ja Juminsuon kautta Simojoen sähköasemalle.

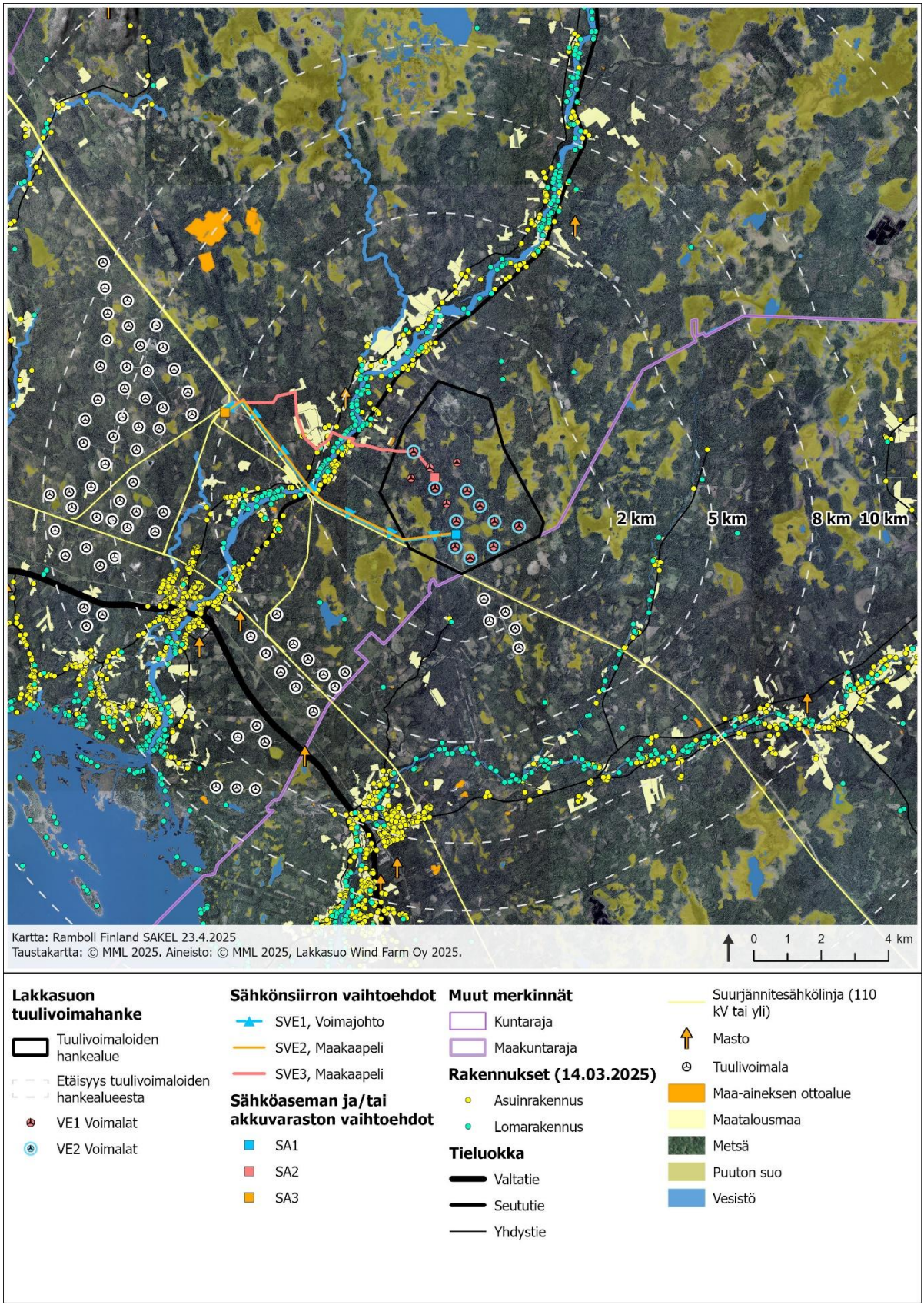
Vaihtoehdossa SVE3 sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 linjauksesta poiketen pohjoisempaa reittiä myöten tiestön ja metsätiestön yhteyteen. Vaihtoehdossa SVE3a Simojoki alitetaan maakaapelilla, ja vaihtoehdossa SVE3b Simojoki ylitetään voimajohdolla. Linjaus kulkee pohjoisempaa Hamarin tienoilta, alittaen tai ylittäen Simojoen Hamarinkoskella, sivuten tämän jälkeen Vilminperän peltoja, ja päätyen lopulta Simojoen sähköasemalle.



Kuva 19-4. Ortokuva tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron hankealueesta.



Kuva 19-5. Maastokartta ja rinnevalovarjoste tuulivoimaloiden hankealueesta.



Kuva 19-6. Maisema-analyysi hankealueelta ja sen lähivaikutusalueelta. Simon sekä toisaalta Iin ympäristössä on jo runsaasti rakentuneita tuulivoimaloita. Asutus on keskittynyt pääasiassa nauhamaisesti vesistöjen, kuten Perämeren, Simojoen ja Kuivajoen rannoille.

19.4.2 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on **Simon rannikon kulttuurimaisemat**, joka sijaitsee noin 7,2 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta länsilounaan suuntaan (Kuva 19-7). Simon rannikon kulttuurimaisemat ovat Perämeren rannikon edustavia, perinteisiä ja vauraita elinkeinomaisemia. Historiallisesti monikerroksisten maisemien arvot perustuvat lukuisiin rantaniittyihin ja muihin perinnebiotooppeihin, vanhoihin rakennuksiin ja tielinjoihin, rikkaaseen kalastus- ja uittohistoriaan sekä kylien sosiaalisesta ja taloudellisesta kehityksestä kertovaan asutusrakenteeseen. Simon rannikon maisemia leimaavat myös maankohoaminen sekä Simojoen suistokehitys, jotka ovat synnyttäneet useita erilaisia luontotyyppejä ja maastonmuotoja. Simoon on perustettu vuonna 2015 valtakunnallinen maisemanhoitoalue. Maisema on suhteellisen nuorta maankohoamisen myötä. Perämereen laskevan, Ranuan Simojärvestä alkunsa saavan Simojoen tiedetään olleen keskiajalla tärkeä lohijoki (Suomen ympäristökeskus & Ympäristöministeriö 2021)

Simon rannikon kulttuurimaisemat on myös luonnonsuojelulain 32 §:n mukainen valtakunnallinen maisemanhoitoalue (Simon maisemanhoitoalue), jonka arvot liittyvät kulttuurimaisemaan.



Kuva 19-7. Valtakunnallisesti arvokasta Simon rannikon kulttuurimaisemien aluetta Simonkylän Jokipään alueella. Simon alueella on jo runsaasti tuulivoimatuotannon maisemaa. Taustamaisemassa näkyy Halmekankaan olemassa olevia, kokonaiskorkeudeltaan 210 metriä korkeita tuulivoimaloita.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on esitetty kartalla (Kuva 19-9).

19.4.3 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Museovirasto 2009)

Tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY-kohteita). Lähialueen RKY-kohteet on esitetty kartalla (Kuva 19-9) sekä taulukossa (Taulukko 19-3). Hankealueen lähin RKY-kohde on noin 6,9 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueen rajalta lounaan suuntaan sijaitseva **Simon rautatieasema** (Kuva 19-8). Oulu–Tornio-radan pieniä asemapaikkoja edustavalla Simon rautatieasemalla on yhtenäinen rakennuskanta radan valmistumisajalta vuosilta 1903–1904. Hyvin alkuperäisellään säilyneellä asema-alueella on asemarakennuksen lisäksi tavaramakasiini, kaksi asuinrakennusta talousrakennuksineen. (Museovirasto 2009)



Kuva 19-8. Simon rautatieaseman aluetta.

Muita tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron hankealueen läheisyydessä sijaitsevia valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ovat

- noin 9,9 kilometrin etäisyydellä (lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta) lounaassa sijaitseva Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus;
- noin 8,5 kilometrin etäisyydellä lounaan suunnalla sijaitseva Pohjanmaan rantatie – Onkalonperäntie;
- noin 8,9 kilometrin etäisyydellä kaakossa sijaitsevat Pyramidikattoiset kesänavetat;
- noin 21 kilometrin etäisyydellä etelässä sijaitseva Pohjanmaan teollisuuden kartanot.

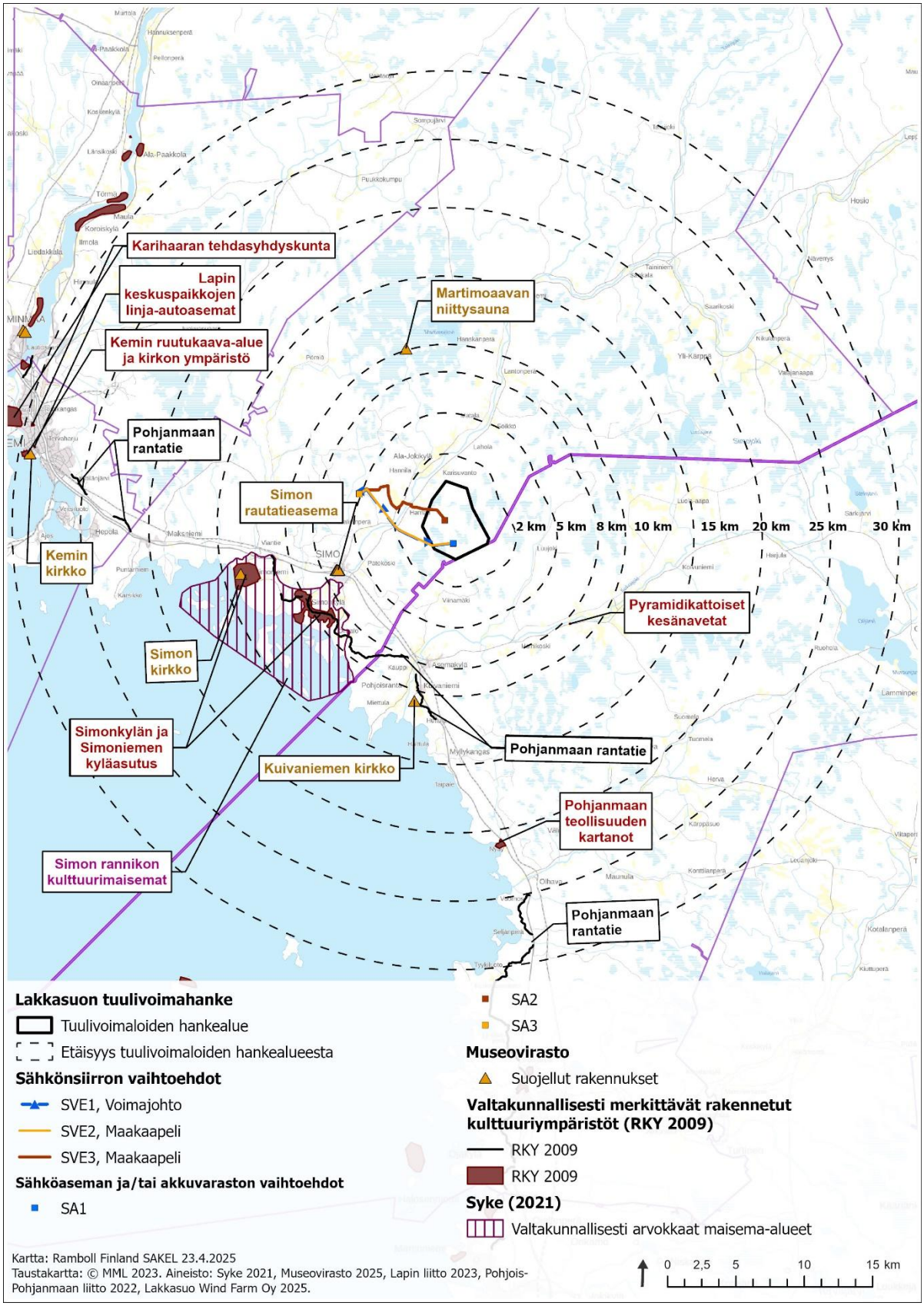
Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus edustaa hyvin Perämeren rannikkoalueen kyläasutusta. Kylien rakennuskanta on Lapin oloissa poikkeuksellinen, sillä toista maailmansotaa edeltävä rakennuskanta on säilynyt laajasti Lapin sodan tuhoilta. Rakennuskannan joukossa on runsaasti 1800-luvun lopun ja 1900-luvun alun 1½–2-kerroksisia päärakennuksia vaihtelevine kuistiratkaisuineen. Simoniemen kylän talot ovat ryhmittyneet kahteen ryhmään kirkon ja kalarannan lähettyville;

pappila on kyläryhmiä etelämpänä. Simonkylän ytimen muodostaa Simojoen suistossa vanha Pohjanmaan rantatie, jonka varrelle pääosa kylän vanhasta rakennuskannasta on keskittynyt paikoitellen tiiviiksi ryhmiksi. Vasankarin saha-alueelle ja kala-aitoille vievän tien molemmin puolin on pienasutuksen muodostama tiivis sahan työväestön yhdyskunta punamullattuine, harjakattoisine tupineen. (Museovirasto 2009)

Pohjanmaan rantatie on yksi Suomen tärkeistä historiallisista tielinjoista. Ratsupolusta 1600-luvulla kehittynyt maantie on kulkenut Turusta Tukholmaan Pohjanlahden ympäri. Kaarle IX:n Jäämeren politiikka lisäsi kiinnostusta teiden kunnostamiseen pohjoisessa, ja Korsholman ja Oulun välinen ratsupolku kunnostettiin 1600-luvun kuluessa maantieksi. Tie linjautui kirkonkylien ja kaupunkien kautta. 1900-luvulla vanhaa Pohjanmaan rantatietä oikaistiin ja perusparannettiin, ja vanha linjaus jäi monin paikoin käytöstä. Rantatie on ollut aikoinaan Pohjanmaan tärkein tie ja Lapin läänin alueella pitkään ainoa maantie. (Museovirasto 2009)

Pyramidikattoiset kesänavetat Iissä Kuivajoen varrella ovat esimerkki ainutlaatuisesta rakennustyypistä Pohjois-Suomessa ja Pohjois-Ruotsissa, jossa kesähyönteisten kiusa on suurin. Karjarakennustyypin tunnusmerkkinä on pyramidin muotoinen katto. Kesäkäyttöön rakennetun navetan rakenne ja muoto on kehitetty suojaamaan karjaa hyönteisiltä. Navettoja on säilynyt Pohjois-Pohjanmaalla mm. Iissä Jokikylässä, Pudasjärvellä Mannilassa, Kuusamossa Maaselässä ja Jokilamminkylässä sekä Yli-Iissä Haapaniemessä ja Hirvelässä. Pyramidikattoisia kesänavettoja rakennetaan edelleen, ja navettojen rakenne on pysynyt vanhan tradition mukaisena. (Museovirasto 2009)

Pohjanmaan teollisuuden kartanot Iissä Nybyssä sijaitsee meren rannalla. Vuonna 1784 toimintansa aloittaneen Nybyn lasiruukin rakennuksista on jäljellä 1840-luvulla rakennettu suuri päärakennus ja valtava kivinavetta, lasipruukista vain perustusten rauniot. Tehdasyhdyskuntaan on kuulunut aikanaan myös saha, mylly, laivaveistämö ja koulu sekä runsaasti muuta rakennuskantaa. Pohjanmaan rantatie on osa Nybyn historiallista ympäristöä, ja tietä reunustavista kiviaidoista on osia jäljellä. (Museovirasto 2009)



Kuva 19-9. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Museovirasto 2009) sekä suojellut rakennukset hankealueen ympäristössä.

Taulukko 19-3. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Museovirasto 2009) tuulivoimaloiden hankealueen ympäristössä 25 kilometrin säteellä.

Kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	
Simon rannikon kulttuurimaisemat	8,5 km
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	
Simon rautatieasema	7,8 km
Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus	9,9 km
Pohjanmaan rantatie	8,5 km
Pyramidikattoiset kesänavetat	8,9 km

19.4.4 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Tuulivoimaloiden hankealueen ja sähkönsiirron hankealueen lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt on esitetty kuvassa (Kuva 19-10, Taulukko 19-4).

Alle 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijoittuvia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä ovat:

- Lapin puolella Simossa **Simojokivarren kulttuurimaisema** (arvokas rakennettu kulttuuriympäristö), johon kuuluvat maakunnallisesti arvokkaat Alaniemen ja Ylikärpän kylät (maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita) sekä Huhtalan–Alaniemen kulttuurimaisema; Simojokivarren kulttuurimaisema sijaitsee lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueen pohjois-luoteispuolella. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot halkovat osittain Simojokivarren kulttuurimaiseman aluetta.
- Pohjois-Pohjanmaan puolella Iissä **Kuivajoen suun kulttuurimaisema**; sijaitsee noin 7,6 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta lounaaseen.
- Pohjois-Pohjanmaan puolella Iissä **Harjulan kulttuurimaisema Kuivajokivarressa**; sijaitsee noin 20 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta itään.

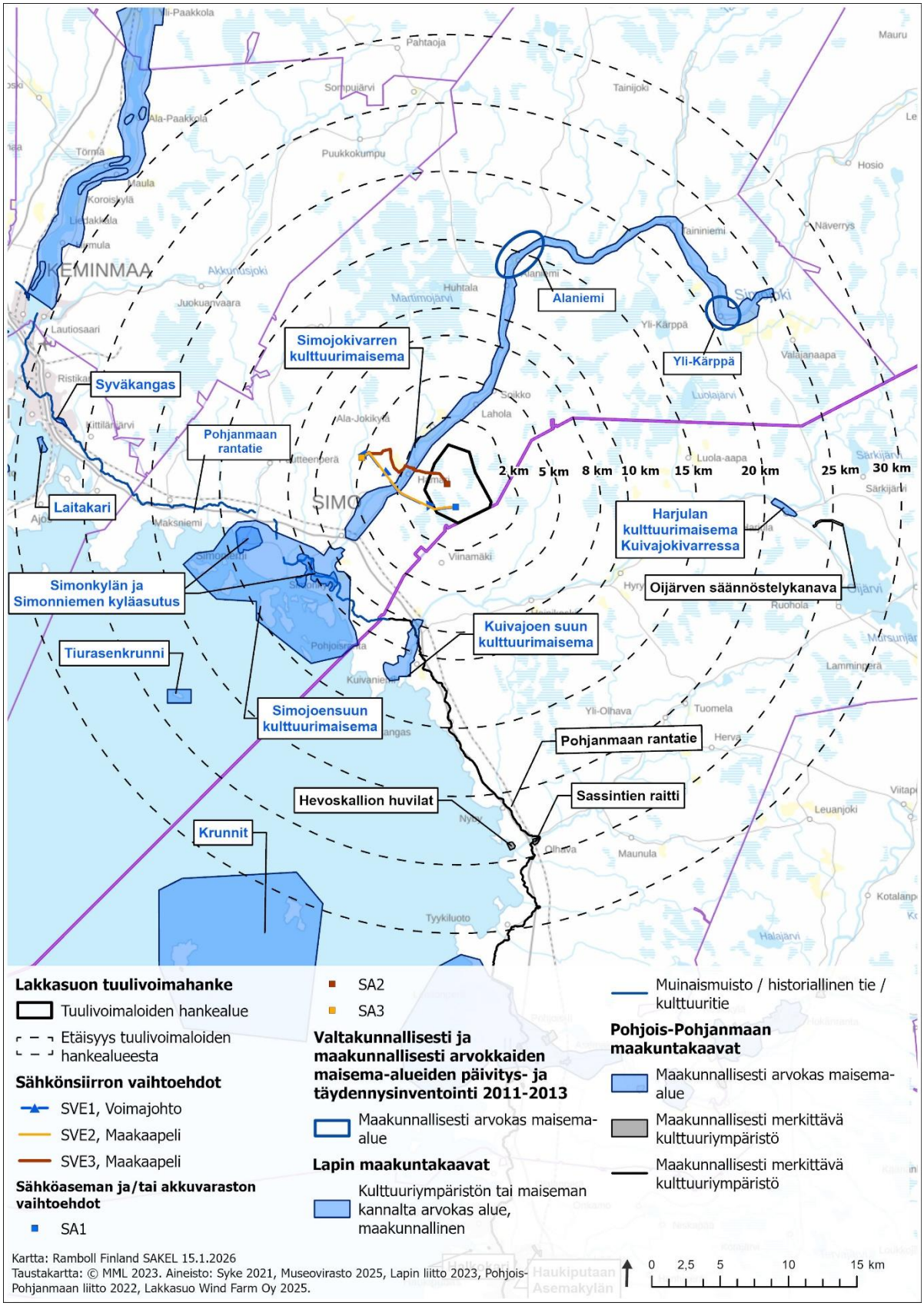
Simojokivarren kulttuurimaisema Simossa on maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä, ja se on Länsi-Lapin maakuntakaavassa osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta arvokkaaksi alueeksi (Kuva 19-10). Alaniemen ja Ylikärpän kylät ovat maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. **Huhtalan–Alaniemen kulttuurimaisema** on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi maisemakokonaisuudeksi. (Lapin liitto 2016)

Simojokivarren kulttuurimaisema näyttäytyy edustavana aina Ylikärpän kylästä, kunnan rajalta, aina Simon keskustaan saakka. Vanha asutus seurailee jokivartta sen molemmilla rannoilla. Peltoalat ovat pieniä, ja katkeilevat paikoin kylien välillä. Perinteistä rakennuskantaa on säilynyt mm. Jokikylässä, Alaniemessä sekä Ylikärpässä. Rakennuskanta on pääosin maatalousvaltaista, vaihtelevan kokoiset pihapiirit muodostavat ajoittain väljiä ryhmiä maantien ja joen välille. (Lapin liitto 2016, Muhonen & Savolainen 2013)

Alaniemen keskuskylän alue sijaitsee Simon asemakylästä noin 23 kilometriä koilliseen, ja Ylikärpän keskuskylän alue Simon asemakylästä noin 32 kilometriä koilliseen. Alaniemen ja Ylikärpän kylät Simojokivarressa edustavat tyypillistä pohjoispohjanmaalaista jokivarsiasuttamista, joka on saanut alkunsa 1400–1500-lukujen aikana, jopa aiemmin. Alaniemen kylä muodostaa kyläkuvaltaan jokivarren ehyimmän kokonaisuuden, jossa on runsaasti säilynyttä perinteistä rakennuskantaa ja muutamia komeita vanhoja pihapiirejä lähes alkuperäisessä asussaan. Kylässä on runsaasti arvokkaita perinnemaisemia ja kyläkuva on avoin. (Lapin liitto 2016, Muhonen & Savolainen 2013)

Kuivajoen suun kulttuurimaisema Pohjois-Pohjanmaan puolella Iin Kuivaniemellä on maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Se sijaitsee tuulivoimaloiden hankealueesta noin 7,6 kilometriä etelään. Pohjoisrannan kylä on hieno, eheä maisemallinen kokonaisuus, jossa talonpoikaista rakentamisperinnettä edustavat rakennukset, niitä ympäröivät viljelysalueet ja jokivartta myötäillen kulkeva vanha tie muodostavat monimuotoisen ja pienipiirteisen, edustavan kokonaisuuden. Alueella on vanhan ja perinteisen maaseudun kulttuurimaiseman leima. Maisema-alueelle tyypillisiä, omaleimaisuutta luovia rakennustyyppejä alueella ovat kalastuselinkeinoon liittyvät vanhat rakennukset, verkkovajat ja venesuojat. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015)

Harjulan kulttuurimaisema Iin Oijärven tienoilla on esimerkki perinteisistä viljelysmaisemista ja asutuksesta Kuivajokivarressa. Viljelysalueet ovat pienialaisia ja rakennukset arkkitehtuuriltaan ja ominaispiirteiltään varsin vaatimattomia, mutta sellaisina ne kertovat alueen kehityksestä ja historiasta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015)



Kuva 19-10. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt hankealueen ympäristössä. Simojoensuun kulttuurimaisemien aluerajaus vastaa pitkälti valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen, Simon rannikon kulttuurimaisemat, aluerajausta.

Taulukko 19-4. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt tuulivoimaloiden hankealueen ympäristössä 25 kilometrin säteellä.

Kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Simojokivarren kulttuurimaisema – Alaniemi – Ylikärppä – Huhtalan–Alaniemen kulttuurimaisema	n. 1,5 km (kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat osittain Simojokivarren kulttuurimaiseman alueelle)
Kuivajoensuun kulttuurimaisema	n. 8,1 km
Pohjanmaan rantatie (myös RKY-kohde)	n. 8,5 km
Harjulan kulttuurimaisema Kuivajokivarressa	n. 21,2 km

19.4.5 Suojellut rakennukset

Tuulivoimaloiden hankealueen lähimmät suojellut rakennukset ovat:

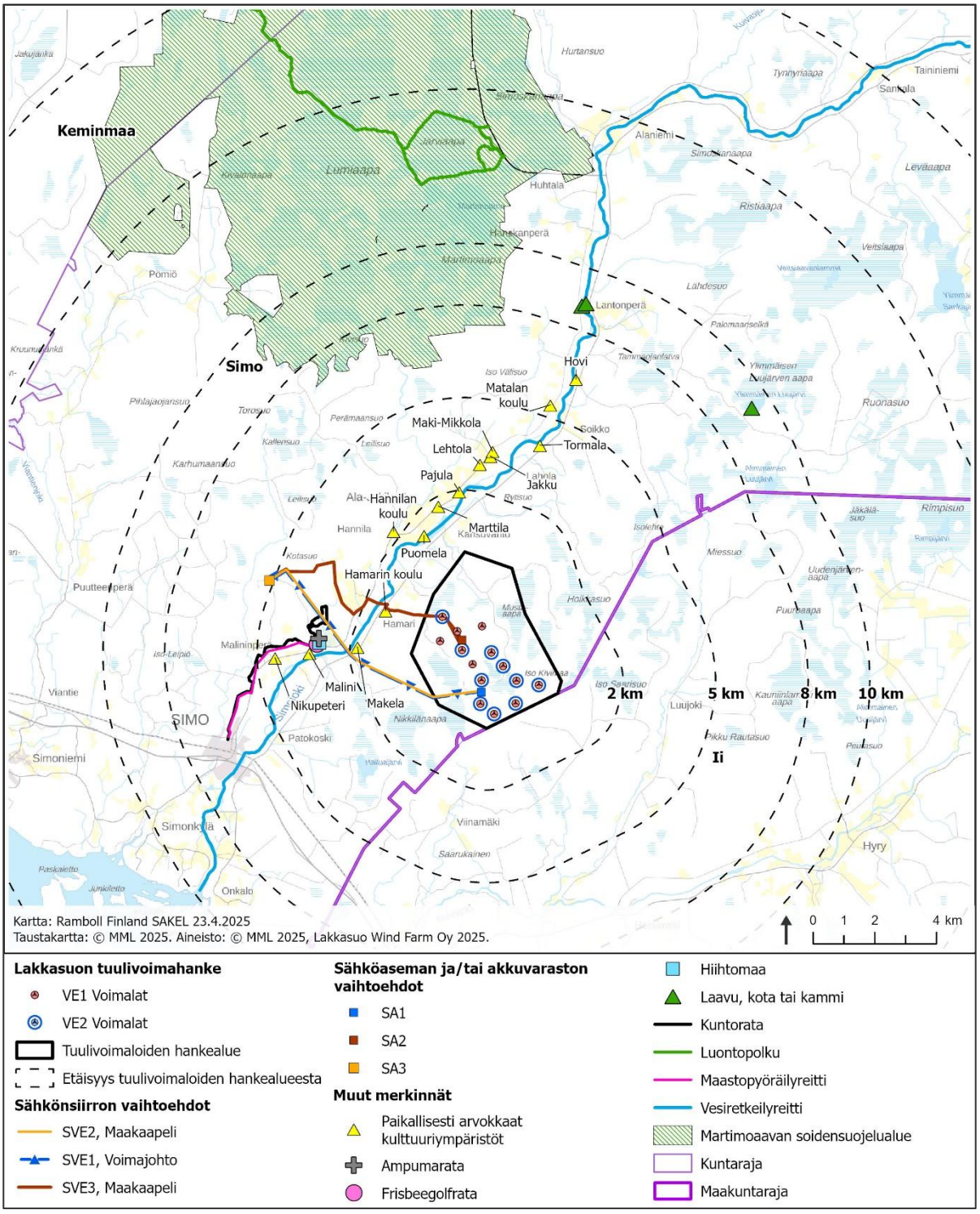
- Simon rautatieaseman rakennukset (rautatiesopimus 1998, myös RKY-aluetta); etäisyys tuulivoimaloiden hankealueen rajaan noin 6,9 kilometriä.
- Simon kirkko (kirkkolaki, myös RKY-aluetta); etäisyys tuulivoimaloiden hankealueeseen noin 13,7 kilometriä.
- Martimoaavan niittysauna (asetus 480/85); etäisyys tuulivoimaloiden hankealueeseen noin 10,2 kilometriä. Valtion omistamien rakennusten suojelusta annetun asetuksen (480/85) nojalla 27.6.1994 suojeltu Martimoaavan niittysauna on palanut vuonna 1998. Paikalle on rakennettu pyöröhirsimökki vuonna 2002. (Museovirasto, Kulttuuriympäristön palveluikkuna: Martimoaavan niittysauna.)
- Kuivaniemen kirkko (kirkkolaki); etäisyys tuulivoimaloiden hankealueeseen noin 10,7 kilometriä.

19.4.6 Paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet

Noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloiden hankealueesta ulottuu seuraavia Simojokivarressa sijaitsevia paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita (Kuva 19-11) (tiedot on haettu Simojoen yleiskaavan maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön selvityksestä, FCG 2019):

- **Hamarin koulu**: Paikallisesti arvokas jälleenrakennusajan kohde. Koulurakennus on uusiokäytössä. Hamarin koulu sijoittuu lähimmillään noin 85 metrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE3, ja noin 1,7 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2.
- **Hannilan koulu**: Sodalta säästynyt koulurakennus, joka on uusiokäytössä. Maisemallisesti erittäin arvokas paikallinen kohde, jolla on myös rakennushistoriallista ja kulttuurihistoriallista arvoa.
- **Hovi**: Rakennushistoriallisesti, kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti erittäin arvokas kohde, tila on perustettu vuonna 1840. Päärakennus on vuodelta 1860. Kyseessä on ensimmäinen kruunun metsätorppa Simossa.
- **Jakku**: Sodalta säästynyt rakennus, jossa myös uudempia rakennuksia.
- **Lehtola**: Sodalta säästynyt pihapiiri, rakennushistoriallisesti erittäin arvokas kohde. Pihapiirissä asuinrakennuksen lisäksi kesäpuoli ja navetta.
- **Malini eli Malinin kartano**: Pihapiirissä päärakennuksen (1850) lisäksi mm. puoji/talli, lato ja riihi. Rakennushistoriallisesti ja maisemallisesti erittäin arvokas kohde, jolla on myös kulttuurihistoriallista arvoa. Malini sijoittuu lähimmillään noin yhden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1.
- **Marttila**: Paikallisesti merkittävä kohde, jonka asuinrakennuksessa on toiminut kestikievari 1930-luvulle saakka noin 30 vuoden ajan.

- **Matalan koulu**: Jälleenrakennusajan koulurakennus, joka on nykyään uusiokäytössä. Koulu on valmistunut vuonna 1934, ja koulutoiminta on lakannut vuonna 1996.
- **Mäkelä**: Sodalta säästynyt pihapiiri, jossa asuinrakennus jälleenrakennusajalta; kohteessa pyramidikattoinen kesänavetta, päärakennus 1800-luvulta. Mäkelä sijoittuu lähimmillään noin 310 metrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2.
- **Mäki-Mikkola**: Sodan aikana rakennettu asuinrakennus pihapiirissä, jossa myös uudempia rakennuksia.
- **Nikupeteri**: Sodalta säästynyt asuinrakennus pihapiirissä, jossa myös uudempia rakennuksia. Nikupeteri sijoittuu lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1.
- **Pajula**: Sodalta säästynyt pihapiiri, pyramidikattoinen kesänavetta.
- **Puomela**: Paikallisesti merkittävä jälleenrakennusajan kohde, joka liittyy metsätaloushistoriaan. Kyseessä on entisen uittopäällikön maja.
- **Törmälä**: Sodalta säästynyt pihapiiri, jossa myös uudempia rakennuksia.



Kuva 19-11. Tuulivoimaloiden hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä maisemallisesti tärkeät matkailun ja virkistyskäytön ympäristöt.

19.4.7 Maisemallisesti tärkeät matkailun ja virkistyskäytön ympäristöt

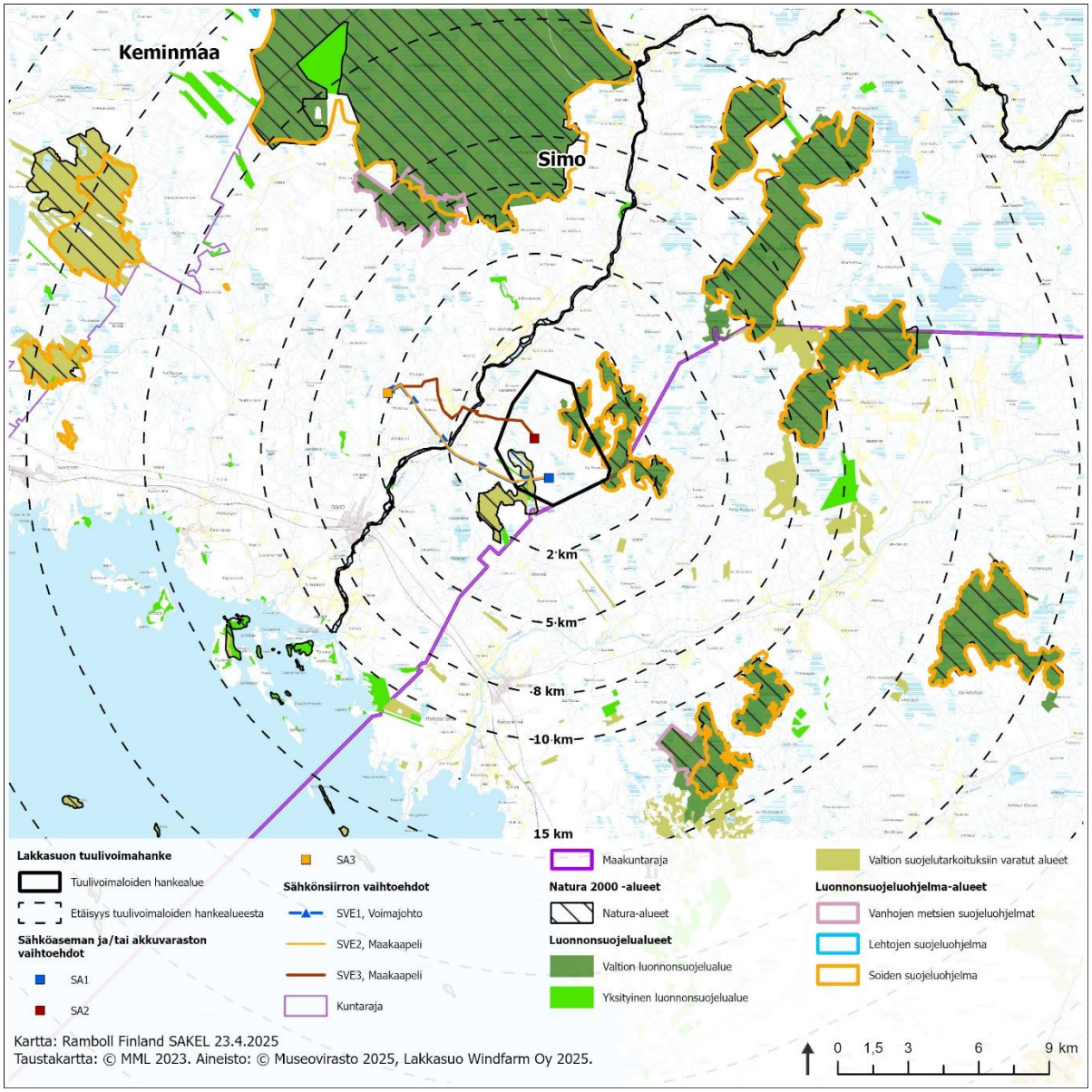
Paikallisesti ja alueellisesti merkittäviä matkailun ja virkistyskäytön alueita ja kohteita hankealueen ympäristössä ovat (Kuva 19-11)

- Simojoen vesiretkeilyreitti (noin 1,3 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta luoteeseen); kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot ulottuvat Simojoen vesiretkeilyreitin alueelle (Simojoen alitus tai ylitys).
- Ylimmäisen Luujärven laavu (noin 10 kilometriä koilliseen)
- Hömmönkosken laavut (noin 8,8 km kilometriä pohjoiskoilliseen)
- Malininkankaan kuntorata (noin 3 kilometriä länteen); sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 kulkevat Malininkankaan kuntoradan kautta.
- Malinin ampumarata, hiihtokeskus ja toimitalo (noin 3 kilometriä länsiluoteeseen)
- Simon frisbeegolfrata (noin 3 kilometriä länteen)
- Maastopyöräreitti (noin 3 kilometriä länteen)
- Martimoaavan soidensuojelualue ja kesäretkeilyreitti (noin 6,2 kilometriä pohjoiseen)

Hankealueen ympäristössä Nikkilänaapa, Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapa ja Simojoki ovat Natura 2000-verkostoon kuuluvia alueita. Natura-alueita ovat myös Martimoaapa–Lumiaapa–Penikat, Veittiaapa sekä Rimpijärvi–Uusijärvi. (Kuva 19-12)

Luonnonmaisemien kannalta paikallista merkitystä on Ison Saarisuon – Hoikkasuon – Musta-aavan soidensuojelualueella sekä Mäntylän luonnonsuojelualueella ja Katin mummun kallion luonnonsuojelualueella, jotka ulottuvat osin tuulivoimaloiden hankealueelle.

Kansallispuistoja ei hankealueen läheisyydessä ole.



Kuva 19-12. Tuulivoimaloiden hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat luonnonmaiseman kannalta merkitykselliset Natura-, soidensuojelu- ja luonnonsuojelualueet.

19.4.8 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

Hankealueen sekä vaikutuskohteen herkkyyttä on arvioitu sen perusteella, kuinka hyvin vastaanottava ympäristö ja vaikutuskohde sietää tuulivoimaloista aiheutuvaa visuaalista muutosta. Vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri. Kohteen herkkyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy maaston muotojen muodostaman dynaamisen maisemarakenteen perusteella – siihen kuuluvat kallio ja maaperä, ilmasto, vesistöt, kasvillisuus ja eläimistö sekä ihmisen luomat ja rakentamat kulttuuriympäristöt.

Vaikutuskohteiden herkkyyttä on arvioitu seuraavien teemojen mukaisesti:

- 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.

Hankkeen maisemavaikutusalueen sisällä sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys vaihtelee **vähäisestä suureen**. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutusalueen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**. Seuraavissa luvuissa on esitetty maisemallisten vaikutusvyöhykkeiden herkkyyden määrittely erikseen.

19.4.8.1 Hankealue

Tuulivoimaloiden hankealue on asumatonta, pääosin voimakkaasti käsiteltyä talousmetsää sekä räme- ja avosuoaluetta. Osin hankealue muodostuu luonnonsuojelualueista (Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aapa, Mäntylä ja Katin mummun kallio). Alueella on metsäautotiestöä.

Sähkönsiirron hankealue on Simojoen, tiestön ja olemassa olevan voimajohdon sekä asutuksen vaikutuspiirissä olevaa talousmetsää. Sähkönsiirron hankealueelle sijoittuu maakunnallisesti arvokas Simojokivarren kulttuurimaisemien alue sekä Simojoki, joka on merkityksellinen esimerkiksi vesiretkeilyreittinä ja kalastuskohteena. Sähkönsiirron hankealueelle sijoittuu myös Malininkankaan kuntorata.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron hankealue arvioitiin maisemalliselta herkkyydeltään kokonaisuudessaan *kohtalaiseksi*, sillä tuulivoimaloiden hankealueella ei ole erityisen merkittäviä maisemakohteita, näkymiä tai kulttuurihistoriallisia arvoja, vaan on suureksi osaksi varsin tavanomaista metsä- tai suoaluetta – alueella on kuitenkin luonnonsuojelualueista johtuen merkitystä luonnonmaiseman kannalta, ja sähkönsiirron alueen osalta Simojokivarren kulttuurimaisemien vuoksi maakunnallista maisema-arvoa. Tuulivoimaloiden hankealueella metsien puusto peittää pääosin näkymiä tuulivoimaloille, joskin avosuo- ja harvapuustoisemmilla alueilla maisematila on avoin tai puoliavoin. Hakkuuaukeat ja talousmetsät yleensäkin ovat voimakkaasti ihmisperäisesti muokattuja.

19.4.8.2 Lähivaikutusalue (etäisyys tuulivoimaloiden hankealueesta 0–8 kilometriä)

Lähivaikutusalue hankealueen ympäristössä on sekoitus pohjoispohjalaisia ja peräpohjalaisia metsiä, aapasoita, Simojokivarren peltoja sekä kyläasutusta. Hankealueen ympäristössä on myös tuulivoimatuotannon alueita. Kyläalueita ja kulmakuntia on erityisesti Simojoen varressa (Malininperä, Vilminperä, Hamari, Hannila, Ala-Jokikylä, Karisuvanto), mutta toisaalta myös itäkaakon suunnalla Iin puolella Luujoella. Lähivaikutusalueelle sijoittuu myös Simon kuntakeskus.

Lähivaikutusalueen maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys arvioitiin kokonaisuudessaan *kohtalaiseksi*. Alueella on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Simojokivarren kulttuurimaisema, Kuivajoen suun kulttuurimaisema), mutta osin myös valtakunnallisia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita (Simon rautatieaseman RKY-kohde, valtakunnallisesti arvokkaan Simon rannikon kulttuurimaisemien itäisimmät osat). Lähivaikutusalueella avautuu näkymiä kohti hankealuetta erityisesti Simojokivarressa sijaitsevilta peltoalueilta, mutta myös avosuoalueilta, ja vaikutukset kohdistuvat melko suureen joukkoon ihmisiä / asukkaita. Lähivaikutusalueen herkkyyttä vähentää osaksi, että alueella on jo toiminnassa olevia tuulivoimatuotannon alueita – Halmekankaan 11 voimalan tuulivoimapuisto sekä Viinamäen viiden voimalan tuulivoimapuisto.

Tuulivoimalat ovat merkittävä, omaleimainenkin, ihmisperäinen kulttuurimaiseman elementti Simon ja Iin alueella.

19.4.8.3 Väli- ja kaukovaikutusalue (etäisyys tuulivoimaloiden hankealueesta 8–30 kilometriä)

Väli- ja kaukovaikutusalue on lähivaikutusalueen tapaisesti metsien, soiden, pienialaisten peltojen ja kyläasutuksen muodostamaa mosaiikkia, mutta merkittävänä maisemaelementtinä nousee esiin Perämeren maankohoamisrannikko. Alueella on niukalti sisävesiä, ja ne ovat pääasiallisesti jokivesistöjä (merkittävimpinä Simojoki ja Kuivajoki). Merkittävin järvi alueella on itäkaakon suunnalla noin 25 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Oijärvi. Mainittavia asutuskeskittymiä väli- ja kaukovaikutusalueella ovat Iin Kuivaniemi (n. 10 kilometriä lounaaseen) ja Kemin kaupunki (n. 30 kilometriä länteen).

Väli- ja kaukovaikutusalueen maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys arvioitiin kokonaisuudessaan *kohtalaiseksi*. Alueella on sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja kulttuurimaisemaa sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Valtakunnallisten arvoalueiden (valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja RKY-alueet) osalta väli- ja kaukovaikutusalueen herkkyys on **suuri**. Väli- ja kaukovaikutusalueen maisemassa on kuitenkin jo olemassa olevaa tuulivoimatuotantoa, mikä osin vähentää maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyttä tuulivoimalle – tuotannossa olevia tuulivoimapuistoja ovat Simossa Leipiö, Onkalo 1 ja 2, Putaankangas sekä Iin puolella Myllykangas, Nyby ja Olhava. Tuulivoimaloita on myös Iin Vatungissa ja Kuivatmatalassa.

Näkymät tuulivoimaloiden suuntaan muodostuvat pääasiassa etäisyysvyöhykkeiden avosoilta ja pienialaisilta peltoalueilta, mutta toisaalta myös Perämereltä. Pienialaiset peltoalueet keskittyvät Simojoen varteen ja toisaalta Simojoen suulle Simonkylään. Avosoiden osuus pinta-alasta on varsin suuri Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rajaseudulle tyypillisesti. Hankkeen väli- ja kaukovaikutusalueiden herkkyysanalyysin lopputuloksena voidaan todeta, että maiseman ja kulttuuriympäristön perusteella molempien vaikutusalueiden herkkyydet on arvioitu kokonaisuudessaan **kohtalaisiksi**.

19.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

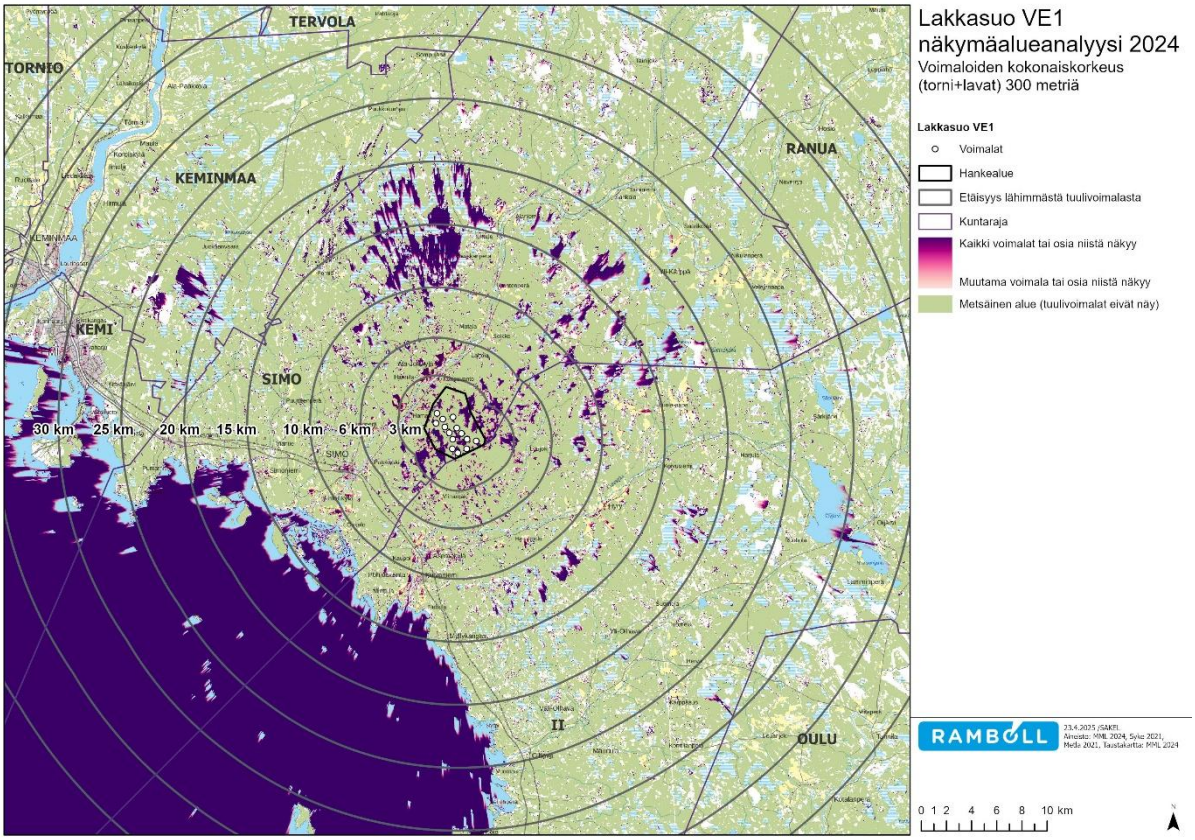
19.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

19.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta, joten siitä **ei** aiheudu **muutoksia** maisemassa Simon Lakkasuon hankealueelle tai sen ympäristöön. Maisemalliset muutokset aiheutuvat vaihtoehdossa VE0 jatkossa esim. metsänkäsittelyn toimenpiteistä tai muusta uudisrakentamisesta.

19.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 toteutetaan Simon Lakkasuolle 14 tuulivoimalaa, kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metriä. Tuulivoimaloiden visuaalista vaikutusta eli näkyvyyttä kohdistuu pääasiassa lähivaikutusalueen avosoille ja maatalousalueille, mutta kauempana myös väli- ja kaukovaikutusalueella Perämeren merialueelle. (Kuva 19-13)



Kuva 19-13. Tuulivoimaloiden hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysi kokonaiskorkeudella 300 metriä. Näkymäalueanalyysin perusteella ei voi päätellä, että kuinka paljon tuulivoimaloista voi paikkaan näkyä, analyysi laskee näkyvyyden tuulivoimalan kokonaiskorkeuden perusteella. Analyysi ei huomioi rakennetun ympäristön näkemäesteitä eikä metsien ulkopuolista puustoa. Näkymäalueanalyysi on esitetty suuremmassa koossa liitteessä 10.

Tuulivoimaloiden hankealue

Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealue on sekoitus asumatonta talousmetsää ja suoaluetta (rämeitä ja avosoita). Ojitettujen suometsien ja talousmetsien keskellä kulkee metsätieverkostoa. Tuulivoimaloiden hankealueella ei ole erityisiä maisemallisia eikä kulttuuriympäristöllisiä arvoja. Metsänhoito (mm. avohakkuut) ja ojitukset ovat muokanneet maisemaa jo aiemmin ihmisperäiseksi metsätalouden tuotantomaisemaksi. Toisaalta alueella on joitakin luonnonsuojelualueita, jotka ovat luonteeltaan koskematonta luonnonmaisemaa.

Hankealueella tuulivoimaloiden perustukset, sähkönsiirron rakenteet (maakaapelit, sähköasema ja/tai akkuvarasto) sekä parannettava ja uusi tiestö muokkaavat maisemarakennetta paikallisesti merkittävästi hankealueelta katsoen, sillä niiden rakentamisen vuoksi joudutaan poistamaan puustoa ja metsää, ja toisaalta muokkaamaan maa- ja kallioperää. Rakentamisen seurauksena metsäalueet pirstoutuvat – jokaisen tuulivoimalan ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan sisältäen myös kokoonpanoalueen. Rakentamisen aikana nosturipuomin kokoamista varten puustoa on raivattava noin 200 × 6 metrin suuruiselta alueelta. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärille muodostunut työmaa-alue maisemoidaan.

Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapeloinnilla rakennettavalle sähköasemalle. Maakaapelit toteutetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapelointi pienentää merkittävästi maisemavaikutuksia verrattuna voimajohtoihin, ja maisemavaikutukset ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia. Tuulivoimaloiden hankealueen sähköasemalta

sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa joko voimajohtona tai maakaapelointina Simojoen sähköasemalle luoteessa. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia on arvioitu tarkemmin omissa kappaleissaan.

Tuulivoimaloiden visuaalisia maisemavaikutuksia kohdistuu tuulivoimaloiden hankealueen sisällä avonaisiin maisematiloihin, kuten avohakkuualueille ja toisaalta maisematiloiltaan avoimille avosoille, joita ovat esimerkiksi Saunasuo, Musta-aapa, Lakkasuo ja Mertasuo. Sulkeutuneet metsät peittävät tuulivoimaloita hankealueella erityisesti kivennäismailla sijaitsevilla korkeapuustoisemmilla alueilla. Kuitenkin tuulivoimaloiden hankealueen avoimiin maisematiloihin muodostuu uusi ihmisperäinen, läheisestä etäisyydestä johtuen massiivinenkin tekninen elementti, joka muuttaa tuulivoimaloiden hankealueen maisemakuvaa pitkäaikaisesti. Lähietäisyydeltä katsottaessa tuulivoimalat ovat todella kookkaita eivätkä vertaudu lähialueen muihin maisemaelementteihin.

Toisaalta esimerkiksi avohakkuualueiden metsäisyys ja peitteisyys lisääntyy ajan kuluessa puuston kasvaessa, mikä tulee vähentämään maisemavaikutusta. Huomioon on otettava kuitenkin se, että uusia avohakkuita tehtäessä voi muodostua uusia näkymäalueita tuulivoimaloihin. Metsähakkuiden aiheuttamat avoimet maisematilat ovat kuitenkin väliaikaisia, ja kuten todettua, ne sulkeutuvat ajan kuluessa.

Tuulivoimaloiden hankealueen sisäinen maisemakuva muuttuu paikallisesti niin rakentamisen kuin toiminnankin aikana tekniseksi tuotantomaisemaksi, ja muutoksen suuruuden voidaan arvioida olevan **keskisuuri kielteinen**. Näin ollen tuulivoimaloiden hankealueella vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi** herkkyyden ollessa kokonaisuudessaan enintään kohtalainen (Taulukko 19-5). Tuulivoimaloiden hankealue on pääpiirteissään varsin tavanomaista metsätalousmaisemaa lukuun ottamatta luonnonsuojelualueita.

Taulukko 19-5. Vaikutusarviointi tuulivoimaloiden hankealueelle.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Tuulivoimaloiden hankealue	0 km	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen.	Kohtalainen kielteinen.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet

Hankkeen lähi-, väli- ja kaukovaikutusalueella sijaitsee erilaisia maiseman ja kulttuuriympäristön kohteita ja alueita, joiden herkkyys vaihtelee kohtalaisesta suureen. Esimerkiksi valtakunnalliset arvoalueet, kuten valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja RKY-alueet, ja erityislaein suojellut rakennukset ovat herkkyydeltään lähtökohtaisesti suuria. Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ovat herkkyydeltään kohtalaisia.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-6) on esitetty kohdekohtaisesti vaikutusarviointi maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja -kohteisiin tuulivoimaloiden hankealueen ympäristössä.

Taulukko 19-6. Vaikutusarviointi lähi-, väli- ja kaukovaikutusalueella sijaitseviin maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin sekä -kohteisiin.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet				
Simon rannikon kulttuurimaisemat Kuvasovite nro 6 (Kuva 19-20) havainnollistaa maisemallista muutosta Simon rannikon kulttuurimaisemien alueella Kuuselanmäellä. Kuvasovite nro 7 (Kuva 19-21) havainnollistaa maisemallista muutosta Simon rannikon kulttuurimaisemien alueella Jokipäässä. Kuvasovite nro 8 (Kuva 19-22) havainnollistaa maisemallista muutosta Simon rannikon kulttuurimaisemien alueella Onkalontien varrella.	n. 8,2 km	Suuri	Vähäinen kielteinen. Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle kohdistuu näkymäalue-analyysin perusteella laajalti Lakkasuon tuulivoimaloiden näkyvyyttä Simon edustan merialueella Saikanselällä ja saarten (mm. Montaja, Tiuranen, Korkiakari ja Selkäkari) itä- ja koillisrannoille – rannikon edustalla on kuitenkin useita muiden tuulivoimapuistojen voimaloita, joten Lakkasuon voimalat jäävät merkitykseltään vähäisemmiksi. Mantereen puolella visuaalisia maisemavaikutuksia kohdistuu avoimiin maatalousmaiseman tiloihin Jokipään ja Kuuselanmäen pelloilla Simonkylän alueella, joskin etäisyydestä johtuen tuulivoimalat eivät luo hallitsevaa maisemaelementtiä, vaan niistä on paikoin nähtävissä vain niiden ylimpiä osia. Toisaalta tuulivoimaloiden näkyvyyksiä voi kohdistua paikallisesti myös lännempänä Simoniemen peltoalueille. Huomioitavaa on, että Simon rannikon kulttuurimaisemien alue on jo altistunut tuulivoimaloiden maisemavaikutuksille olemassa olevien tuulivoimaloiden myötä.	Kohtalainen kielteinen.
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Museovirasto 2009)				
Simon rautatieasema Kuvasovite nro 5 (Kuva 19-19) havainnollistaa maisemallista muutosta Simon rautatieasemalla.	n. 8,0 km	Suuri	Ei muutosta. / Maisemallisia vaikutuksia Simon rautatieaseman alueelle ei juuri kohdistu peittävien rakennusmassojen ja taajamakasvillisuuden ansiosta. Näkymäalueanalyysi ei ole huomioinut näiden peittovaikutusta. Tuulivoimalat jäävät näkemäesteiden taa.	Ei vaikutusta.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus Kuvasovite nro 6 (Kuva 19-20) havainnollistaa maisemallista muutosta Simonkylän ja Simoniemen kyläasutuksen RKY-alueella Kuuselanmäellä. Kuvasovite nro 7 (Kuva 19-21) havainnollistaa maisemallista muutosta Simonkylän ja Simoniemen kyläasutuksen RKY-alueella Jokipäässä.	n. 9,9 km	Suuri	Pieni kielteinen. Simonkylän ja Simoniemen kyläasutuksen RKY-alueelle tuulivoimaloiden visuaalista maisemavaikutusta tai näkyvyyttä ei juuri kohdistu, lukuun ottamatta Simojoen suulla sijaitsevan Jokipään avoimia peltoja ja toisaalta Kuuselanmäen avoimia peltoja. Tuulivoimalat tuovat maisemaan entistä enemmän teknisen tuotantomaiseman elementtiä – joskin olemassa olevat Halmekankaan tuulivoimalat näkyvät alueelle selkeästi, ja maisemassa on jo vahvasti esillä tuulivoimatuotannon elementtiä, mikä pienentää muutoksen suuruutta. Näkyvyysanalyysin perusteella vähäistä paikottaista näkyvyyttä voi kohdistua Simoniemen alueelle Simon kirkon itäpuolelle, mutta rakennusmassat, tonttikasvillisuus ja puusto – mitä näkymäalueanalyysi ei ole huomioinut – luovat katvealueita tuulivoimaloiden suuntaan (itäkoilliseen) katsottaessa. Tuulivoimaloilla ei ole merkittävää heikentävää vaikutusta RKY-alueen ominaispiirteisiin tai maisema-arvoihin.	Kohtalainen kielteinen.
Pohjanmaan rantatie	lähimmillään n. 8,5 km	Suuri	Ei muutosta / enintään pieni kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimaloiden näkyvyydet Pohjanmaan rantatielle ovat hyvin pienialaisia tai paikottaisia.	Ei muutosta / enintään kohtalainen kielteinen.
Pyramidikattoiset kesänavetat	n. 9,0 km	Suuri	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Pohjanmaan teollisuuden kartanot	n. 21,1 km	Suuri	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt				
Simojokivarren kulttuurimaisema – Alaniemi – Ylikärppä	Lähimmillään n. 0,8 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen / Hannilan, Mikkolanmäen ja Ala-Jokikylän osalta suuri kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimaloiden näkyvyyttä	Vähäinen kielteinen. / Hannilan, Mikkolanmäen ja Ala-Jokikylän

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
– Huhtalan–Alaniemen kulttuurimaisema Kuvasovite nro 1 (Kuva 19-14) havainnollistaa maisemallista muutosta Simojokivarren Mikkolanmäellä. Kuvasovite nro 2 (Kuva 19-15 sekä Kuva 19-16) havainnollistaa maisemallista muutosta Simojokivarren Ala-Jokikylässä. Kuvasovite nro 3 (Kuva 19-17) havainnollistaa maisemallista muutosta Simojokivarren Hannilassa. Kuvasovite nro 4 (Kuva 19-18) havainnollistaa maisemallista muutosta Simon urheilukentällä Simon keskustassa.			kohdistuu maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella laajemmin vain Hannilan, Mikkolanmäen ja Ala-Jokikylän Simojokivarressa sijaitseville pelloille, jossa maisemamuutos voidaan katsoa merkittäväksi lyhyestä etäisyydestä johtuen – perinteiseen maatalousmaisemaan muodostuu uusi ihmisperäinen tekninen energiantuotannon elementti. Tuulivoimaloiden suuri koko kutistaa muita ympäristön elementtejä ja niiden merkitystä maisemassa. Lentoestevalot voidaan kokea hämärän aikaan muuten valotonta maisemaa voimakkaasti muokkaavina. Paikallisemmin ja pienialaisemmin tuulivoimaloiden näkyvyyttä voi aiheutua Hamarin avoimiin maisematiloihin, kuten niityille ja pelloille. Kokonaisuudessaan maisemalliset ja kulttuuriympäristölliset vaikutukset Simojokivarren kulttuurimaisemien alueella jäävät vähäisiksi. Esimerkiksi Alaniemen ja Ylikärpän alueille tuulivoimaloiden näkyvyyttä ei arvioida muodostuvan käytännössä lainkaan.	osalta suuri kielteinen.
Kuivajoen suun kulttuurimaisema Kuvasovite nro 10 (Kuva 19-23) havainnollistaa maisemallista muutosta Iin Kuivaniemen Hietaniemessä Kuivajoen suun kulttuurimaiseman alueella.	n. 8,2 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen. Lakkasuon tuulivoimaloiden näkyvyyttä arvioitiin muodostuvan maakunnallisesti arvokkaassa maisemassa varsin pienialaisesti Niemenkankaan, Hietaniemen, Pohjoisrannan ja Kaupin pelloille, jotka ovat maisematiloiltaan kaikkein avoimimmat. Etäisyyden johdosta Lakkasuon tuulivoimalat eivät muodosta maisemakuvassa merkittävää tai hallitsevaa elementtiä. Rakennusmassat ja puusto luovat tehokkaasti	Vähäinen kielteinen.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
			näkemäesteitä tuulivoimaloiden suuntaan katsottaessa, ja avoimissakin maisematiloissa on paikoin nähtävissä ainoastaan voimaloiden ylimpiä osia.	
Harjulan kulttuurimaisema Kuivajokivarressa	n. 21,2 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Erityislainsäädännöllä suojellut rakennukset				
Kuivaniemen kirkko	n. 11,2 km	Suuri	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Martimoaavan niittysauna	n. 10,2 km	Suuri / kohtalainen	Ei muutosta. / Enintään pieni kielteinen. Tuulivoimaloiden näkyvyys ei ole näkymäalueanalyysin perusteella merkittävää itse niittysaunan/autiotuvan pihapiirissä, mutta ympäröivillä avosuoalueilla tuulivoimaloiden yläosat erottuvat etelän suuntaan katsottaessa metsäselänteiden yläpuolella. Etäisyyden ansiosta muutos maisemassa ei ole merkittävä tai hallitseva, mutta luonnonmaisema joutuu kuitenkin joka tapauksessa antamaan sijaa ihmisperäiselle tekniselle tuotantomaisemalle.	Ei vaikutusta. / Niittysaunaa ympäröivien avosoiden osalta enintään kohtalainen kielteinen, ottaen huomioon myös lentoestevalot.
Simon kirkko	n. 14,7 km	Suuri	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Simon rautatieaseman rakennukset	n. 8,0 km	Suuri	ks. Simon rautatieasema (Museovirasto 2009)	ks. Simon rautatieasema (Museovirasto 2009)
Paikallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristöt				
Hamarin koulu	n. 1,8 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Hannilan koulu	n. 3,2 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Hovi	n. 8,6 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Jakku	n. 5,4 km	Kohtalainen	Enintään pieni kielteinen. Mikkolanmäellä sijaitsevaan Jakun pihapiiriin aiheutuu tuulivoimaloista enintään pieni kielteinen maiseman muutos – tuulivoimalat ovat nähtävissä ylimmiltä osiltaan avoimissa	Enintään vähäinen kielteinen.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
			maisematiloissa (Mikkolanmäen pellot), mutta toisaalta rakennusmassat ja pihakasvillisuus ja -puusto luovat katvealueita tuulivoimaloiden suuntaan (etelään) katsottaessa. Tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutuksia rakennusperintökohteen suojeluarvoihin.	
Malini eli Malinin kartano	n. 4,2 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Marttila	n. 3,6 km	Kohtalainen	Ei muutosta. / Enintään pieni kielteinen. Ala-Jokikylässä sijaitsevalle Marttilan talolle saattaa aiheutua vähäisesti tuulivoimaloiden näkyvyyttä etelän ja kaakon suuntaan katsottaessa. Näkyvyyden ei arvioida kuitenkaan olevan merkittävää, ja toisaalta rakennukset ja tonttivihreä muodostavat tehokkaasti näkemäesteitä tuulivoimaloiden alueeseen päin katsottaessa. Tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutuksia rakennusperintökohteen suojeluarvoihin.	Ei vaikutusta. / Enintään vähäinen kielteinen.
Matalan koulu	n. 7,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Mäkelä	n. 2,7 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Mäki-Mikkola	n. 5,6 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Nikupeteri	n. 5,4 km	Kohtalainen	Ei muutosta. / Enintään pieni kielteinen. Tuulivoimaloiden näkyvyyttä ei näkymäalueanalyysin perusteella arvioida kohdistuvan Malininperällä sijaitsevan Nikupeterin pihapiiriin, mutta talon ja Pohjoispuolentien eteläpuoleisille peltoalueille voi tuulivoimaloiden ylimpiä osia näkyä idän ja koillisen suuntaan katsottaessa. Muutoksen suuruus on näin ollen enintään pieni kielteinen. Tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutuksia rakennusperintökohteen suojeluarvoihin.	Ei vaikutusta. / Enintään vähäinen kielteinen.
Pajula	n. 4,1 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Puomela	n. 2,7 km	Kohtalainen	Enintään pieni kielteinen. Hannilassa sijaitsevan Puomelan pihapiiriin ei näkymäalueanalyysin perusteella kohdistu tuulivoimaloiden visuaalista maisemavaikutusta, mutta Puomelaa ympäröiville, Simojokeen viettäville pelloille voimaloiden näkyvyyttä arvioitiin kohdistuvan voimaloiden ylimpien osien osalta. Maisema muuttuu ihmisperäisemmäksi ja teknisemmäksi. Muutoksen suuruus on enintään pieni kielteinen. Tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutuksia rakennusperintökohteen suojeluarvoihin.	Enintään vähäinen kielteinen.
Törmälä	n. 6,1 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Maisemallisesti tärkeät matkailun ja virkistyskäytön kohteet				
Hömmönkosken laavut	n. 10,9 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Maastopyöräreitti (Malininperä–Simo)	n. 4,1 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Malinin ampumarata	n. 3,9 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Malininkankaan kuntorata (Simon asema–Malinin-kangas)	n. 3,7 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Martimoaavan vaelluspolku	n. 14,2 km	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimaloiden näkyvyyttä kohdistuu vaelluspolulle Martimojärven pohjoispuolisella Järviaavan alueella sekä Lumiaavan avosuoalueella. Pitkästä etäisyydestä johtuen tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemassa ei ole kovin suurta, mutta tuulivoimaloiden myötä muutos luonnonmaisemassa voi olla paikoin huomattava. Tuulivoimalat tuovat luonnonmaisemaan teknisen elementin, joka näkynee alueella myös pimeän ja hämärän aikaan lentoestevaloina. Muutoksen suuruus luonnonmaisemassa	Kohtalainen kielteinen.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
			arvioitiin olevan kohtalainen kielteinen.	
Simojoen vesiretkeilyreitti	lähimmillään n. 2,0 km	Kohtalainen	Enintään pieni kielteinen. Simojoelle ja Simojoen vesiretkeilyreitille kohdistuu tuulivoimaloiden näkyvyyttä näkymäalueanalyysin perusteella vain hyvin paikallisesti ja pienialaisesti, eikä tuulivoimaloilla ole merkittävää maisemallista vaikutusta. Osittaista tuulivoimaloiden näkymistä voi jonkin verran muodostua Simojoen Mikkolankarille Mikkolanmäen alueella sekä Kuolemankoskelle Haapaniemen alueella.	Enintään vähäinen kielteinen.
Simon frisbeegolfrata	n. 4,0 km	Kohtalainen	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.



Kuva 19-14. Havainnekuva (nro 1) ja ”rautalankamalli” hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Tuulivoimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Kuvauspaikka on Simon Mikkolanmäellä, Pohjoispuolentien varrella – n. 5,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta pohjoiskoilliseen. Tuulivoimaloiden näkyvyyttä kohdistuu Vaaralan talon ja Mikkolanmäen avoimille maatalousalueille. Maatalousmaisemaan muodostuu uusia ihmisperäisen tuotantomaiseman elementtejä tuulivoimaloiden ylimpien osien erottuessa selkeästi peltoja rajaavien metsien yläpuolella, lounaan ja etelän suuntaan katsottaessa. Avoimissa maisematiloissa näkymäsektorit ovat varsin avoimia ja esteettömiä, joskin alueen metsäisyys peittää tuulivoimaloiden alimpia osia, sekä osin tuulivoimaloita kokonaisuudessaan. Simojoen varsi on maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä. Voimaloiden suuresta koosta johtuen voimalat muuttavat maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen maisemakuvaa, vaikkakin osa voimaloista ei ole nähtävissä.



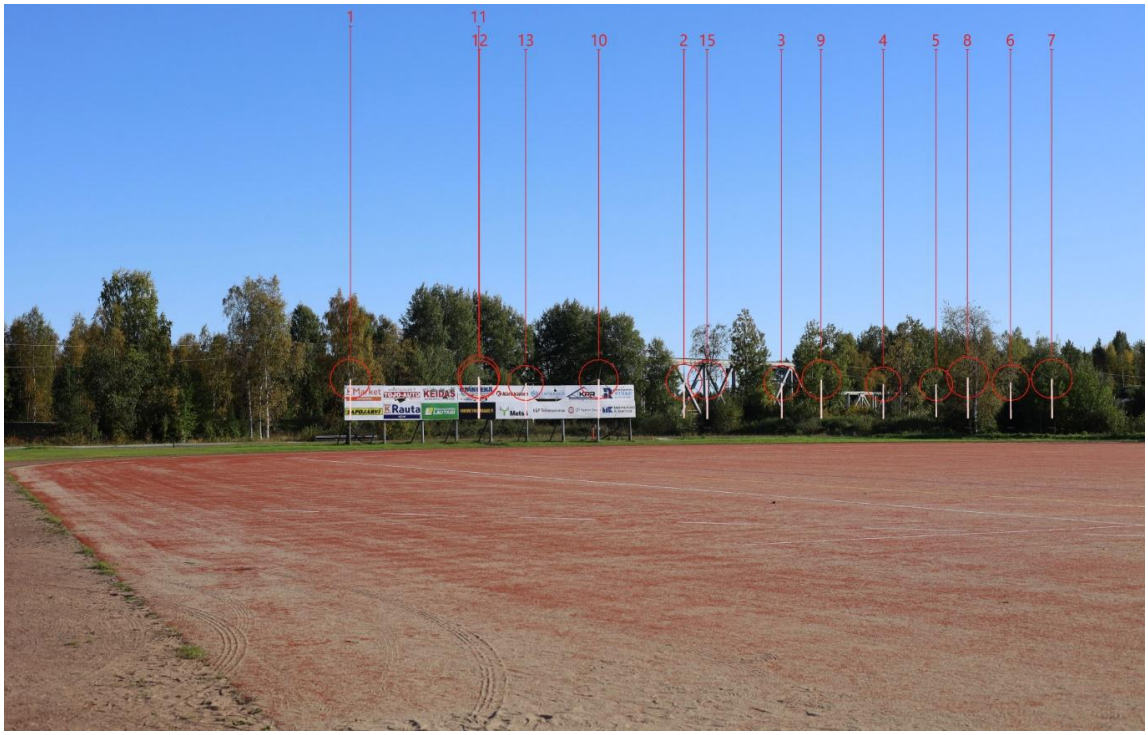
Kuva 19-15. Havainnekuva (nro 2) hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Kuvauspaikka on Simon Ala-Jokikylässä, Pohjoispuolentien varrella Ala-Marttilan talon lounaispuolella – n. 3,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta luoteeseen. Tuulivoimaloiden näkyvyyttä kohdistuu laajalti Ala-Jokikylän pelloille. Maatalousmaisemaan muodostuu merkittävällä tavalla uusia ihmisperäisen tuotantomaiseman elementtejä tuulivoimaloiden ylimpien osien erottuessa selkeästi peltoja rajaavien metsien yläpuolella, etelän ja kaakon suuntaan katsottaessa. Lyhyt etäisyys korostaa tuulivoimaloiden merkittävyyttä teknisenä maisemaelementtinä. Simojoen varsi on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Voimaloiden suuresta koosta johtuen voimalat muuttavat merkittävästi maakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön perinteistä maisemakuvaa, lisäten tuulivoimamaisemaa Simojokivarressa. Taustamaisemassa näkyy vähäisesti myös Viinamäen olemassa olevien tuulivoimaloiden ylimpiä osia.



Kuva 19-16. Havainnekuva (nro 2) pimeän ajan tilanteesta, hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Kuvauspaikka on Simon Ala-Jokikylässä, Pohjoispuolentien varrella Ala-Marttilan talon lounaispuolella – n. 3,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta luoteeseen. Pimeään aikaan tuulivoimaloiden maisemavaikutukset muodostuvat lentoestevaloista. Lentoestevalot näkyvät kaikkialle, mistä tuulivoimalat näkyvät esteettömästi vähintään napakorkeudelta.



Kuva 19-17. Havainnekuva (nro 3) hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Kuvauspaikka on Simon Hannilassa, Pohjoispuolentien varrella Keskitalon talon seudulta – n. 2,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta luoteeseen. Tuulivoimaloiden näkyvyyttä kohdistuu laajalti Hannilan Simojokivarressa sijaitseville avoimille pelloille. Perinteiseen jokivarren maatalousmaisemaan muodostuu merkittävällä tavalla uusia ihmisperäisen tuotantomaiseman elementtejä tuulivoimaloiden ylimpien osien erottuessa selkeästi peltoja rajaavien metsien yläpuolella, kaakon suuntaan katsottaessa. Lyhyt etäisyys korostaa 300-metristen tuulivoimaloiden merkittävyyttä teknisenä maisemaelementtinä. Simojoen varsi on maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä. Voimaloiden suuresta koosta johtuen, voimalat muuttavat merkittävästi maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen perinteistä maisemakuvaa.



Kuva 19-18. Havainnekuva (nro 4) ja ”rautalankamalli” hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Tuulivoimaloista ei näkemäesteiden vuoksi näy kuvauspaikkaan kuin korkeintaan lavan osia tiheän kasvillisuuden raoista. Kuvauspaikka on Simon keskustassa, Lanssitiellä, Simon urheilukentällä – n. 8,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Simon urheilukentän alue on osa maakunnallisesti arvokasta Simojokivarren kulttuurimaisemaa.



Kuva 19-19. Havainnekuva (nro 5) ja ”rautalankamalli” hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Tuulivoimaloista ei näkemäesteiden vuoksi näy kuvauspaikkaan kuin korkeintaan lavan osia tiheän kasvillisuuden raoista. Kuvauspaikka on Simon keskustassa, Simon rautatieasemalla – n. 8,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Simon rautatieaseman alue on valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (Museovirasto 2009).



Kuva 19-20. Havainnekuva (nro 6) ja ”rautalankamalli” hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Kuvauspaikka on Simon Kuuselanmäellä Kirkkotien varrella, läheltä Simonkylää – n. 11,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Alue on osa valtakunnallisesti arvokasta Simon rannikon kulttuurimaisemien aluetta sekä valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus (Museovirasto 2009). Etäisyydestä ja peitteisestä maisemasta johtuen voimalat eivät aiheuta merkittävää maisemamuutosta – jopa avoimissa maisematiloissa, joissa näkymät tuulivoimaloiden suuntaan ovat esteettömämpiä – voimaloista on nähtävissä vain niiden ylimpiä osia.



Kuva 19-21. Havainnekuva (nro 7) ja ”rautalankamalli” hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Kuvauspaikka on Simon Simonkylässä Jokipäässä, Heikkiläntien varrella – n. 10,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Alue on osa valtakunnallisesti arvokasta Simon rannikon kulttuurimaisemien aluetta sekä valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus (Museovirasto 2009). Etäisyydestä ja peitteisestä maisemakuvasta johtuen voimalat eivät aiheuta merkittävää maisemamuutosta – jopa avoimissa maisematiloissa, joissa näkymät tuulivoimaloiden suuntaan ovat esteettömämpiä – voimaloista on nähtävissä vain niiden ylimpiä osia. Halmekankaan olemassa olevat voimalat näkyvät havainnekuvassa vihreällä korostettuna. Lakkasuon voimalat jäävät niiden taustalle. Kuvassa näkyy pellon toisella puolen Simonkyläntien varren asutusta.



Kuva 19-22. Havainnekuva (nro 8) ja ”rautalankamalli” hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Kuvauspaikka on Simon Simonkylässä Jokipäässä, Onkalontien varrella – n. 9,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Alue on osa valtakunnallisesti arvokasta Simon rannikon kulttuurimaisemien aluetta. Etäisyydestä ja peitteisestä maisemakuvasta johtuen voimalat eivät aiheuta merkittävää maisemamuutosta – jopa avoimissa maisematiloissa, joissa näkymät tuulivoimaloiden suuntaan ovat esteettömämpiä – voimaloista on nähtävissä vain niiden ylimpiä osia. Halmekankaan olemassa olevat voimalat näkyvät havainnekuvassa vihreällä korostettuna. Lakkasuon voimalat jäävät niiden taustalle. Kuvassa näkyy pellon toisella puolen Onkalontien varren asutusta.



Kuva 19-23. Havainnekuva (nro 10) ja ”rautalankamalli” hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Kuvauspaikka on Iin Kuivaniemen Hietaniemessä, Pohjoisrannantien varrella – n. 11 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta etelälounaaseen. Alue on osa maakunnallisesti arvokasta Kuivajoen suun kulttuurimaiseman aluetta. Etäisyydestä ja peitteisestä maisemakuvasta johtuen voimalat eivät aiheuta merkittävää maisemamuutosta – jopa avoimissa maisematiloissa, joissa näkymät tuulivoimaloiden suuntaan ovat esteettömämpiä – voimaloista on nähtävissä vain niiden ylimpiä osia, ja toisaalta rakennusmassatkin luovat tehokkaita katveita tuulivoimaloiden suuntaan katsottaessa. Halmekankaan olemassa olevat voimalat näkyvät havainnekuvassa vihreällä korostettuna vasemmalla. Lakkasuon ja Kivimaan suunnitellut tuulivoimalat jäävät rakennusten ja puuston taa piiloon.

Asutus, suoalueet ja vesistöt

Yleisesti ottaen Lakkasuon tuulivoimahankkeen visuaalisten maisemavaikutusten näkymäalueet ovat mantereella verrattain pieniä alueen metsäisyydestä johtuen – näkymäalueita muodostuu pääasiassa asumattomille avosuoalueille. Avosuot ovat maisemiltaan luonnontilaisia, erityisesti suojelualueilla, ja tuulivoimalat muuttavat luonnonmaiseman luonnetta voimakkaasti. Lähivaikutusalueen soilla ei kuitenkaan ole merkittyjä vaellus- tai virkistysreittejä, joten se lieventää maiseman kokemiseen kohdistuvia muutoksia. Välivaikutusalueella Martimoaavan avosuoalueelle kohdistuu paljon tuulivoimaloiden näkyvyyttä, ja muutoksen suuruus arvioitiin siellä kokonaisuudessaan keskisuureksi kielteiseksi.

Alueen vesistöt ovat enimmäkseen jokia, ja järvet ovat verrattain pieniä lukuun ottamatta Iin Oijärveä. Järvillä ei ole merkittävästi vapaa-ajan asutusta, vaan ne ovat enemmänkin erämaisia suojärviä (esim. Martimojärvi ja Luolajärvi). Oijärvellä sijaitsee enemmän sekä vakituista että vapaa-ajan asutusta, mutta Oijärvi sijaitsee jo varsin pitkällä etäisyydellä (yli 25 kilometriä Lakkasuon alueesta), ja tuulivoimaloiden maisemalliset vaikutukset jäävät siellä vähäisiksi.

Lähivaikutusalueen asutuksen suhteen merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden hankealueen pohjois- ja luoteispuolella Simojokivarteen, jossa sijaitsee avoimia peltomaisematiloja ja niiden lomassa kyläasutusta. Näkyvyyttä kohdistuu näkymäalueanalyysin perusteella Simojokivarren Vilminperän, Ala-Jokikylän ja Mikkolanmäen pelloille. Myös Simojokivarressa sijaitseville Matalan verrattain pienialaisille pelloille voi kohdistua jonkin verran

tuulivoimaloiden näkyvyyttä. On hyvä huomioida, että kyläasutuksessakin rakennusmassat ja pihojen kasvillisuus luovat katvealueita tuulivoimaloita kohti katsottaessa. Muutoin näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyydet ovat hyvin paikallisia tai pienialaisia, ja visuaalisen maisemavaikutuksen ei arvioida olevan merkittävä.

Näkemäalueanalyysin perusteella Simon keskustaan arvioitiin muodostuvan jonkin verran tuulivoimaloiden näkyvyyttä – täälläkin kuitenkin rakennusmassat ja taajamakasvillisuus luovat näkemäesteitä, mitä näkymäalueanalyysi ei ole huomioinut. Simon etelä- ja lounaispuolella tuulivoimaloiden näkyvyyttä aiheutuu jonkin verran Simonkylän ympäristöön Kuuselanmäen ja Jokipään alueille (n. 10–11 kilometriä suunnitelluista tuulivoimaloista lounaaseen), näillä alueilla sijaitsee laajempia peltoalueita. Etäisyydestä johtuen Lakkasuon tuulivoimalat eivät muodosta maisemaa hallitsevaa maisemaelementtiä, ottaen huomioon, että Simon alueella on jo varsin runsaasti toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Vaikutusarvioinnin koonti on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-7).

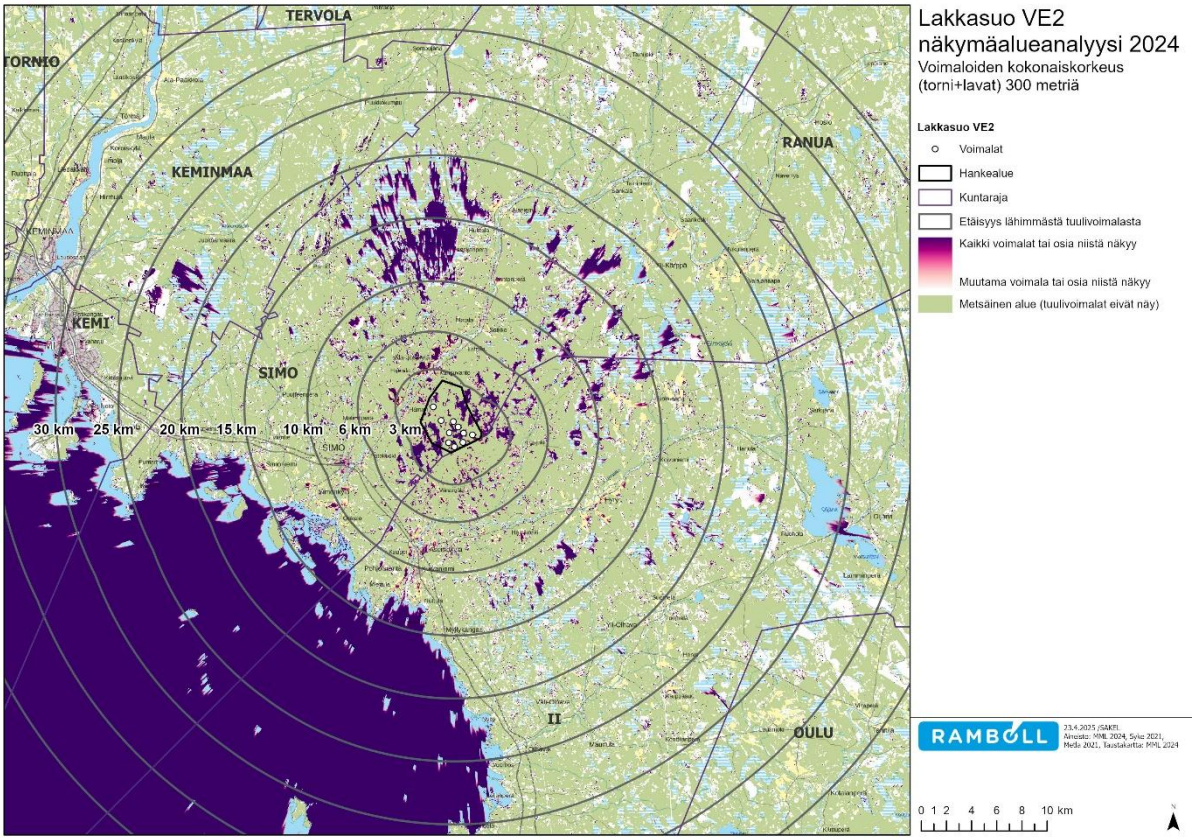
Taulukko 19-7. Vaikutusarviointi tuulivoimaloiden vaikutusalueen asutukseen, suoalueisiin ja vesistöihin.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Lähivaikutusalueen asutus, suoalueet ja vesistöt	0–8 km	Kohtalainen	Kokonaisuudessaan keskisuuri kielteinen. Muutoksen suuruus on huomattavampi Simojokivarressa Vilminperällä, Hannilassa, Ala-Jokikylässä ja Mikkolanmäellä, jossa on laajempia avoimia maisematiloja joen varressa olevilla pelloilla – näiden peltojen ympäristössä on myös hajaluonteista asutusta. Avoimissa maisematiloissa tuulivoimalat voivat olla hallitseva maisemaelementti lyhyestä etäisyydestä johtuen. Tällaisia maisematiloja ovat mm. Nikkilänaavan, Hoikkasuon ja Ison Saarisuon avosuoalueet. Avointen, näkemäsektoreiltaan esteettömien maisematilojen osalta muutoksen suuruus voidaan arvioida paikoin suureksi kielteiseksi.	Kokonaisuudessaan kohtalainen kielteinen.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Väli- ja kaukovaikutusalueen asutus, suoalueet ja vesistöt	yli 8 km	Kohtalainen	Enintään keskisuuri kielteinen / pääosin pieni kielteinen. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimaloiden maisemavaikutus hälvenee ja lopulta katoaa kokonaan. Vesistövaikutus on merkittävin Simon edustan merialueella rannikon tuntumassa, mantereen vesistöt ovat pääosin kapeita jokia, ja järvet ovat hyvin pieniä pinta-alaltaan. Suoalueista maisemavaikutus on suurin avosoilla, mutta voimaloiden merkitys on etäisyydestä johtuen luonnollisesti vähäisempi verrattuna lähivaikutusalueeseen. Vaikutukset asutukseen ovat varsin paikallisia ja pienialaisia, kuten esimerkiksi Simon keskustassa, jossa taajamakasvillisuus ja rakennusmassat luovat näkemäesteitä suhteessa tuulivoimaloihin.	Enintään kohtalainen kielteinen / pääosin vähäinen kielteinen.

19.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 toteutetaan Simon Lakkasuolle 10 tuulivoimalaa, kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metriä. Tuulivoimaloiden visuaalisia näkyvyyksiä kohdistuu pääasiassa lähivaikutusalueen avosoille ja maatalousalueille, mutta kauempana myös väli- ja kaukovaikutusalueella Perämeren merialueelle. (Kuva 19-24)



Kuva 19-24. Tuulivoimaloiden hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysi kokonaiskorkeudella 300 metriä. Näkymäalueanalyysin perusteella ei voi päätellä, että kuinka paljon tuulivoimaloista voi paikkaan näkyä, analyysi laskee näkyvyyden tuulivoimalan kokonaiskorkeuden perusteella. Analyysi ei huomioi rakennetun ympäristön näkemäesteitä eikä metsien ulkopuolista puustoa. Näkymäalueanalyysi on esitetty suuremmassa koossa liitteessä 10.

Hankealue

Vaikutukset Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueella ovat hankevaihtoehdon VE1 kaltaisia (Taulukko 19-5), sillä erotuksella, että voimaloita on neljä vähemmän. Vaikutukset Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueen sisäisessä maisemassa ovat näin jonkin verran pienemmät verrattuna hankevaihtoehtoon VE1. Hankealueen herkkyyden ollessa kohtalainen, muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen kielteinen.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja -kohteisiin ovat hankevaihtoehdon VE1 kaltaisia (Taulukko 19-6), sillä erotuksella, että vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita on neljä vähemmän. Sekä vaihtoehtojen VE1 että VE2 tuulivoimaloiden näkemäalueet ovat pitkälti samoja, ja samoihin avoimiin viljelys-, vesistö- ja avosuomaisemiin kohdistuvia. Kun tuulivoimaloita toteutetaan vain 10, ovat maisemavaikutukset kauttaaltaan luonnollisesti jonkin verran vähäisempiä kuin hankevaihtoehdossa VE1. Muutoksen suuruuden ja vaikutuksen merkittävyyden voidaan kokonaisuudessaan arvioida olevan kuitenkin samaa luokkaa suhteessa arvokkaisiin maiseman ja kulttuuriympäristön alueisiin ja kohteisiin, ottaen huomioon alueella jo toteutunut tuulivoimarakentaminen ja sen merkitys maisemallisena ominaispiirteenä. Kokonaisuudessaan vaikutuksen merkittävyys maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja -kohteisiin arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi – joskin vaihtoehdon VE1 tapauksessa maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön, Simojoen kulttuurimaisemien (Ala-Jokikylä, Mikkolanmäki ja Hannila) osalta suuri kielteinen. Mainittavaa on, että valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen, Simon rannikon kulttuurimaisemien (merialueiden) osalta vaikutuksen merkittävyys voidaan arvioida vaihtoehdossa VE2

kokonaisuudessaan kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä vaikutusalueella on jo runsaasti olemassa olevaa tuulivoimatuotantoa.

Asutus, suoalueet ja vesistöt
Vaikutukset vaikutusalueen asutukseen ja vesistöihin ovat hankevaihtoehdon VE1 kaltaisia (Taulukko 19-7), sillä erotuksella, että hankevaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita on neljä vähemmän. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden näkemäalueet ovat pitkälti samoja ja samoihin avoimiin maisematiloihin (mukaan lukien avosuot ja merialueet) kohdistuvia. Kun tuulivoimaloita toteutetaan vain 10, ovat maisemavaikutukset kauttaaltaan luonnollisesti jonkin verran vähäisempiä kuin hankevaihtoehdossa VE1. Muutoksen suuruuden ja vaikutuksen merkittävyyden voidaan kokonaisuudessaan arvioida olevan samaa luokkaa suhteessa asutukseen ja vesistöihin. Simon ja naapurikunnan Iin alueet ovat jo maisemakuvallisesti merkittävällä tavalla muovautuneet tuulivoimaloiden tuotannon alueiksi eikä neljän voimalan erotuksella arvioida olevan merkittävää maisemakuvallista eroa. Kokonaisuudessaan vaikutuksen merkittävyys asutukseen, suoalueisiin ja vesistöihin arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.

19.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

19.5.2.1 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 toteutetaan tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella olemassa olevan voimajohdon rinnalle n. 8,2 kilometriä pitkä voimajohto (110 kV) Simojoen sähköasemalle. Uutta maastokäytävää muodostuu tuulivoimaloiden hankealueen sisäpuolelle noin 1,5 kilometrin matkalla – maisemavaikutus on paikallinen, kun metsäiseen maisemaan muodostuu pysyvä aukko voimajohdon ympäristössä. Olemassa olevaa johtoaukeaa levennetään vaihtoehdon SVE1 tapauksessa 24 metrillä, ja olemassa olevan voimajohdon rinnalle tehdään uusi voimajohto, joka tuo maisemaan lisää teknistä, ihmisperäistä luonnetta. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutos on paikallinen, ja näkyy vain melko suppealle alueelle. Vaikutusta lieventää voimakkaasti se, että linjaus toteutetaan pääosin olemassa olevan voimajohdon viereen. Sähkölinja voi toki paikoin vaikuttaa kielteisesti kokemukseen alueesta, voimajohdon rakentaminen vaatii puuston poistoa. Näkymälinjat asutukseen ovat linjauksessa hyvin vähäisiä, maisemallisia vaikutuksia syntyy lähinnä Ranuantien (tie 924) ja Pohjoispuolentien (tie 9241) tiemaisemaan, ja Simojoen ylityksen kohdalla jokivesistöön – tosin huomioitavaa on, että olemassa oleva voimajohto on jo oleva maisemahäiriö, eikä uuden voimajohdon rakentaminen sen rinnalle aiheuta merkittävää kielteistä maisemavaikutusta verrattuna nykytilanteeseen. Voimajohto ei paikallisena uutena maisemaelementtinä aiheuta merkittävää heikennystä Simojokivarren keskeisiin kulttuuriympäristöllisiin arvoihin – toisaalta voimajohdot itsessään ovat osa omaa kulttuurimaiseman ajallista kerrosta. Olemassa olevan johtokäytävän hyödyntäminen on suotuisaa ja tarkoituksenmukaista verrattuna täysin uuden johtokäytävän raivaamiseen.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 halkoo maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta (Simojokivarren kulttuurimaisemaa) noin 700 metrin matkalta, ja ylittää Simojoen, joka on virkistyksellisesti arvokas mm. vesiretkeilyreittinä (Kuva 19-25). Hankevaihtoehdon SVE1 voimajohto rakentuisi olemassa olevan 400 kV voimajohdon viereen leventäen johtoaukeaa. Simojoen maisema ja kulttuuriympäristö muuttuu paikallisesti enemmän ihmisperäiseksi luonnonmaiseman antaessa verrattain vähäisesti tilaa sähkönsiirron maisemalle. Veneellä liikkujille ja toisaalta tiemaiseman osalta autoilijoille maisemanmuutos on nopeasti ohitettu, ja toisaalta on hyvä huomioida maakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön laaja pinta-ala. Muutoksen suuruus maakunnallisesti arvokkaaseen rakennetun kulttuuriympäristön alueeseen (Simojokivarren kulttuurimaisemaan) ja Simojokeen sekä toisaalta Ranuantien ja Pohjoispuolentien tiemaisemiin arvioitiin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta **pieneksi kielteiseksi** (Taulukko 19-8). Pienen kielteisen

muutoksen voidaan katsoa aiheutuvan myös valaistulle Malininkankaan kuntoreitille, joka alittaa voimajohtolinjauksen Juminsuon kohdalla.



Kuva 19-25. Sähkönsiirron havainnekuva (nro 9) sähkönsiirron hankevaihtoehdon SVE1 voimalinjasta, joka rakentuisi olemassa olevan 400 kV voimajohdon viereen. Uusi voimalinja on esitetty havainnekuvassa nykyisen voimalinjan oikealla puolella. Kuvassa näkyvien olemassa olevien 400 kV:n voimajohtojen lounaispuolella, noin 90 metrin etäisyydellä Petäjäkankaalla sijaitsee vielä lisäksi yksi erillinen, 110 kV:n voimajohto (Simojoki–Halmekangas). Olemassa oleva johtokäytävä levenisi uuden voimajohdon rakentumisen myötä 24 metrillä. Simojoen maisema muuttuisi paikallisesti enemmän sähkönsiirron maisemaksi Hamarinsuvannon lounaispuolella.

Taulukko 19-8. Vaikutusarvioinnin yhteenveto sähkönsiirron hankevaihtoehdosta SVE1.

Vaikutuskohde	Etäisyys sähkönsiirron linjauksesta (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Tuulivoimaloiden hankealue	0 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Sähkönsiirron hankealue	0 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Simojokivarren kulttuurimaisema	0 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Ranuantien ja Pohjoispuolentien tiemaisema	0 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Malininkankaan kuntoreitti	0 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Mäkelä (paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde)	0,340 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

19.5.2.2 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2a ja SVE2b

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2a toteutetaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle n. 8,2 kilometriä pitkä maakaapeli, joka alittaa Simojoen suuntaporauksella Hamarinsuvannon lounaispuolella. Maakaapelin maisemalliset vaikutukset muodostuvat rakentamisen aikaisesta toiminnasta sekä siitä, että olemassa olevan voimajohdon johtoaukeaa levennetään 10 metrillä – maakaapelia ei voida sijoittaa voimajohdon alle. Kun maakaapelointi on valmis, sillä ei ole merkittäviä maisemallisia vaikutuksia ottaen huomioon, että olemassa olevaa voimajohtoaukeaa levennetään ainoastaan 10 metrillä. Tuulivoimaloiden hankealueen sisäpuolella uutta maakaapelireittiä rakennetaan noin 1,5 kilometrin matkalla – kielteinen maisemavaikutus on paikallinen, kun metsään muodostuu pysyvä, kapea aukko voimajohdon kohdalle. Kokonaisuudessaan voidaan kuitenkin todeta, että sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2a tapauksessa merkittävää **muutosta ei muodostu**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2b on identtinen vaihtoehtoon SVE2a verrattuna, kuitenkin sillä erotuksella, että Simojokea ei aliteta, vaan se ylitetään lyhyellä, noin 200 metriä pitkällä voimajohto-osuudella. Tällä voidaan katsoa olevan pitkäkestoinen vaikutus Simojoen maisemaan, joten muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** (Taulukko 19-9). Huomionarvoista on, että ylitys tapahtuu voimassa olevan voimajohdon rinnalla – olemassa oleva voimajohto on jo nykytilanteessa toteutunut maisemahäiriö.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE2a ja SVE2b halkovat maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta, Simojokivarren kulttuurimaisemien aluetta, noin 700 metrin matkalta. Simojoki on myös merkittävä vesiretkeilyreitti ja kalastuskohde. Merkittävää heikennystä kulttuuriympäristön tilaan tai sen keskeisiin arvoihin ei aiheudu, ottaen huomioon arvokkaan kulttuuriympäristön laajuus ja pinta-ala.

Taulukko 19-9. Vaikutusarvioinnin yhteenveto sähkönsiirron hankevaihtoehdoista SVE2a ja SVE2b.

Vaikutuskohde	Etäisyys sähkönsiirron linjauksesta (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Tuulivoimaloiden hankealue	0 km	Kohtalainen	SVE2a: Pieni kielteinen. (Metsään raivattava uusi johtokäytävä) SVE2b: Pieni kielteinen. (Metsään raivattava uusi johtokäytävä)	SVE2a: Vähäinen kielteinen SVE2b: Vähäinen kielteinen
Sähkönsiirron hankealue	0 km	Kohtalainen	SVE2a: Ei muutosta SVE2b: Pieni kielteinen (Simojoen ylittävän voimajohto-osuuden osalta)	SVE2a: Ei vaikutusta SVE2b: Vähäinen kielteinen
Simojokivarren kulttuurimaisema	0 km	Kohtalainen	SVE2a: Ei muutosta SVE2b: Pieni kielteinen Simojoen ylityksen osalta	SVE2a: Ei vaikutusta SVE2b: Vähäinen kielteinen
Ranuantien ja Pohjoispuolentien tiemaisema	0 km	Kohtalainen	SVE2a: Ei muutosta SVE2b: Ei muutosta	SVE2a: Ei vaikutusta SVE2b: Ei vaikutusta
Malininkankaan kuntoreitti	0 km	Kohtalainen	SVE2a: Ei muutosta SVE2b: Ei muutosta	SVE2a: Ei vaikutusta SVE2b: Ei vaikutusta
Mäkelä (paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde)	0,340 km	Kohtalainen	SVE2a: Ei muutosta SVE2b: Ei muutosta	SVE2a: Ei vaikutusta SVE2b: Ei vaikutusta

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3a ja SVE3b

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3a toteutetaan tuulivoimaloiden hankealueelta uusi n. 7,2 kilometriä pitkä 110 kV maakaapeli Simojoen sähköasemalle pohjoisempaa reittiä pitkin kaivamalla kaapelioja pääosin olemassa olevien teiden ja metsäautoteiden yhteyteen. Tuulivoimaloiden hankealueen sisällä maakaapeli sijoitetaan uuteen maastokäytävään noin 500 metrin matkalla, ja kielteinen maisemavaikutus on paikallinen, kun metsään muodostuu pysyvä, kapea aukko voimajohdon kohdalle. Vaihtoehdossa SVE3a maakaapeli alittaa suuntaporauksella Simojoen Vilminperän Hamarinkosken kohdalla. Linjaus kulkee olemassa olevaa tiestöä myötäillen Konnunsuonmaan ja Rypömaan kautta Simojoen sähköasemalle. Maakaapelin maisemalliset vaikutukset muodostuvat rakentamisen aikaisesta toiminnasta sekä reitille kaivettavasta kaapeliojasta. Maakaapeloinnin valmistuttua sillä ei ole merkittäviä maisemallisia vaikutuksia – osalla kaapelireitistä puustoa joudutaan poistamaan, mutta tämän ei katsota aiheuttavan huomattavaa kielteistä muutosta. Näin ollen kokonaisuudessaan voidaan todeta, että sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3a tapauksessa merkittävää **muutosta ei muodostu**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3b on identtinen vaihtoehtoon SVE3a verrattuna, kuitenkin sillä erotuksella, että Simojokea ei aliteta, vaan se ylitetään lyhyellä, noin 200 metriä pitkällä voimajohto-osuudella. Ylityskohdan läheisyydessä Simojoella on vapaa-ajan asutusta, ja nämä voidaan katsoa ympäristön herkiksi kohteiksi. Lyhyellä voimajohto-osuudella voidaan katsoa olevan pitkäkestoinen vaikutus Simojoen maisemaan Hamarinkosken kohdalla (jossa ei ole olemassa olevia maisemahäiriöitä), joten muutoksen suuruus arvioitiin ylityksen osalta kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi** (Taulukko 19-10). Simojoella ei tällä kohtaa ole olemassa olevaa, sitä ylittävää voimajohtoa, vaan maisemaan muodostuisi uusi ihmisperäinen maisemahäiriö. Maisemamuutos jäisi kuitenkin paikalliseksi, eikä maisemavaikutus esimerkiksi jokivarren asutukseen olisi hallitseva. Merkittävää heikennystä laajemman maakunnallisen kulttuuriympäristön arvoihin ei arvioida aiheutuvan uudesta paikallisesta teknisestä maisemaelementistä.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE3a ja SVE3b halkovat maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta, Simojokivarren kulttuurimaisemaa, noin 800 metrin matkalta. Simojoki on myös merkittävä vesiretkeilyreitti ja kalastuskohde. Lähimmillään noin 90 metrin etäisyydellä suunnitellusta maakaapelilinjauksesta sijaitsee myös paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Hamarin koulu. Kummastakaan sähkönsiirron vaihtoehdosta (SVE3a tai SVE3b) ei aiheudu Hamarin koululle vaikutuksia.

Taulukko 19-10. Vaikutusarvioinnin yhteenveto sähkönsiirron hankevaihtoehdoista SVE3a ja SVE3b.

Vaikutuskohde	Etäisyys sähkönsiirron linjauksesta (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Tuulivoimaloiden hankealue	0 km	Kohtalainen	SVE3a: Pieni kielteinen (uusien metsään tehtävien johtokäytävien osalta) SVE3b: Pieni kielteinen (uusien metsään tehtävien johtokäytävien osalta).	SVE3a: Vähäinen kielteinen SVE3b: Vähäinen kielteinen
Sähkönsiirron hankealue	0 km	Kohtalainen	SVE3a: Pieni kielteinen (uusien metsään tehtävien johtokäytävien osalta). SVE3b: Keskisuuri kielteinen Simojoen ylityskohdan osalta. Ylityskohdan läheisyydessä on Simojoen rannassa jonkin verran vapaa-ajan asutusta	SVE3a: Vähäinen kielteinen. SVE3b: Kohtalainen kielteinen
Simojokivarren kulttuurimaisema	0 km	Kohtalainen	SVE3a: Ei muutosta SVE3b: Keskisuuri kielteinen Simojoen ylityksen osalta. Ylityskohdan läheisyydessä on Simojoen rannassa jonkin verran vapaa-ajan asutusta	SVE3a: Ei vaikutusta SVE3b: Kohtalainen kielteinen
Ranuantien ja Pohjoispuolentien tiemaisema	0 km	Kohtalainen	SVE3a: Ei muutosta SVE3b: Ei muutosta	SVE3a: Ei vaikutusta SVE3b: Ei vaikutusta
Hamarin koulu (paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde)	0,085 km	Kohtalainen	SVE3a: Ei muutosta SVE3b: Ei muutosta	SVE3a: Ei vaikutusta SVE3b: Ei vaikutusta

19.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen tuulivoimalavaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtoreittien SVE1a ja b, SVE2a ja b sekä SVE3 a ja b maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-11).

Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutoksia maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilaan**.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**; maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön, Simojokivarren kulttuurimaiseman osalta enintään **suureksi kielteiseksi**. Merkittävimmät vaikutukset maakunnallisesti arvokkaan Simojokivarren kulttuurimaisemien alueella muodostuvat Ala-Jokikylän, Mikkolanmäen ja Hannilan alueille, joilla sijaitsee jokivarressa avoimia peltomaisematiloja.

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin kokonaisuudessaan keskisuureksi kielteiseksi (maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön, Simojokivarren kulttuurimaiseman, osalta enintään suureksi kielteiseksi), joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen**

kielteinen, Simojokivarren kulttuurimaiseman (Ala-Jokikylä, Mikkolanmäki, Hannila) osalta enintään **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**. Vaikutusten merkittävyys on tuulivoimaloiden vähäisemmän määrän vuoksi jonkin verran vähäisempää kuin vaihtoehdossa VE1.

Sähkönsiirron osalta ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE2a ja SVE3a ei arvioitu aiheuttavan merkittävää muutosta, joten **merkittäviä vaikutuksiakaan ei ole**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2b muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3b muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat maakunnallisesti arvokkaaseen rakennetun kulttuuriympäristöön (Simojokivarren kulttuurimaisemaan), Pohjoispuolentien ja Ranuantien tiemaisemaan sekä Simojokeen kohdassa, jossa voimajohto ylittää joen. Vähiten suositeltava vaihtoehto on SVE3b, sillä linjaus ei hyödynnä olemassa olevaa johtokäytävää, ja Simojoen ylityksen läheisyydessä on vapaa-ajan asutusta.

Taulukko 19-11. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1, VE2	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
VE1: Simojokivarren kulttuurimaisema	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
SVE1	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
SVE2a	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVE2b	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
SVE3a	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVE3b	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä vuoksi maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Yleisesti merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden laskeminen ja voimaloiden määrän vähentäminen. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan tapauskohtaisesti vaikuttaa tuulivoimapuiston hahmottamiseen. Simon Lakkasuon 10–14 tuulivoimalan hanke on voimalamäärältään varsin keskikokoinen hanke. Maisemavaikutusalueen maastonmuodot ovat tasaisia, ja peitteisiä metsiä on paljon, joten tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden laskeminen voi olla varsin tehokas maisemavaikutusten lieventämiskeino ainakin tiettyihin vaikutuskohteisiin (esim. Simojokivarren kulttuurimaiseman alue Ala-Jokikylässä, Mikkolanmäellä ja Hannilassa). Toisaalta kohteisiin, joihin tuulivoimalat näkyvät esteettömästi, voi matalammillakin tuulivoimaloilla olla yhtä suuri maisemavaikutus kuin arvioiduilla 300 metriä kokonaiskorkeudeltaan olevilla tuulivoimaloilla. Useimmiten

tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutta on laskettava useilla kymmenillä metreillä, jos tavoitteena on huomattavasti lieventää maisemavaikutuksia. Lentoestevalojen näkyminen estyy, kun tuulivoimaloiden napakorkeus jää näkemäesteiden taakse.

Maisemallisiin vaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väristen voimaloiden on todettu sopivan keskimäärin parhaiten ympäröivään maisemaan. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu olevan yleisesti vähemmän häiritsevä kuin vilkkuva valkoinen valo. Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli viisi kilometriä, ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 kilometriä – tämä vähentää ympäristöön välittyvän valon määrää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on kokeiltu myös tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Laitteisto (OCAS, *Obstacle Collision Avoidance System*) on asennettu ainakin Svalskullan tuulipuistoon Pohjanmaan Närpiössä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomin antaman ohjeistuksen mukaisesti.

Suurimmat kielteiset vaikutukset on arvioitu kohdistuvan hankkeen lähivaikutusalueelle, sen arvoalueisiin sekä avoimiin maisematiloihin (esim. Simojokivarren maatalousalueet). Kookkaat tuulivoimalat voivat vähäisemmälläkin lukumäärällä muuttaa maisemaa merkittävästi, muuttaen myös ihmisten maisemakokemuksia – tuulivoimalat voidaan kokea maisemassa häiritsevänä elementtinä, toisaalta Simon ja Iin alueet ovat jo nykytilassa Pohjois-Pohjanmaalle tyypillisesti varsin tuulivoimaintensiivisiä alueita, jossa tuulivoimaloihin on teknisenä maisemaelementteinä jo jossain määrin totuttu. Ihmisten tottuessa maisemassa tapahtuviin muutoksiin ja maiseman uusiin ihmisperäisiin elementteihin, voidaan puhua ns. ”sensorisesta adaptaatiosta”.

Lievennystoimenpiteitä voivat olla voimalakoon tarkastelun lisäksi mm. mahdollisten suojavyöhykkeiden istuttaminen ja kasvattaminen, tuulivoimaloiden hankealueen rajauksen ja voimalamäärän pienentäminen, voimaloiden sijoittelu ja ryhmittely tiiviisiin ryhmiin yksittäisten voimaloiden hajasijoittelua välttäen sekä puuston säilyttäminen avointen peltoalueiden reunavyöhykkeillä ja vesistöjen reunavyöhykkeillä. Maisemavaikutuksia voidaan paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katselupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille aiheutuvien näkymien eteen. Esimerkiksi asuin- ja lomarakennusten läheisyydessä metsien päätehakkuut voidaan suunnitella siten, ettei avata epäedullisia maisemia tuulivoimaloiden suuntaan.

Sähkönsiirron osalta maisemallisena lieventämiskeinona on sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelointina olemassa olevan tiestön tai sähkölinjan yhteyteen, jolloin merkittävät maisemalliset vaikutukset muodostuvat rakentamisen aikaisesta toiminnasta. Jo olemassa olevien voimajohtoaukeiden hyödyntäminen ja uuden voimajohto-osuuden toteuttaminen mahdollisimman lyhyenä on suositeltavaa. Voimajohdon toteuttamisen tapauksessa maisemallisia vaikutuksia voidaan jonkin verran lieventää pylvässuunnittelulla.

19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suuret tuulivoimalat näkyvät kauas ja vaikutusalueella voi olla useita kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimmät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen tuulivoimaloilla voi olla eniten merkittävää vaikutusta.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa maiseman ja sitä kautta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä esimerkiksi avohakkuut voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa. Tällöin on esimerkiksi havainnekuvien osalta hyvä tiedostaa, milloin valokuva on otettu ja havainnekuva laadittu. Havainnekuvien lopulliseen ulkoasuun vaikuttavat mm. etäisyys, kuvakulma, kuvauksen ajankohta ja säätila. Siitä huolimatta havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna on hyvä havainnollistamistapa, ja lukija voi muodostaa oman johtopäätöksen vaikutusten merkittävyydestä ja suuruudesta – myös vastaavanlaisilla muilla alueilla, jotka sijaitsevat samalla etäisyysvyöhykkeellä.

Maisemavaikutukset eivät ole objektiivisesti mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista, ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haasteellista. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. maiseman kokijan suhde kyseiseen alueeseen ja paikkoihin, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto, elämänkokemus sekä henkilökohtaiset perusteet alueen arvostamiseen ja arvottamiseen. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset arvioitiin yleisesti kielteisiksi, niiden maisemaan tuoman suuren muutoksen vuoksi (ristiriita suhteessa muihin maiseman elementteihin). Maiseman kokemisen yksilöllisyyden vuoksi, samanlainen tuulivoimanäkymä voidaan kokea sekä kielteisenä että myönteisenä.

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, kuten maisemakokemuksia ja -käsityksiä. Havainnekuvat on laadittu vuodenajalta, jolloin kasvillisuus peittää näkyvyyksiä – tämä on huomioitava epävarmuustekijänä maisemavaikutusten arviointiin liittyen.

20. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

20.1 Arvioinnin päätulokset

Lakkasuon tuulivoimahankealueen arkeologinen kulttuuriperintö inventoitiin vuonna 2024. Hankkeen vaikutukset arvioitiin inventoitujen sekä muinaisjäännösrekisterin mukaisten arkeologisten kulttuuriperintökohteiden osalta.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutosta hankealueelle ei tapahdu. Kuitenkin hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi, jonka myötä alueelta löytyi useita uusia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän johdosta vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **suuri myönteinen**.

Hankevaihtoehdon VE1 (14 tuulivoimalaa) ja VE2 (10 tuulivoimalaa) toteuttamisella **ei arvioitu aiheutuvan muutosta eikä vaikutusta** kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai arkeologiseen kulttuuriperintöön, lukuun ottamatta:
Sarvenselänmaa etelä 2 (ilman lieventämistoimenpiteitä): **suuri kielteinen**.
Sarvenselänmaa etelä 3 (ilman lieventämistoimenpiteitä): **kohtalainen kielteinen**.
Vaihtoehdossa VE2 Lehtimaanpylväs etelä (ilman lieventämistoimenpiteitä): **erittäin suuri kielteinen**.

Myöskään sähkönsiirron hankevaihtoehtojen SVE1, SVE2a, SVE2b, SVE3a ja SVE3b **ei arvioitu aiheutuvan muutosta eikä vaikutusta** kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai arkeologiseen kulttuuriperintöön, lukuun ottamatta:
Vaihtoehdossa SVE3a ja SVE3b Sarvenselänmaa etelä 2 (ilman lieventämistoimenpiteitä): **erittäin suuri kielteinen**.
Vaihtoehdossa SVE1 Malininpalon mahdollinen muinaisjäännös (ilman tarkastusta ja lieventämistoimenpiteitä): **kohtalainen kielteinen**.

Mikäli arvioinnissa ehdotetut lieventämistoimenpiteet huomioidaan hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa, ei arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistu niiden säilymiseen kohdistuvia vaikutuksia.

20.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla konkreettisia arkeologista kohdetta tai sen lähiympäristöä muuttavia tai jopa tuhoavia rakennustoimenpiteitä. Tuulivoimalat voivat myös joissain tapauksissa muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa, mikä aiheutuu siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan hyvin kauaksi. Useimmiten suurempi merkitys on kuitenkin kiinteän muinaisjäännöksen ja sen ominaispiirteiden säilymisellä.

Tuulivoimahankkeen rakenteiden, kuten tuulivoimaloiden, sisäisen sähkönsiirron ja huoltotieverkoston sekä muiden tuulivoimapuiston rakenteiden suunnittelussa täytyy huomioida tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron hankealueella mahdollisesti sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset sekä rakennustöiden vaikutukset niihin. Maakaapelit sijoitetaan lähtökohtaisesti aina rakennettavan tai parannettavan huoltotiestön yhteyteen. Tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamisen lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida myös tuulipuiston huolto- ja kunnostustöissä sekä purkamistoimenpiteissä tuulivoimapuiston tullessa päätökseen. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi

kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoonpano-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaa-alueiden vuoksi tai myöhemmin tuulivoimapuiston huolto-, ylläpito- ja kunnostustöissä. Muinaismuistolain (295/1963) mukaan kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty, ilman lain nojalla annettua lupaa (muinaismuistolain 11 §:n mukainen kajoamislupa).

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin. Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueelta tunnettiin aikaisemmin 15 arkeologista kohdetta, joista 14 oli kiinteitä muinaisjäännöksiä ja yksi kivikautinen löytöpaikka. Tuulivoimaloiden hankealue inventoitiin Mikroliitti Oy:n toimesta kesällä 2024, ja vaikutukset arvioitiin selvityksen tulosten perusteella.

Inventointiajankohtana ei ollut tiedossa hankkeesta muuta kuin suunnittelualue sekä tuulivoimaloiden sijainnit kahden vaihtoehtoisen suunnitelman mukaisesti. Tietoja uusista ja / tai parannettavista teistä, kaapeli- tai voimajohtoreiteistä ja sähköasemien sijainneista ei ollut. Mikroliitti Oy laati Lakkasuolle tuulivoimapuiston hankealueen ja suunniteltujen sähkönsiirtolinjojen ja huoltoteiden arkeologisen inventoinnin arkistoinventointiohjeistuksen marraskuussa 2024 (Liite 14).

Arkeologiset inventoinnin täydennykset hankealueen päivitetylle huoltotiestölle, sähköasemille ja ulkopuolisille sähkönsiirtolinjoille, Malininpalon mahdollinen muinaisjäännökselle sekä Sarvenselänmaa etelä 2 ja 3 suoritetaan myöhemmin suunnitteluvaiheen edetessä.

Ennen maastotöitä (8.–10.6.2024) alueen muinaisjäännöstiedot selvitettiin Muinaisjäännösrekisteristä (kyppi.fi). 5 mp lidar-pohjalta tehtyjen viistovalomallinnusten avulla etsittiin maanpinnalle erottuvia mahdollisia muinaisjäännöksiä, kuten asumuspainanteita. 1840-luvun pitäjänkartalta tutkittiin, olisiko alueella tuolloin ollut asutusta tai muuta maankäyttöä, josta olisi jäänyt suojeltavia muinaisjäännöksiä. Sellaista ei vanhoilta kartoilta todettu.

Kenttätyömenetelminä olivat maaston silmämääräinen tarkastelu maaperää ja topografiaa arvioiden, lidar-havaintopaikkojen tarkastaminen, avoimen maanpinnan tarkastaminen esim. tienleikkauksista sekä koekuoppien teko muinaisjäännösten (lähinnä kivikautisten asuinpaikkojen) kannalta potentiaalisiksi arvioiduille kohdille.

Kaksi inventoinnissa esiin tuotua kohdetta sijaitsevat hieman tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella. Ne raportoitiin Mikroliitin inventointiraportissa.

Mikroliitti Oy teki maastoinventoinnin kesällä 2024 ja raportoi sen elokuussa 2024. Työn tilaajaksi vaihtui syksyllä 2024 Enersense Wind Oy, joka pyysi Mikroliitti Oy:ltä myöhemmin syksyllä 2024 lisäselvityksen, jossa arvioitiin uusimpien suunnitelmien mukaisten tuulivoimaloiden, kaapelireittien, voimajohdon, sähköasemien ja suunniteltujen huoltoteiden vaikutusta tuulivoimapuistohankkeeseen arkeologisen kulttuuriperinnön osalta. Lisäksi Mikroliitti täydensi toukokuussa 2025 tuulivoimapuiston hankealueen arkeologista inventointia (Liite 13).

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioitiin arkeologisen inventoinnin tulosten sekä loppuvuonna 2024 ja toukokuussa 2025 tehtyjen lisäselvitysten perusteella. Inventointiraportti ja lisäselvitykset esitetään YVA-selostuksen liitteenä, ja ne toimitetaan lisäksi alueelliselle vastuumuseolle.

Vaikutusarvioinnin taustaksi määriteltiin arvioitavan kohteen herkkyys muutokselle. Herkkyyden sekä muutoksen suuruuden arvioinnin kriteerit arkeologisen kulttuuriperinnön osalta on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 3.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruutta on arvioitu sen perusteella, kuinka suuri riski kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen on (haitalliset muutokset), ja onko hanketta varten tehdyissä inventoinneissa löytynyt aiemmin tuntematonta arkeologista kulttuuriperintöä (myönteiset muutokset). Myönteisiä muutoksia arvioitiin koko hanketta koskien. Mikäli hankkeen ei arvioida aiheuttavan mitään riskejä minkään kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen, voi arvioitu muutoksen suuruus olla koko hanketta koskien pelkästään myönteinen. Luokassa ”Ei muutosta” sekä muissa haitallisten muutosten herkkyysluokissa (vähäinen – erittäin suuri) muutoksen suuruuden kriteerit on tarkoitettu kohdekohtaiseen arviointiin. Kohde voi olla kiinteä muinaisjäännös tai muinaisjäännösrekisterin muu kulttuuriperintökohde sekä tapauskohtaisesti myös mahdollinen muinaisjäännös, kuten hylky.

Muutoksen suuruuden kriteereissä esitetyt etäisyydet arvioitavan kohteen ja arvioitavaan hankkeeseen liittyvän rakentamisen tai muun fyysiseen ympäristöön kohdistuvan toimenpiteen välillä perustuvat seuraaviin lähtökohtiin:

- Uudet ja parannettavat tiet: Ajoradan leveys on noin 6 metriä, kuitenkin vähintään 5 metriä. Teiden reunaluiskien ja työkoneiden vaatiman tilan vuoksi kasvillisuutta ja puustoa on raivattava tielinjausten kohdalta kokonaisuudessaan 12–15 metrin leveydeltä. Erikoispitkien kuljetusten vaatiman tilan vuoksi (lavat ja tornin osat), tien kaarteissa raivattavan alueen leveys saattaa olla jopa yli 30 metriä.
- Voimajohtokäytävät:
    - Ulkoinen sähkönsiirto: 110 kV suuruinen voimajohdon johtoaukean leveys vaihtelee 26–30 metrin välillä. Jos uudet sähkönsiirtopylväät rakennetaan jo olemassa olevien 400 kV:n suuruisten voimajohtolinjojen rinnalle, on johtoaukeaa levennettävä. Nykyisellään kahden olemassa olevan linjan johtoaukea on 55 m leveä. Arviointivaihtoehdossa SVE1 tarvittava johtoaukean levennys on noin 21–25 m, jonka jälkeen johtoaukea on yhteensä noin 76–80 m. Reunavyöhykkeen leveys on aina 10 metriä.
    - Sisäinen sähkönsiirto: 33 kV maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Kaapelikaivannon leveys on 5 metriä, rakentamisen aikainen haltuunottoalue ja rakennuskieltoalue 10 metriä. Puustoa poistetaan yhteensä 10 metrin leveydeltä.
- Tuulivoimalat: Rakennusaikana tarvittava avoin kokoamisalue on kooltaan noin 60 × 70–100 metriä.

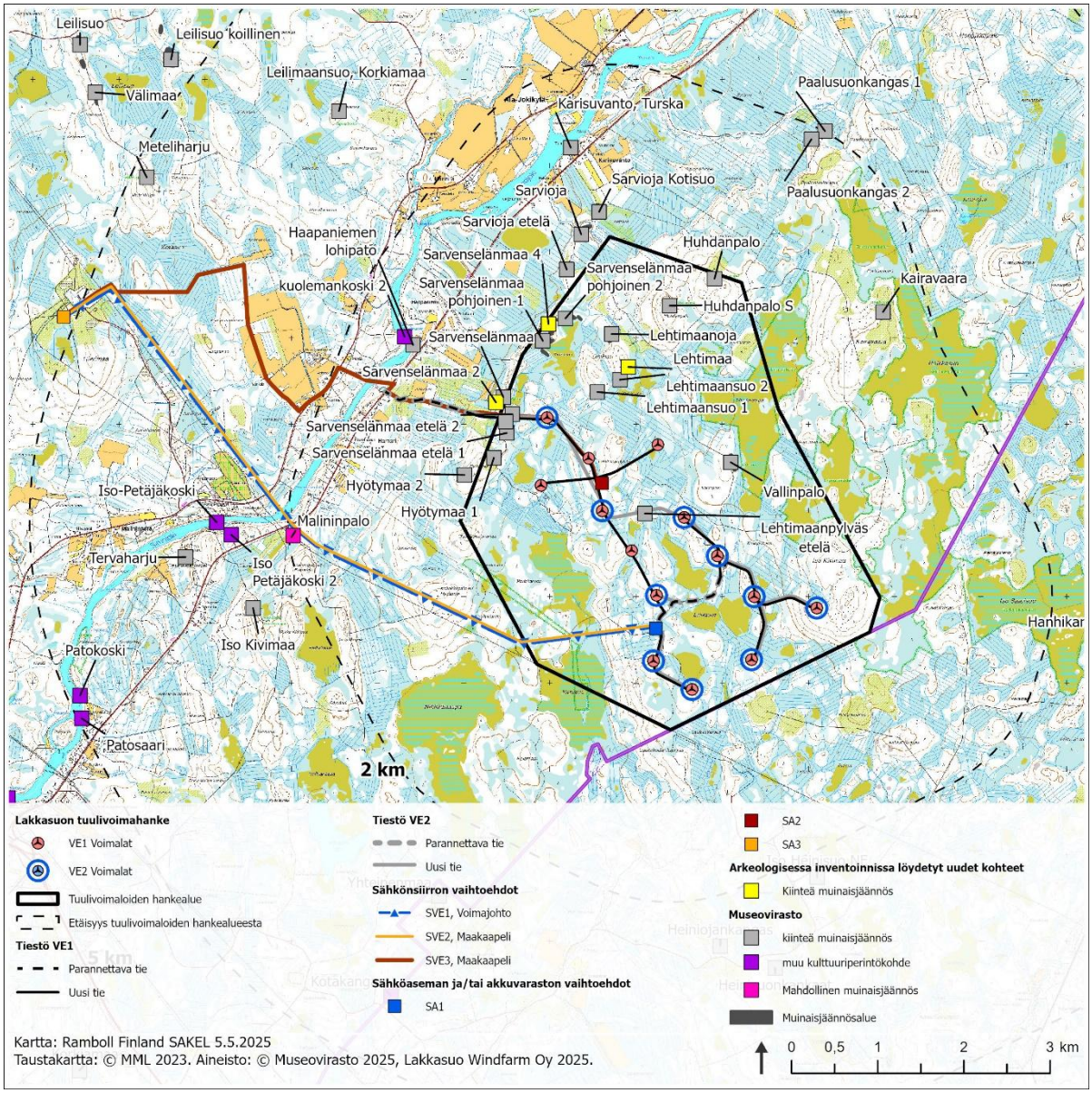
Vaikka mitään riskiä kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen ei olisi, voi arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistua hankkeesta aiheutuvia visuaalisia maisemavaikutuksia. Ympäröivän maiseman muuttuminen voi heikentää kohteen ymmärtämistä tukevia ympäristön piirteitä ja mahdollisia maisemaan liittyviä kytköksiä, jos arkeologiseen kohteen alkuperäiseen merkitykseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne. Tässä arvioinnissa ei ole erikseen arvioitu arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvaa maisemavaikutusta, koska kohteiden suojeluun ei liity maiseman suojelua. Maisemavaikutuksia voidaan kuitenkin arvioida ja huomioida tapauskohtaisesti, mikäli selkeitä perusteita sille on ja arkeologiseen kohteeseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne.

20.4 Nykytila ja kehitys

Kiinteät muinaisjäännökset ovat osa asutus- ja kulttuurihistoriaa. Muinaisjäännökset ovat Suomessa muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitettuja. Kohteiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa ja toimenpiteissä. Muinaismuistolain 1.2 §:n mukaan kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa.

Museoviraston muinaisjäännösrekisterin mukaan tuulivoimaloiden hankealueelta tunnettiin entuudestaan 14 kiinteää muinaisjäännöstä sekä yksi löytöpaikka (Lakkasuo). Tuulivoimaloiden hankealueelle toteutettiin arkeologinen inventointi vuonna 2024, jossa löydettiin kolme uutta arkeologista kohdetta (kiinteitä muinaisjäännöksiä, kivikautisia asuinpaikkoja). Inventoinnin tulokset on esitetty erillisessä raportissa sekä lisäselvityksessä, jotka ovat tämän selostuksen liitteenä.

Suurin osa tuulivoimaloiden hankealueella esiintyvistä kiinteistä muinaisjäännöksistä on kivikautisia asuinpaikkoja, jonka lisäksi alueella sijaitsee rakkakuoppia sekä röykkiöitä (Kuva 20-1 ja Taulukko 20-1). Voimaloita lähin kiinteä muinaisjäännös, Sarvenselänmaa etelä 2 (mj-tunnus 1000029509), on kivikautinen asuinpaikka. Se sijaitsee noin 406 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista (VE1 ja VE2).



Kuva 20-1. Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron hanke-alueen ympäristössä.

Taulukko 20-1. Kiinteät muinaisjäännökset tuulivoimaloiden hankealueella sekä niiden etäisyydet suunniteltuihin tuulivoimaloihin. Taulukossa oleva Lakkasuo on löytöpaikka, ei kiinteä muinaisjäännös.

Kohde	Tunnus	Etäisyys VE1 voimaloista (m)	Etäisyys VE2 voimaloista (m)	Etäisyys uuteen tai parannettavaan tiehen (m)	Tyyppi
Huhdanpalo S	751010008	1 619 m	1 924 m	1 621 m (VE1) 1 879 m (VE2)	rakkakuoppa
Sarvenselän-maa	751010011	562 m	562 m	239 m (VE1) 239 m (VE2)	röykkiöt

Kohde	Tunnus	Etäisyys VE1 voimaloista (m)	Etäisyys VE2 voimaloista (m)	Etäisyys uuteen tai parannettavaan tiehen (m)	Tyyppi
Vallinpalo *(valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen kohde, VARK)*	751010009	838 m	838 m	830 m (VE1) 846 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka, röykkiöt
Huhdanpalo	751010059	2 035 m	2 523 m	2 028 m (VE1) 2 471 m (VE2)	rakkakuoppa
Lehtimaansuo 1	1000029536	652 m	652 m	592 m (VE1) 582 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka
Lehtimaansuo 2	1000029537	874 m	952 m	886 m (VE1) 878 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka
Lakkasuo	751010046	308 m	308 m	19 m	löytöpaikka (ei kiinteä muinaisjäännös, ei arvioida vaikutuksia)
Lehtimaanpylväs etelä	1000029539	456 m	459 m	394 m (VE1) 0 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka
Hyötymaa 1	1000029506	633 m	776 m	469 m (VE1) 469 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka
Lehtimaanoja	1000029529	1 224 m	1 224 m	1 208 m (VE1) 1 201 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka
Sarvenselänmaa etelä 1	1000029508	502 m	502 m	174 m (VE1) 174 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka
Sarvenselänmaa etelä 2	1000029509	406 m	406 m	22 m (VE1) 22 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka
Sarvenselänmaa etelä 3	1000029510	485 m	485 m	43 m (VE1) 43 m (VE2)	röykkiö
Sarvenselänmaa pohjoinen 1	1000029511	892 m	892 m	911 m (VE1) 911 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka
Sarvenselänmaa pohjoinen 2	1000029512	1 170 m	1 170 m	1 188 m (VE1) 1 187 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka
Lehtimaa	uusi	966 m	1 109 m	985 m (VE1) 1 044 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka
Sarvenselänmaa 4	uusi	1 087 m	1 087 m	1 110 m (VE1) 1 110 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka
Sarvenselänmaa 2	uusi	620 m	620 m	175 m (VE1) 175 m (VE2)	kivikautinen asuinpaikka

Sähkönsiirtoreitti SVE3 sivuaa alle 100 metrin päässä kahta kiinteää muinaisjäännöstä: *Sarvenselänmaa etelä 2* ja *Sarvenselänmaa etelä 3*. Alla olevasta taulukosta voi nähdä sähkönsiirtoreittien läheisyydessä olevat muinaisjäännökset ja arkeologiset kohteet (Taulukko 20-2).

Taulukko 20-2. Muinaisjäännökset ja arkeologiset kohteet enimmillään kilometrin päässä sähkönsiirron vaihtoehdoista.

Kohde	Lähin sähkönsiirron vaihtoehto	Etäisyys m	Tyyppi
Lehtimaanpylväs etelä	SVE3	611 m	Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka
Lehtimaansuo 1	SVE3	574 m	Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka
Lehtimaansuo 2	SVE3	871 m	Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka
Haapaniemen lohipato	SVE3	503 m	Kiinteä muinaisjäännös, työ- ja valmistuspaikat
Sarvenselänmaa etelä 1	SVE3	204 m	Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka
Hyötymaa 1	SVE3	501 m	Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka
Hyötymaa 2	SVE3	574 m	Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka
Sarvenselänmaa etelä 3	SVE3	72 m	Kiinteä muinaisjäännös, röykkiö
Sarvenselänmaa etelä 2	SVE3	0 m	Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka
Sarvenselänmaa	SVE3	209 m	Kiinteä muinaisjäännös, röykkiö
Sarvenselänmaa 2	SVE3	141 m	Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka
Kuolemankoski 2	SVE3	561 m	Muu kulttuuriperintökohde, työ ja valmistuspaikat
Iso Petäjäkoski 2	SVE1/SVE2	615 m	Muu kulttuuriperintökohde, kivirakenne
Iso Petäjäkoski	SVE1/SVE2	662 m	Muu kulttuuriperintökohde, työ- ja valmistuspaikat
Sarvenselänmaa pohjoinen 1	SVE3	887 m	Kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka
Malininpalo	SVE1/SVE2	45 m	Mahdollinen muinaisjäännös
Vilminperä	SVE3	154 m	Mahdollinen muinaisjäännös

20.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Arkeologisten kulttuuriperintökohteiden herkkyyden arvioimiseksi sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruuden arvioinnissa on käytetty kriteeristöjä, jotka on esitetty kokonaisuudessaan YVA-selostuksen liitteessä (Liite 3).

Arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys on arvioitu sen perusteella, mikä on kohteen status muinaisjäännösrekisterissä ja kohteen mahdollinen kansallinen ja/tai kansainvälinen merkittävyys. Herkkyyden arvioinnin kriteerit:

- Vähäinen: Tämä luokka ei ole käytössä arkeologisen kulttuuriperinnön arvioinnissa.
- Kohtalainen: Muu kulttuuriperintökohde/arkeologinen kohde (tai mahdollinen muinaisjäännös).
- Suuri: Muinaismuistolailla suojeltu kiinteä muinaisjäännös.
- Erittäin suuri: Valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue (VARK) tai UNESCO:n maailmanperintökohde.

Hankkeessa arvioitujen kiinteiden muinaisjäännösten tapauksessa herkkyys on **suuri**, ja muiden arkeologisten kohteiden tapauksessa **kohtalainen**.

20.5 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

20.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

20.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Arvokkaan kohteen tuhoutuminen tai arvokkaan kohteen luonteen muuttuminen ovat tekijöitä, joiden perusteella arvioitiin muutoksen suuruutta. Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta, joten hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön. Kuitenkin hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena löytyi kolme uutta muinaisjäännöstä. Tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän myötä vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan keskisuuri myönteinen, ja vaikutusten merkittävyys kiinteiden muinaisjäännösten osalta **suuri myönteinen**.

20.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Tuulivoimaloiden hankealueen arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruus on arvioitu kohdekohtaisesti taulukossa (Taulukko 20-3). Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsee 18 arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, joista 17 on kiinteää muinaisjäännöstä ja yksi löytöpaikka.

Taulukko 20-3. Tuulivoimaloiden hankealueen arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa VE1.

Kohde ja mj-tunnus	Laji	Etäisyys lähimmistä rakenteista	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Huhdanpalo S (751010008)	kiinteä muinaisjäännös	1 621 m (tie) 1 619 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa (751010011)	kiinteä muinaisjäännös	239 m (tie) 562 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Vallinpalo (751010009)	kiinteä muinaisjäännös	830 m (tie) 838 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta. Vallinpalo on valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue ja näyttävä röykkiökohde, vaikka ympäröivässä maisemassa on tapahtunut suuria muutoksia. Etäisyydestä tuulivoimaloihin sekä alueen peitteisyydestä johtuen tuulivoimaloiden näkyvyyttä ei kohdistu merkittävällä tai hallitsevalla tavalla muinaisjäännöksen alueelle, eivätkä tuulivoimalat aiheuta Vallinpalon ominaispiirteiden tai erityisten arvojen heikkenemistä.	Ei vaikutusta.
Huhdanpalo (751010059)	kiinteä muinaisjäännös	2 028 m (tie) 2 035 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Lehtimaansuo 1 (1000029536)	kiinteä muinaisjäännös	592 m (tie) 652 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Lehtimaansuo 2 (1000029537)	kiinteä muinaisjäännös	886 m (tie) 874 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Lakkasuo (751010046)	löytöpaikka	19 m (tie) 308 m (tuulivoimala)	Ei arvioida	Ei arvioida	Ei arvioida.

Kohde ja mj-tunnus	Laji	Etäisyys lähimmistä rakenteista	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Lehtimaanpylväs etelä (1000029539)	kiinteä muinaisjäännös	394 m (tie) 456 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Hyötymaa 1 (1000029506)	kiinteä muinaisjäännös	469 m (tie) 633 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Lehtimaanoja (1000029529)	kiinteä muinaisjäännös	1 208 m (tie) 1 224 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa etelä 1 (1000029508)	kiinteä muinaisjäännös	174 m (tie) 502 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Sarvenselänmaa etelä 2 (1000029509)	kiinteä muinaisjäännös	22 m (tie) 406 m (tuulivoimala)	Suuri	Keskisuuri kielteinen. Riski muinaisjäännöskohteen vaurioitumiselle on tien läheisyydestä johtuen kohtalainen, mutta lieventämistoimenpitein huomioituna muinaisjäännöskohde on mahdollista turvata (esim. muinaisjäännöskohteen kiertäminen kauempaa). Kohteelle on suositeltu lisäselvityksiä Mikroliitti Oy:n toimesta.	Suuri kielteinen.
Sarvenselänmaa etelä 3 (1000029510)	kiinteä muinaisjäännös	43 m (tie) 485 m (tuulivoimala)	Suuri	Pieni kielteinen. Riski muinaisjäännöskohteen vaurioitumiselle on tien läheisyydestä johtuen pieni, mutta lieventämistoimenpitein huomioituna muinaisjäännöskohde on mahdollista turvata. Kohteelle on suositeltu lisäselvityksiä Mikroliitti Oy:n toimesta.	Kohtalainen kielteinen.
Sarvenselänmaa pohjoinen (1000029511)	Kiinteä muinaisjäännös	911 m (tie) 892 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa pohjoinen (1000029512)	Kiinteä muinaisjäännös	1 188 m (tie) 1 170 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Lehtimaa (uusi)	Kiinteä muinaisjäännös	985 m (tie) 966 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa 4 (uusi)	Kiinteä muinaisjäännös	1 110 m (tie) 1 087 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa 2 (uusi)	Kiinteä muinaisjäännös	175 m (tie) 620 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.

20.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Tuulivoimaloiden hankealueen arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruus on arvioitu kohdekohtaisesti taulukossa (Taulukko 20-4). Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsee 18 arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, joista 17 on kiinteää muinaisjäännöstä ja yksi löytöpaikka.

Taulukko 20-4. Tuulivoimaloiden hankealueen arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa VE2.

Kohde ja mj-tunnus	Laji	Etäisyys lähimmistä rakenteista	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Huhdanpalo S (751010008)	kiinteä muinaisjäännös	1 879 m (tie) 1 924 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa (751010011)	kiinteä muinaisjäännös	239 m (tie) 562 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Vallinpalo (751010009)	kiinteä muinaisjäännös	846 m (tie) 838 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta. Vallinpalo on valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue ja näyttävä röykkiökohde, vaikka ympäröivässä maisemassa on tapahtunut suuria muutoksia. Etäisyydestä tuulivoimaloihin sekä alueen peitteisyydestä johtuen tuulivoimaloiden näkyvyyttä ei kohdistu merkittävällä tai hallitsevalla tavalla muinaisjäännöksen alueelle, eivätkä tuulivoimalat aiheuta Vallinpalon ominaispiirteiden tai erityisten arvojen heikkenemistä.	Ei vaikutusta.
Huhdanpalo (751010059)	kiinteä muinaisjäännös	2 471 m (tie) 2 523 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Lehtimaansuo 1 (1000029536)	kiinteä muinaisjäännös	582 m (tie) 652 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Lehtimaansuo 2 (1000029537)	kiinteä muinaisjäännös	878 m (tie) 952 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Lakkasuo (751010046)	löytöpaikka	19 m (tie) 308 m (tuulivoimala)	Kohtalainen	Ei arvioida	Ei arvioida.
Lehtimaanpylväs etelä (1000029539)	kiinteä muinaisjäännös	0 m (tie) 459 m (tuulivoimala)	Suuri	Erittäin suuri kielteinen. Vaihtoehdossa VE2 suunniteltu uusi tie halkaisee kiinteän muinaisjäännöksen alueen, ja riski muinaisjäännöksen tuhoutumiselle on erittäin suuri. Lieventämistoimenpitein huomioituna muinaisjäännös on mahdollista turvata (esim. muinaisjäännösalueen kiertäminen 50 m etäisyydeltä).	Erittäin suuri kielteinen.
Hyötymaa 1 (1000029506)	kiinteä muinaisjäännös	469 m (tie) 776 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Lehtimaanoja (1000029529)	kiinteä muinaisjäännös	1 208 m (tie) 1 224 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa etelä 1 (1000029508)	kiinteä muinaisjäännös	174 m (tie) 502 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Sarvenselänmaa etelä 2 (1000029509)	kiinteä muinaisjäännös	22 m (tie) 406 m (tuulivoimala)	Suuri	Keskisuuri kielteinen. Riski muinaisjäännöskohteen vaurioitumiselle on tien läheisyydestä johtuen kohtalainen, mutta lieventämistoimenpitein huomioituna muinaisjäännöskohde on mahdollista turvata (esim. muinaisjäännöskohteen kiertäminen kauempaa). Kohteelle on suositeltu lisäselvityksiä Mikroliitti Oy:n toimesta.	Suuri kielteinen.

Kohde ja mj-tunnus	Laji	Etäisyys lähimmistä rakenteista	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Sarvenselänmaa etelä 3 (1000029510)	kiinteä muinaisjäännös	43 m (tie) 485 m (tuulivoimala)	Suuri	Pieni kielteinen. Riski muinaisjäännöskohteen vaurioitumiselle on tien läheisyydestä johtuen pieni, mutta lieventämistoimenpitein huomioituna muinaisjäännöskohde on mahdollista turvata. Kohteelle on suositeltu lisäselvityksiä Mikroliitti Oy:n toimesta.	Kohtalainen kielteinen.
Sarvenselänmaa pohjoinen (1000029511)	Kiinteä muinaisjäännös	911 m (tie) 892 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa pohjoinen (1000029512)	Kiinteä muinaisjäännös	1 187 m (tie) 1 170 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Lehtimaa (uusi)	Kiinteä muinaisjäännös	1 044 m (tie) 1 109 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa 4 (uusi)	Kiinteä muinaisjäännös	1 110 m (tie) 1 087 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa 2 (uusi)	Kiinteä muinaisjäännös	175 m (tie) 620 m (tuulivoimala)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.

20.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

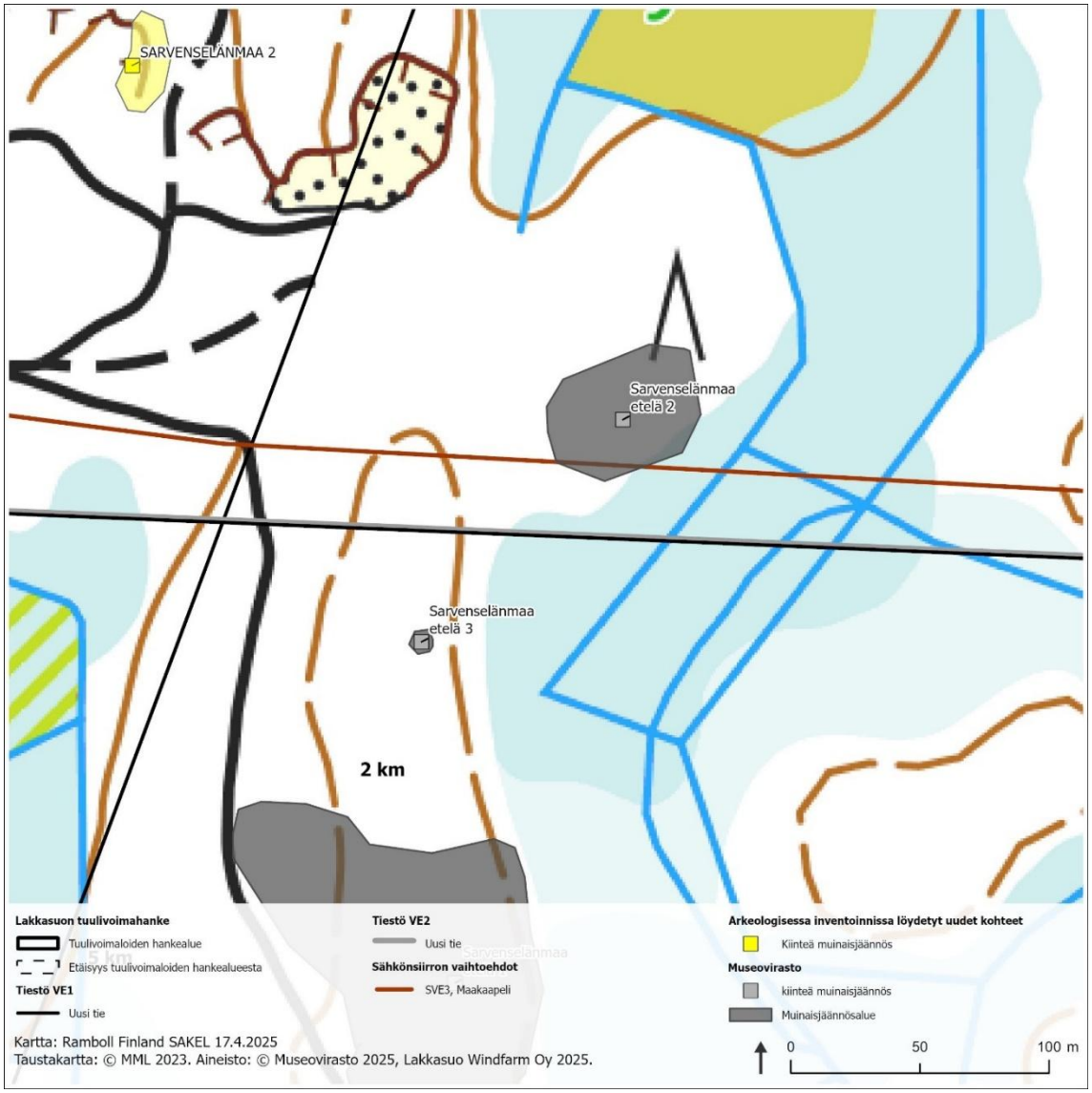
20.5.2.1 Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3

Sähkönsiirron hankealueen arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruus on arvioitu kohdekohtaisesti taulukossa (Taulukko 20-5). Sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 (SVE2a ja SVE2b) ei ole vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön. Vaihtoehdolla SVE3 (SVE3a ja SVE3b) on ilman lieventämistoimenpiteitä kohtalaisen kielteinen vaikutus Sarvenselänmaa etelä 3:n kiinteään muinaisjäännökseen ja erittäin suuri kielteinen vaikutus Sarvenselänmaa etelä 2:n kiinteään muinaisjäännökseen.

Taulukko 20-5. Sähkönsiirron hankealueen arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3. Taulukossa on esitetty muinaisjäännöstä tai arkeologiseen kohteeseen lähimmin sijoittuva sähkönsiirron vaihtoehto.

Kohde	Laji	Etäisyys lähimmästä sähkönsiirron vaihtoehdosta	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Lehtimaanpylväs etelä	kiinteä muinaisjäännös	SVE3: 611 m	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Lehtimaansuo 1	kiinteä muinaisjäännös	SVE3: 574 m	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Lehtimaansuo 2	kiinteä muinaisjäännös	SVE3: 871 m	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Haapaniemen lohipato	kiinteä muinaisjäännös	SVE3: 503 m	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa etelä 1	kiinteä muinaisjäännös	SVE3: 204 m	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Hyötymaa 1	kiinteä muinaisjäännös	SVE3: 501 m	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta.
Hyötymaa 2	kiinteä muinaisjäännös	SVE3: 574 m	Suuri	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.

Kohde	Laji	Etäisyys lähimmästä sähkönsiirron vaihtoehdosta	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Sarvenselänmaa etelä 3	kiinteä muinaisjäännös	SVE3: 72 m	Suuri	Ei muutosta.	Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa etelä 2	kiinteä muinaisjäännös	SVE3: 0 m	Suuri	SVE3: Erittäin suuri kielteinen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 linjaus osuu muinaisjäännösalueelle (Kuva 20-2). Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiseen on erittäin suuri. Lieventämistoimenpitein (esim. muinaisjäännös kiertämällä 50 m etäisyydeltä) muinaisjäännöksen vaurioituminen voidaan estää. Kohteelle on suositeltu lisäselvityksiä Mikroliitti Oy:n toimesta.	SVE3: Erittäin suuri kielteinen.
				SVE1 ja SVE2: Ei muutosta.	SVE1 ja SVE2: Ei vaikutusta.
Sarvenselänmaa	kiinteä muinaisjäännös	SVE3: 209 m	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Sarvenselänmaa 2	kiinteä muinaisjäännös	SVE3: 141 m	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kuolemankoski 2	muu kulttuuriperintökohde	SVE3: 561 m	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Iso Petäjäkoski 2	muu kulttuuriperintökohde	SVE1/SVE2: 615 m	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Iso Petäjäkoski	muu kulttuuriperintökohde	SVE1/SVE2: 662 m	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Sarvenselänmaa pohjoinen 1	kiinteä muinaisjäännös	SVE3: 887 m	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Vilminperä	mahdollinen muinaisjäännös	SVE3: 154 m	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Malininpalo	mahdollinen muinaisjäännös	SVE1/SVE2: 45 m	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 läheisyyden vuoksi riski mahdollisen muinaisjäännöksen vaurioitumiseen on kohtalainen. Lieventämistoimenpitein (esim. huomioimalla mahdollinen muinaisjäännös) kohteen vaurioitumisen riski voidaan välttää. Mahdollinen muinaisjäännös tulisi tarkastaa.	SVE1: Kohtalainen kielteinen.
					SVE2 ja SVE3: Ei vaikutusta.



Kuva 20-2. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 sekä tiestön (VE2) sijainti suhteessa Sarvenselänmaa etelä 2 ja 3 kiinteisiin muinaisjäännöksiin. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 halkaisee muinaisjäännösalueen.

20.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankevaihtoehdon VE1 ja VE2 toteuttamisella **ei arvioitu aiheutuvan muutosta eikä vaikutusta** kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai arkeologiseen kulttuuriperintöön, lukuun ottamatta:

- Sarvenselänmaa etelä 2 (ilman lieventämistoimenpiteitä): **suuri kielteinen**.
- Sarvenselänmaa etelä 3 (ilman lieventämistoimenpiteitä): **kohtalainen kielteinen**.
- Vaihtoehdossa VE2 Lehtimaanpylväs etelä (ilman lieventämistoimenpiteitä): **erittäin suuri kielteinen**.

Myöskään sähkönsiirron hankevaihtoehtojen SVE1, SVE2a, SVE2b, SVE3a ja SVE3b **ei arvioitu aiheutuvan muutosta eikä vaikutusta** kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai arkeologiseen kulttuuriperintöön, lukuun ottamatta:

- Vaihtoehdossa SVE3a ja SVE3b Sarvenselänmaa etelä 2 (ilman lieventämistoimenpiteitä): **erittäin suuri kielteinen**.
- Vaihtoehdossa SVE1 Malininpalon mahdollinen muinaisjäännös (ilman tarkastusta ja lieventämistoimenpiteitä): **kohtalainen kielteinen**.

Vaihtoehdossa VE0 muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi myönteiseksi, ja vaikutusten merkittävyys **suureksi myönteiseksi**. (Taulukko 20-6)

Taulukko 20-6. Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Suuri	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen
VE1, VE2	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1[1], VE2[1]	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
VE1[2], VE2[2]	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
VE2[3]	Suuri	Erittäin suuri kielteinen	Erittäin suuri kielteinen
SVE1, SVE2, SVE3	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVE1[1]	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
SVE3[1]	Suuri	Erittäin suuri kielteinen	Erittäin suuri kielteinen

VE1[1] ja VE2[1]: Sarvenselänmaa etelä 2 (ilman lieventämistoimenpiteitä)
VE1[2] ja VE2[2]: Sarvenselänmaa etelä 3 (ilman lieventämistoimenpiteitä)
VE2[3]: Lehtimaanpylväs etelä (ilman lieventämistoimenpiteitä)
SVE3[1]: Sarvenselänmaa etelä 2 (ilman lieventämistoimenpiteitä)
SVE1[1]: Malininpalon mahdollinen muinaisjäännös (ilman tarkastusta ja lieventämistoimenpiteitä)

20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamis-, metsä- tai muiden toimenpiteiden aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen tai muiden toimenpiteiden aikana huomioiduiksi. Näin niihin ei kohdistu epähuomiossakaan rakentamis- tai muita toimia. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia muinaisjäännöksiin voidaan lieventää myös mm. pylvässuunnittelulla.

Vaikutuksia tulee lieventää kiinteisiin muinaisjäännöksiin Sarvenselänmaa etelä 2 ja 3 sekä Lehtimaanpylväs etelä niin, että tielinjaukset ja sähkönsiirto kiertävät muinaisjäännökset riittävältä etäisyydeltä. Muutoin muinaisjäännöksen kajoamiseen tulee hakea kajoamislupaa.

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat sekä huoltoteiden ja voimalinjojen sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Arkeologiset inventoinnit tulisi suorittaa tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolisilta sähkönsiirron linjoilta, ja samalla tulisi tarkastaa Malininpalon mahdollinen muinaisjäännös. Mikroliitti Oy on lisäksi suosittanut lisäselvityksiä muinaisjäännöskohteille Sarvenselänmaa etelä 2 ja 3 (kohteita ei ole tarkastettu ympäristössä olleen hakkuutyömaan vuoksi). Edellä mainitut kohteet tarkistetaan suunnitteluvaiheen edetessä. Arviointiin ei liity muita merkittäviä epävarmuustekijöitä.

21. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

21.1 Arvioinnin päätulokset

Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy metsätalouteen ja virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen. Aluetta hyödynnetään myös metsästykseen. Lisäksi tuulivoimaloiden hankealueelle sijoittuu osittain luokiteltu pohjavesialue. Sähkönsiirtoreitille SVE3 sijoittuu myös peltokäytössä olevia maa-alueita. Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on melko suurta ja vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **suureksi.** Hankkeesta muodostuu vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen hankkeen koko elinkaaren aikana. Vaikutukset ovat sekä kielteisiä että myönteisiä. Rakentamisen aikana vaikutuksia muodostuu, kun hankealueen rakentamiseen (mm. nostoalueet ja huoltotie) tarvitaan neitseellisiä maa-aineksia ja tuulivoimaloiden osien valmistamiseen raaka-aineita ja energiaa. Rakentamisen yhteydessä poistuu metsäalaa, joka ei ole enää hyödynnettävissä metsien monikäyttöön. Rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi.**

Toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia, kun hankkeessa tuotetaan vihreää uusiutuvaa energiaa ja tuulivoimaloiden hankealue palautuu suurelta osin (pl. tuulivoimaloiden alueet) metsien monikäytön hyödynnettäväksi. Uusia raaka-aineita ei tarvita merkittäviä määriä. Toiminnan aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi myönteiseksi.** Myös käytöstä poiston aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia, kun tuulivoimaloiden alueet voidaan palauttaa alkuperäiseen käyttötarkoitukseensa. Purettavat osat voidaan pääosin kierrättää, eikä uusia luonnonvaroja enää hyödynnetä. Käytöstä poiston aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi myönteiseksi**.

Vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu vaikutuksia.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys arvioitiin rakentamisen aikana **suureksi kielteiseksi** sekä toiminnan että käytöstä poiston aikana **kohtalaiseksi myönteiseksi.** Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta.

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat pääasiassa metsätalouden käytöstä poistuvasta metsäalasta sekä rakentamiseen tarvittavista raaka-aineista. Voimajohdon tai maakaapelin osien rakentamiseen tarvitaan raaka-aineita ja energiaa. Voimajohdon perustusten rakentamisen yhteydessä joudutaan kaivamaan maa-aineksia ja betoniperustusten valmistamiseen tarvitaan kiviaineksia. Voimajohtojen toiminnan aikana johtoaukea tulee pitää raivattuna puustosta, eikä johtoaukean alueella voida harjoittaa metsätaloutta. Myös maakaapelireitin lunastusalue pidetään puustottomana. Sähkönsiirtoreitti ei estä alueen käyttöä virkistyskäytön tai maatalouden osalta luonnonvarojen hyödyntämiseen. Voimajohdon tai maakaapelin käytöstä poiston jälkeen alueet palautuvat alkuperäiseen käyttötarkoitukseensa. Pääosa voimajohtojen ja maakaapelien osista voidaan kierrättää.

Sähkönsiirron osalta vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**. Myös sähkönsiirtovaihtoehdoilla on eroavaisuuksia. Vaihtoehdossa SVE1 lunastusalue on levein ja sitä kautta metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala suurin. Lisäksi voimajohdon rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia. Vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3 lunastusalue on kapeampi, ja maarakentamisen osalta päästään massatasapainoon. Lisäksi vaihtoehto SVE3 ylittää luokitellun pohjavesialueen.

21.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat jaetaan kahteen pääryhmään: varantoihin ja virtoihin. Varannot ovat aineellisia luonnonvaroja, joita voidaan varastoida, kuten mineraalit, öljy ja puu. Ne voivat olla joko uusiutumattomia tai uusiutuvia. Uusiutumattomat varannot, kuten fossiiliset polttoaineet, eivät uusiudu ihmisen kannalta merkittävässä ajassa. Uusiutuvat varannot, kuten metsät ja kalakannat, voivat uusiutua luonnollisesti, jos niitä käytetään kestävästi. Virrat ovat luonnonvaroja, jotka liikkuvat ja uusiutuvat jatkuvasti, kuten auringon säteily, tuuli ja virtaava vesi. Näitä kutsutaan myös jatkuviksi luonnonvaroiksi, sillä niiden käyttö ei vähennä niiden määrää. 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. Suurin osa voimaloiden osista voidaan kierrättää. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten kaivamisesta, uusien maa-aineiden tuomisesta alueelle, sekä puiden kaatamisesta. Tarvittavien maa-ainesten määrää voidaan vähentää hyödyntämällä mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa sekä korvaamalla kiviaineksia soveltuvilla kierrätysmateriaaleilla, kuten betonimurskeella.

Sähkönsiirron osalta välittömiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuu pääsääntöisesti voimajohtojen rakentamisen yhteydessä. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan voimajohdolla, sähkönsiirtoreitiltä raivataan puusto ja kaivetaan perustukset maahan. Myös maakaapelireitiltä poistetaan puusto, ja lisäksi maakaapelin asentaminen vaatii maaperän muokkaamista ojien kaivamisen muodossa koko kaapelin matkalta. Voimajohtojen komponenttien valmistaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja, mikäli niitä on saatavilla.

Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alueita, huoltoteitä, johtoaukeaa ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen ja metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin. Myöskään voimajohdot eivät estä alueen hyödyntämistä esimerkiksi marjastukseen ja metsästykseen tai muuhun virkistyskäyttöön.

Hanke lisää väliaikaisesti maa-aineksen ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan tuulivoimaloiden hankealueelta, mikäli se on mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa olevan myös myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

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 ja voimajohtojen purkujätteestä voidaan kierrättää (ks. luku 6.3).

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen aiheuttamia vaikutuksia luonnonvaroihin arvioitiin hankkeen kuluttamien materiaalivarantojen pohjalta. Arvioinnissa huomioitiin yleisellä tasolla tuulivoimaloiden ja voimajohtojen valmistamisessa tarvittavien materiaalien määrä, rakentamiseen tarvittavien neitseellisten maa-ainesten määrä ja saatavuus sekä raaka-aineiden kierrätettävyys ja mahdolliset lieventämistoimet raaka-aineiden hyödyntämisen osalta. Lisäksi arvioitiin hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen metsien monikäytön ja maatalouden osalta. Lisäksi arvioitiin hankkeen välilliset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen. Arvioinnissa hyödynnettiin saatavilla olevaa tietoa materiaalivarannoista ja kierrätettävyydestä, paikkatietoaineistoa sekä hankkeen suunnitelmia. Arviointi tehtiin asiantuntija-arviona.

21.4 Nykytila ja kehitys

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, ja alueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyykin nykyisellään metsätalouteen, metsästykseen ja metsien monikäyttöön. Alueella sijaitsee myös harvapuustoisia alueita sekä suoalueita. Paikalliset hyödyntävät alueen metsiä jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen, kuten virkistyskäyttöön. Lisäksi alueella metsästetään. Kaikki vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit ylittävät/alittavat Simojoen, jossa luonnonvaroja hyödynnetään virkistyskalastuksen eri muodoissa.

Tuulivoimaloiden hankealueella ja sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 alueella ei harjoiteta maataloutta. Sähkönsiirtoreitti SVE3 kuitenkin sijoittuu n. 1,4 km pituudelta matkalta peltokäytössä oleville maille.

Tuulivoimaloiden hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä SVE3 ei sijaitse virallisia ulkoilureittejä. Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 kulkevat Simojoen länsipuolella LIPAS-tietokantaan merkityn kuntoradan poikki (Kuva 29-2). Kuntoradan ylityskohdassa sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat olemassa olevan voimajohdon viereen, joten jo nykyisellään kuntorata risteää voimajohdon kanssa. Tuulivoimaloiden hankealueella tai sähkönsiirtoreittien varrella ei kulje LIPAS-tietokannan mukaisesti moottorikelkkareittejä. Alueen virkistyskäyttöä ja metsästystä on arvioitu tarkemmin luvussa 22.

Hankealueella ei sijaitse turvetuotantoalueita. Lähin turpeenottoalue (Saariaapa) sijaitsee n. 7 km etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta luoteeseen.

Hankealueella ei sijaitse maa-ainesten ottoalueita. Alueesta noin 20 km säteellä sijaitsee 16 voimassa olevaa kalliokiviaineksen ottolupaa, jotka on esitetty taulukossa (Taulukko 10-1) luvussa 10. Myös Simon kunnan alueella voimassa olevia kalliokiviaineksen ottolupia sekä hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevia kiviainesvarantoja on käsitelty luvussa 10. Lähin soranottoalue (Tervahaudankangas 4808) sijaitsee 3 kilometrin päässä tuulivoimaloiden hankealueelta länteen. Tuulivoimaloiden hankealueen välittömään läheisyyteen, hankealueen luoteispuolelle sijoittuu lisäksi päättynyt muu maa-aineksen ottolupa (Sarvenselänmaan maa-ainesalue 5022) ja tuulivoimaloiden

hankealueen länsipuolelle, sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE3 pohjoispuolelle kaksi päättynyttä soran ja hiekanottolupaa (Kuoppa 3311 ja Kuoppa 1989).

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron hankealueella ei ole voimassa olevia kaivoslupia, kaivospiirejä tai malminetsintälupia, eikä vireillä näihin liittyviä hakemuksia. Lähin toimiva kaivos sijaitsee Kemissä n. 22 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta ja n. 17 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä länsiluoteeseen. Tuulivoimaloiden hankealueesta luoteeseen lähimmillään n. 13 kilometrin etäisyydellä ja n. 11 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee vireillä olevien malminetsintälupahakemusten keskittymä sekä neljä pinta-alaltaan vähäisempää voimassa olevaa lupaa: kaksi malminetsintälupa-aluetta, yksi kaivoslupa sekä yksi kaivospiiri. Lisäksi tuulivoimaloiden hankealueesta n. 18 kilometrin etäisyydellä itään sijaitsee lisäksi yksi malminetsintälupa-alue. (GTK 2025)

Tuulivoimaloiden hankealueelle sijoittuu osittain Haapaniemen pohjavesialue (1275107), joka on luokiteltu muuksi vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi (luokka 2). Pohjavesialue sijaitsee tuulivoimaloiden hankealueen luoteiskulmassa noin 280 metrin päässä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (Kuva 11-1). Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE3 sekä tuulivoimaloille johtavat huoltotiet sijoittuvat pohjavesialueen eteläpäähän. Haapaniemen pohjavesialuetta on käsitelty tarkemmin luvussa 11.

Maanrakennuksessa voidaan hyödyntää neitseellisten kiviainesten sijaan betonimursketta, mikäli sitä on saatavilla. Betonin ajallisesta ja paikallisesta saatavuudesta ei kuitenkaan ole tarkkaa tietoa, ja tässä esiintyy alueellisia eroja. (Roschier ym. 2023) Tuulivoimaloiden osien valmistamisessa tarvitaan lisäksi usein terästä. Terästä kierrätetään enemmän kuin muita materiaaleja yhteensä, sillä materiaalina sitä voidaan sen ominaisuuksien pohjalta kierrättää lähes loputtomiin. Kierrätysterästä on saatavilla, mutta käyttöasteen kasvun myötä teräksen valmistuksessa tarvitaan lisäksi malmipohjaista terästä. (Teräsrakenneyhdistys 2025)

Hankealueella ei sijaitse muita luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta merkittäviä toimintoja. Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen jatkuu todennäköisesti nykyisen kaltaisena, eli metsätalouden ja virkistyskäytön metsien monikäyttönä. Alueella on potentiaalisia kalliokiviainesvarantoja, joten tulevaisuudessa alueen kiviaineksen ottotoiminta voi lisääntyä.

21.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys sekä tuulivoimaloiden että sähkönsiirron hankealueella luonnonvarojen hyödyntämisen osalta arvioitiin **suureksi**. Jokaisen oikeuksiin perustuvan marjastuksen, sienestyksen sekä metsästyksen lisäksi alueella harjoitetaan metsätaloutta. Lisäksi alueella metsästetään, ja sähkönsiirtoreitti SVE3 sijoittuu osin viljelysmaille. Näin ollen alueen hyödyntäminen on melko suurta. Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

21.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

21.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

21.5.1.1 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 kiviainesvarantoja, joita saatetaan hyödyntää tulevaisuudessa. Hankealueella voi tulevaisuudessa tapahtua myös malminetsintää.

Hankkeen toteutumatta jättämisellä on vähäisiä välillisiä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia. Hankkeen rakentamiseen tarvittavia neitseellisiä kiviaineksia ei jouduta hyödyntämään eikä voimaloiden osien valmistamiseen käytetä raaka-aineita ja energiaa, mikä on myönteistä. Toisaalta hankkeen toteutumisen myötä muodostuvaa vihreää energiaa ei voida hyödyntää ja vastaava energiamäärä tuotetaan muilla tavoin, joissa saatetaan hyödyntää uusiutumattomia energian lähteitä. Hankkeen toteuttamatta jättämisestä **ei aiheudu muutosta nykytilaan.**

21.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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 37,4 ha, mikä on noin 2 % tuulivoimaloiden hankealueen kokonaispinta-alasta. Muokattava ala sisältää tuulivoimaloiden nostoalueet, uudet ja parannettavat huoltotiet mukaan lukien maakaapeliojan, sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston alueen sekä rakennusajan toimisto- ja varastoalueen. Todellisuudessa puustosta raivattava ala on suppeampi, sillä osalla muokattavasta alasta (mm. olemassa olevat tiet ja hakkuualueet, harvapuustoiset alueet) puustoa ei ole. Raivattavat alueet sijoittuvat usean kiinteistön alueelle ja vaikutuksia kohdistuu useammalle maanomistajalle. Uusien teiden ja muun tuulivoimaloille tarpeellisen infrastruktuurin rakentaminen voi aiheuttaa metsäpalstojen pirstoutumista. Maanomistajille kuitenkin maksetaan vuokratuloja maista, joille hankkeen toimintoja sijoittuu. Metsien monikäytön hyödyntämisen rajoittuminen ajoittuu pääosin hankkeen rakentamisen aikaan, kun alueen käyttöä rajoitetaan. Alueet ovat jälleen hyödynnettävissä virkistyskäyttöön sekä metsätalouden käyttöön niiltä osin joihin puusto kasvaa takaisin rakentamisvaiheen päätyttyä. Alueelle rakennettava huoltotiestö palvelee aluetta hyödyntäviä ulkoilijoita, metsästäjiä sekä metsätalouden työntekijöitä rakentamisen jälkeen.

Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia turvetuotannolle, koska tuulivoimaloiden hankealueelle tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu turvetuotantoalueita. Hankkeen toteuttamisella ei myöskään arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen malminetsintään tai lähialueen mahdollisiin kaivostoimiin, koska kyseisiä toimintoja ei sijoitu tuulivoimaloiden hankealueelle tai sen läheisyyteen.

Hankkeen rakentaminen vaatii suuren määrän raaka-aineita. Uusien ja parannettavien teiden sekä nostoalueiden rakentamiseen tarvitaan vaihtoehdossa VE1 karkeasti noin 96 000 m^3 maa-aineksia (Taulukko 10-3). Lisäksi nostoalueiden maisemointiin tarvitaan maa-aineksia. Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja tavoitteena olisi löytää maa-ainesten ottopaikka tuulivoimaloiden hankealueelta. Hankkeen maarakentamisen yhteydessä alueelta poistettavia sekä tarvittavia maa-aineksia on käsitelty tarkemmin luvussa 10.

Lisäksi kiviainesta tarvitaan voimaloiden perustusten betonin valmistukseen. Yhden maavaraisen teräsbetoniperustuksen rakentamiseen tarvitaan enimmillään noin 800–1 000 m^3 betonia, mikä vaihtoehdossa VE1 tarkoittaisi noin 11 200–14 000 m^3 betonia. Betonin valmistukseen tarvitaan raaka-aineena mm. kiviaineksia sekä vettä. Betonin tilavuudesta noin. 70 % on kiviainesta. Lisäksi sideaineena käytettävän sementin valmistuksessa käytetään kalkkikiveä. Kyseessä olevan betonimäärän valmistukseen kuluu kohtalainen määrä kiviaineksia. Betonin lisäksi perustusten rakentamiseen tarvitaan terästä. Yhden perustuksen osalta tarvittava määrä on enimmillään 100–120 t terästä, joten vaihtoehdon VE1 voimaloiden perustuksiin tarvittava määrä on enimmillään 1 400–1 680 t terästä. Perustuksiin tarvittavien raaka-aineiden määrä tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä, kun voimaloiden perustustapa valitaan. Tässä esitetyt määräarviot ovat karkeita arvioita enimmäismääristä.

Perustusten ohella tuulivoimaloiden tornin, roottorien, konehuoneen ja lapojen rakentaminen vaatii suuren määrän materiaaleja, mm. terästä ja rautaa (n. 11 300 t), lasi- ja hiilikuitua (n. 346 t), alumiinia ja sen seoksia (n. 113 t), kuparia ja sen seoksia (n. 69 t), polymeerejä (n. 762 t) sekä elektroniikkaa (n. 70 t) ja öljyjä (n. 28 t) vaihtoehdossa VE1 (Taulukko 6-2). Esitetyt arvot vastaavat karkeaa arviota muodostuvan purkujätteen määrästä, mutta oletuksena on, että osien valmistamiseen tarvitaan suurin piirtein sama määrä raaka-aineita. Lisäksi arvio perustuu olettamukseen, että tuulivoimalan torni on teräsrakenteinen. Mikäli torni rakennetaan osittain tai kokonaan betonirakenteisena, tarvittavan teräksen määrä on vähäisempi, mutta betonia tarvitaan vastaavasti enemmän. Voimaloiden osat valmistetaan yleensä ulkomailla, mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella. Myös tuulivoimaloiden osien valmistamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja, kuten kierrätysterästä ja -metalleja. Lisäksi raaka-aineita tarvitaan sähköaseman, akkuvaraston (SA1-SA2) ja maakaapelien valmistamiseen. Raaka-aineiden valmistus kuluttaa myös energiaa.

Tuulivoimaloiden hankealueelle osittain sijoittuvan Haapaniemen pohjavesialueen osalta on arvioitu, että huoltotien rakentamisesta Haapaniemen pohjavesialueelle voi aiheutua vaikutuksia, mikäli maankaivua ulotetaan pohjaveden pinnan alapuolelle. Vaikutuksia voi aiheutua hetkellisesti pohjaveden määrään, mikäli pohjavettä pääsee purkautumaan rakennustöiden yhteydessä. Lisäksi tienrakentamisella voi olla vaikutuksia pohjaveden imeytymisolosuhteisiin ja maa-aineksen korvaaminen tienrakentamisessa käytettävällä murskeella ohentaa pohjavettä suojaavia kerroksia ja heikentää pohjaveden luontaista puhdistumista. Vaikutuksia pohjavesialueeseen on käsitelty tarkemmin luvussa 11.

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikainen muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämisen osalta arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi.** Hankkeen rakentaminen kuluttaa suuren määrän neitseellisiä raaka-aineita, voimaloiden komponenttien valmistaminen kuluttaa energiaa ja materiaalin kuljetuksiin käytetään polttoaineita. Uusien teiden ja muun tuulivoimaloille tarpeellisen infrastruktuurin rakentaminen voi aiheuttaa metsäpalstojen pirstoutumista. Hankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan estä alueen nykyistä luonnonvarojen hyödyntämistä metsien monikäyttöön, ja rakentamisen aiheuttamat rajoitukset ovat ajallisesti rajallisia. Metsien monikäytöstä poistuva ala on alueen kokoon nähden pieni. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta turvetuotantoon, malminetsintään tai kaivostoimintaan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toiminnasta muodostuu pääsääntöisesti myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden 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 energianlähteiden tuottamaa energiaa. Hankkeella on siis myönteisiä välillisiä vaikutuksia, kun tuulivoiman hyödyntämisen myötä uusiutumattomien luonnonvarojen hyödyntäminen energianlähteinä vähenee. Tuulivoiman tuottama päästövähennyspotentiaali on arvioitu ilmastovaikutusten arvioinnin yhteydessä (luku 17). Koko 30 vuoden tuotantoajan aikana päästövähennyspotentiaalia muodostuu vaihtoehdossa VE1 162 000 t CO_2e.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden sähköntuotanto vuodessa on n. 405 000 000 kWh. Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutus on noin 20 000 kWh vuodessa ja kerrostaloyksiön kulutus noin 1 400 kWh vuodessa. Tämän perusteella vaihtoehdossa VE1 pystyttäisiin tuottamaan noin 20 300 omakotitalon ja noin 290 500 kerrostaloyksiön vuodessa tarvitsema sähkö.

Vaihtoehdon VE1 toiminnan aikainen muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin **pieneksi myönteiseksi**. Toiminnan aikana ei kuluteta merkittävää määrää raaka-aineita. Alue palautuu pääosin metsätalouden ja virkistyskäytön hyödynnettäväksi. Tuulipuiston toiminta ei estä alueen käyttöä maa-aineksen ottoon. Vaihtoehdon VE1 tuottamalla vihreällä energialla voidaan lisätä Suomen tavoitteita kohti hiilineutraaliutta ja vähennetään uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä energianlähteenä.

Käytöstä poiston vaikutukset
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 nykyisin jo lähes 90 % ja osien kierrätettävyyden parantamiseksi tehdään jatkuvaa kehitystyötä (ks. Luku 6.3). Karkean laskennan perusteella hankkeen voimaloiden jätteestä voidaan kierrättää tämän hetken menetelmillä noin 72–93 % (Taulukko 6-2). Kehitystyön myötä, kierrätysaste voi kuitenkin Lakkasuon hankkeen purkuhetkellä olla huomattavasti 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 muodostamat jätteet, hanke edistää Suomen tavoitteita kiertotalouden edistämiseksi. Käytöstä poiston myötä hanke ei enää tuota uusiutuvaa energiaa, joka tuotetaan jatkossa muualla. Kokonaisuutena käytöstä poiston muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi myönteiseksi**, koska uusia luonnonvaroja ei hyödynnetä ja muodostuvat jätteet voidaan pääosin kierrättää ja siten hyödyntää. Voimaloiden alueet vapautuvat metsätalouden tai muuhun käyttöön.

21.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Rakentamisen aikaiset vaikutukset
Vaihtoehdossa VE2 hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaiset vaihtoehdon VE1 kanssa, mutta hieman vähäisemmät. Vaihtoehdossa muokattava ala on noin 30,8 ha, joka on noin 1,7 % koko tuulivoimaloiden hankealueen pinta-alasta. Vaihtoehdossa VE2 teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia n. 75 000 m^3 (Taulukko 10-3), joita ei kaikkia välttämättä pystytä hankkimaan hankealueelta. Perustuksiin tarvittavan betonin määrä on 8 000–10 000 m^3 ja teräksen määrä 1 000–1 200 tonnia. Voimaloiden osien valmistamiseen tarvitaan terästä ja rautaa n. 8 100 t, lasikuitua n. 247 t, alumiinia ja sen seoksia n. 81 t, kuparia ja sen seoksia n. 49 t, polymeerejä n. 544 t sekä elektroniikkaa n. 50 t ja öljyjä n. 20 t (Taulukko 6-2).

Vaihtoehtojen välillä ei luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta arvioitu olevan merkittäviä eroja. Vaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** samoin perustein, kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan aikaiset vaikutukset
Vaihtoehdossa VE2 tuotettava sähkö olisi noin 290 000 000 kWh vuodessa, mikä vastaa noin 14 500 omakotitalon tai noin 207 143 kerrostaloyksiön vuodessa tarvitsema sähköä. Vaihtoehdossa VE2 tuulipuiston kapasiteetti tulisi olemaan noin 100 MW, mikä on noin 1,2 % Suomen tämänhetkisestä tuulivoimatuotannon kapasiteetista. Koko 30 vuoden tuotantoajan aikana päästövähennyspotentiaalia muodostuu vaihtoehdossa VE2 115 000 t CO_2e.

Vaihtoehtojen välillä ei myöskään toiminnan kannalta ole merkittäviä eroja, ja vaihtoehdon VE2 toiminnan aikainen muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin **pieneksi myönteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1.

Käytöstä poiston vaikutukset
Myös käytöstä poiston vaikutukset ovat vastaavanlaisia vaihtoehdon VE1 kanssa, mutta vaihtoehdossa VE2 muodostuvan purkujätteen määrä on hieman pienempi. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi myönteiseksi.**

21.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

21.5.2.1 Vaihtoehto SVE1

Rakentamisen aikaiset vaikutukset
Suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat, kun voimajohtoreitin alueelta joudutaan raivaamaan puustoa ja metsät eivät ole enää metsätalouden ja virkistyskäytön hyödynnettävissä. Lisäksi vaikutuksia muodostuu voimajohtojen komponenttien rakentamiseen tarvittavista raaka-aineista (mm. teräs) sekä betoniperustusten rakentamiseen tarvittavien neitseellisten maa-ainesten käytöstä.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 alueella 95 % sen viemästä alasta sijoittuu metsämaalle, joten vaikutukset metsätalouteen ovat luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta merkittävimpiä. Voimajohtoaukea (leveys 30 m) tulee pitää raivattuna myös voimajohdon toiminnan ajan. Suurin osa, 79 % sähkönsiirtoreitistä SVE1 sijoittuu olemassa olevan voimajohdon viereen, jolloin tarvittava olemassa olevan johtoaukean levennys on kapeampi (levennys 25 m). Johtoaukean reunalle sijoittuvalla reunavyöhykkeellä puuston kasvua on rajoitettu. Reunavyöhyke on 10 m leveä alue johtoaukean molemmin puolin. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 joudutaan raivaamaan metsää noin 20,2 ha. Arviossa on huomioitu johtoaukea, mutta ei reunavyöhykettä. Voimajohtoreittivaihtoehdot kulkevat n. 20 eri metsäpalstan alueella ja voivat aiheuttaa metsätalouskäytössä olevien kiinteistöjen pirstoutumista. Suurin osa kiinteistöistä kuitenkin sijoittuu alueelle, jossa reitti SVE1 sijoittuu olemassa olevan voimajohdon viereen, jolloin muutos nykytilaan verrattuna on vähäisempi kuin kiinteistöillä, joilla ei sijaitse entuudestaan voimajohtoja. Sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston (SA3) rakentaminen kohdistuu 2 ha kokoiselle ihmisen muokkaamalle hakkuualueelle, eikä näin ollen edellytä laaja-alaista metsän hakkuuta.

Virkistyskäyttö sähkönsiirtoreitin alueella voi olla rakentamisaikana rajoitettua, kun liikkumista alueella voidaan joutua rajoittamaan. Tarkemmin virkistyskäyttöä on kuvattu luvussa 29.

Sähkönsiirron vaikutukset neitseellisten maa-ainesten hyödyntämiseen rajoittuvat rakentamisen aikaan. 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. Voimajohdon perustusten alueella muokattava ala tulisi olemaan arviolta enimmillään n. 0,54 ha (ks. luku 10). Lisäksi sähkönsiirron komponenttien valmistamiseen tarvitaan raaka-aineita ja energiaa.

Sähkönsiirrosta ei aiheudu vaikutuksia turvetuotannolle, koska sähkönsiirtoreittien alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu edellä mainittuja toimintoja. Voimajohdon rakentamisella ei nykytiedon valossa arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen malminetsintään tai lähialueen mahdollisiin kaivostoimiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset
Toiminnan aikana sähkönsiirron toiminnoista ei aiheudu metsäalan menetyksen lisäksi muita vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikainen vaikutus metsätaloudelle on kielteinen, kun johtoaukea ja lunastusalue tulee pitää puuttomana. Voimajohto ei estä alueen virkistyskäyttöä, mutta voimajohdolla voi olla vaikutus ihmisten kokemukseen luonnonvarojen hyödyntämisestä virkistyskäyttömielessä. Toisaalta voimajohdolla voi toiminnan aikana olla myös myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen virkistyskäytössä metsästyksen osalta, kun näkyvyys johtoaukealla pysyy hyvänä.

Käytöstä poiston vaikutukset
Sähkönsiirron käytöstä poistosta aiheutuu vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun rakenteiden purkamisen jälkeen alueen maisemointiin tarvitaan maa-aineksia. Sähkönsiirron mahdollistavien komponenttien osat voidaan pääosin kierrättää. Purkamisen jälkeen alueet palautuvat metsätalouden ja muun maankäytön hyödynnettäväksi. Metsätalouden osalta käytöstä poistolla voidaan katsoa olevan myönteisiä vaikutuksia, mikäli johtoaukean alueet palautuvat metsätalouden käyttöön.

Muutoksen suuruus
Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi.** Vaihtoehdon SVE1 voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä muuten kuin metsätalouden osalta. Voimajohdon rakentaminen ei estä alueen hyödyntämistä virkistyskäyttöön. Johtoaukean rakentaminen aiheuttaa kuitenkin kiinteistöjen pirstoutumista. Lisäksi voimajohdon rakentamiseen tarvitaan neitseellisiä maa-aineksia.

21.5.2.2 Vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu samalle alueelle kuin SVE1, joten reitin toteuttamisesta aiheutuvat muutokset kohdistuvat samoihin vaikutuskohteisiin kuin vaihtoehdossa SVE1. Myös rakentamisen, toiminnan sekä käytöstä poistamisen aikana muodostuvat vaikutukset ovat osin samankaltaisia kuin vaihtoehdossa SVE1.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset
Sähkönsiirtoreitin SVE2 alueella 95 % sen viemästä alasta sijoittuu metsämaalle. Myös maakaapelireitillä joudutaan raivaamaan puustoa. Maakaapelin lunastusalue kuin kuitenkin kapeampi kuin voimajohdolla (leveys 10 metriä). Maakaapelireitillä SVE2 puusto joudutaan poistamaan yhteensä 7,8 ha alalta, jolloin vaikutus puustoiseen alaan on selvästi pienempi kuin vaihtoehdossa SVE1. Akkuvaraston osalta tilantarve ja muodostuvat vaikutukset ovat samat kuin SVE1 tapauksessa.

Myös maakaapelireitillä joudutaan tekemään maankaivua, mutta kaapelin rakentamiseen ei tarvita neitseellisiä maa-aineksia, kuten vaihtoehdossa SVE1. Kaapeliojasta kaivettavat maamassat sijoitetaan kaapelin asentamisen ajaksi kaapelikaivannon viereen ja ne hyödynnetään kaapeliojan

täyttämiseen kaapelin asennuksen jälkeen (ks. luku 10). Maakaapelin komponenttien valmistamiseen tarvitaan kuitenkin raaka-aineita ja energiaa.

Sähkönsiirtoreitillä virkistyskäyttö voi olla rakentamisaikana rajoitettua, kun liikkumista alueella voidaan joutua rajoittamaan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset
Toiminnan aikana maakaapelista ei aiheudu metsäalan menetyksen lisäksi muita vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikainen vaikutus metsätaloudelle on kielteinen, kun lunastusalue tulee pitää puuttomana. Maakaapeli ei estä alueen virkistyskäyttöä, mutta puustottomana pidettävä alue voi vaikuttaa negatiivisesti ihmisten kokemukseen luonnonvarojen hyödyntämisestä virkistyskäyttömielessä. Toisaalta maakaapelilla voi olla myös myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen virkistyskäytössä, kun lunastusalueella näkyvyys pysyy hyvänä ja liikkuminen helpottuu.

Käytöstä poiston vaikutukset
Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Metsätalouden osalta käytöstä poistolla voidaan katsoa olevan myönteisiä vaikutuksia, mikäli lunastusalueen alueet palautuvat metsätalouden käyttöön. Mikäli maakaapelit poistetaan, niiden sisältämät metallit voidaan kierrättää.

Muutoksen suuruus
Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2 muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi.** Maakaapeli ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä muuten kuin metsätalouden osalta. Maakaapelin rakentaminen ei estä alueen hyödyntämistä virkistyskäyttöön. Maapelin rakentaminen aiheuttaa kuitenkin kiinteistöjen pirstoutumista.

21.5.2.3 Vaihtoehto SVE3

Sähkönsiirtoreitin SVE3 aiheuttamat muutokset kohdistuvat pääosin samoihin vaikutuskohteisiin kuin vaihtoehdossa SVE1 ja SVE2. Eroavaisuuksia muodostuu siitä, että vaihtoehto SVE3 sijoittuu osin viljelykäytössä olevalle alueella. Rakentamisen, toiminnan sekä käytöstä poistamisen aikana muodostuvat vaikutukset ovat pääosin samankaltaisia kuin vaihtoehdossa ja SVE2.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset
Sähkönsiirtoreitin SVE3 vuoksi muokattavasta pinta-alasta 79 % sijoittuu metsämaalle. Maakaapelireitillä SVE3 puusto joudutaan poistamaan yhteensä 5,7 ha alalta. Akkuvaraston osalta tilantarve ja muodostuvat vaikutukset ovat samat kuin SVE1 ja SVE2 tapauksessa.

Maakaapelireitin vuoksi muokattavasta alasta peltokäytössä olevien maa-alueiden osuus on 19 %, ja peltomaille sijoittuvan lunastusalueen pinta-ala on yhteensä 1,4 ha. Kyseinen alue poistuu maatalouskäytöstä rakentamisaikana. Poistuvan alan osuus alueella olevasta peltomaasta on n. 2 %, joten maapelireitin rakentaminen ei vaikuta merkittävästi maatalouteen.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 alueelle sijoittuu Haapaniemen luokiteltu pohjavesialue. Reitti sijoittuu pohjavesialueelle noin 500 m matkalta. Muilta osin reitti ei sijoitu varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle. Rakentamisen aikana voi aiheutua muutoksia pohjaveden laatuun ja määrään. Muutokset ovat paikallisia ja palautuvat todennäköisesti ajan myötä. Toiminnalla ei ole kuitenkaan vaikutusta yhteiskunnan vedenhankintaan. Vaikutukset pohjavesialueeseen on arvioitu luvussa 10.

Muilta osin vaikutukset ovat rakentamisen aikana samankaltaisia kuin vaihtoehdossa SVE2.

Toiminnan aikaiset vaikutukset
Toiminnan aikana vaikutukset ovat pääosin samankaltaisia kuin vaihtoehdossa SVE2.

Käytöstä poiston vaikutukset
Maakaapelin käytön päätyttyä vaikutukset ovat pääosin samankaltaisia kuin vaihtoehdossa SVE2.

Muutoksen suuruus
Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE3 muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi.** Maakaapeli ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä muuten kuin metsätalouden osalta. Maakaapelin rakentaminen ei estä alueen hyödyntämistä virkistyskäyttöön. Maapelin rakentaminen aiheuttaa kuitenkin kiinteistöjen pirstoutumista.

21.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella suureksi.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuta eikä muutoksia luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheudu. Hankkeen toteuttamatta jättämisestä **ei aiheudu vaikutusta.** Hankkeen toteuttamatta jättämisellä voi olla lieviä välillisiä vaikutuksia, kun hankkeen myötä muodostuvaa uusiutuvaa energiaa ei tuoteta.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakentamisen aikainen muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, toiminnan aikainen pieneksi myönteiseksi ja käytöstä poiston aikainen pieneksi myönteiseksi. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutusten merkittävyydeksi saadaan rakentamisen aikana **suuri kielteinen**, toiminnan aikana **kohtalainen myönteinen** ja käytöstä poiston aikana **kohtalainen myönteinen** (Taulukko 21-1). Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Vaikutukset ovat vaihtoehdon VE2 osalta hieman pienemmät, kun voimaloita on vähän vähemmän ja materiaalien tarve sekä hankkeen tuottama energiamäärä ovat pienemmät (noin 30 %). Vaikutuksissa on huomioitu myös tuulivoimaloiden hankealueen sisäisen sähkönsiirron, sähköaseman ja/tai akkuvaraston aiheuttamat vaikutukset.

Sähkönsiirron osalta muutoksen suuruus arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**. Myös sähkönsiirtovaihtoehdoilla on eroavaisuuksia. Vaihtoehdossa SVE1 lunastusalue on levein ja sitä kautta metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala suurin. Lisäksi voimajohdon rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia. Vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3 lunastusalue on kapeampi, ja maarakentamisen osalta päästään massatasapainoon. Lisäksi vaihtoehto SVE3 ylittää luokitellun pohjavesialueen.

Taulukko 21-1. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1 ja VE2 rakentaminen	Suuri	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
VE1 ja VE2 toiminta	Suuri	Pieni myönteinen	Kohtalainen myönteinen
VE1 ja VE2 käytöstä poisto	Suuri	Pieni myönteinen	Kohtalainen myönteinen
SVE1, SVE2 ja SVE3	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen

21.6 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. Tuulivoimaloiden perustusten sekä voimajohdon pylvässijoittelun suunnittelu- ja rakennusvaiheessa huomioidaan lisäksi maasto-olosuhteet (mm. kantavuus), jotta maa- ja kalliorakentamisessa vältetään tarpeettomia massanvaihtoja ja kallion louhintaa. Alueen ulkopuolelta hankittavien maa-ainesten määrä tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla. Hankkeessa pyritään mahdollisuuksien mukaan massatasapainoon. Neitseellisten maa-ainesten tilalla voidaan pyrkiä hyödyntämään kierrätysmateriaaleja soveltuvilta osin. Mikäli hyödynnetään kierrätysmateriaaleja, voidaan niitä joutua tuomaan alueen ulkopuolelta. Huomioimalla lieventämistoimet ja optimoimalla rakentamiseen tarvittavien materiaalien tarpeet sekä muokattavan pinta-alan laajuus, voidaan hankkeen vaikutusten merkittävyyttä pienentää. Kierrätysmateriaalien käyttömahdollisuuksia säätelee kuitenkin niiden saatavuus ja esimerkiksi voimaloiden raaka-aineina käytettäviin materiaaleihin ei voida vaikuttaa, koska voimalavalmistajat vastaavat itse raaka-aineiden hankinnasta.

21.7 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. Myöskään tuulivoimalan tornin toteutustapa ei ole tiedossa, mikä vaikuttaa tarvittavan betonin ja teräksen määrään. Myös perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maa-aineksen määrä sekä täyttöön tarvittavan murskeen määrä saattaa vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta. Arvioinnin laatimisen aikana ei ollut tiedossa tarkempia voimajohdon pylväiden sijoittelusuunnitelmia eikä tarkkaa arvioita rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten tai muiden raaka-aineiden määristä. Maa-ainesten ottopaikat tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1 ei ole huomioitu voimajohtoaukean reunavyöhykettä, koska puuston tämänhetkinen korkeus alueella ei ole tiedossa. Arvioinnissa esitetyt lukemat ovat suuntaa antavia arvioita, mutta tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

22. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

22.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoiman aiheuttamat vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin voivat olla joko myönteisiä tai kielteisiä. Kielteisiä vaikutuksia muodostuu muun muassa, kun metsäalaa poistuu metsä- tai maatalouden käytöstä. Myönteisiä vaikutuksia muodostuu tuulivoimahankkeen koko elinkaaren ajan, kun Simon kunnalle kertyy kiinteistö- ja yhteisöveroa sekä maanomistajille maanvuokratuloja. Tuulipuiston rakentamisen aikana muodostuu lisäksi myönteisiä työllistämisvaikutuksia, jos paikallisia yrityksiä hyödynnetään mm. maanrakennukseen ja metsän raivaukseen. Myönteisiä vaikutuksia muodostuu välillisesti myös ravitsemus- ja majoitusliikkeille. Työllisyysvaikutukset ulottuvat myös naapurikunnan Iin alueelle sekä muihin lähikuntiin. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei haittaa muiden yritysten toimintaa alueella. Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin arvioitiin kokonaisuutena myönteisiksi.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin molemmissa tuulivoimaloiden toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi myönteiseksi. Kaikissa sähkönsiirron toteutusvaihtoehdoissa SVE1-SVE3 muutoksen suuruus arviointiin pieneksi kielteiseksi.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta **ei**kä **vaikutuksia** alueen elinkeinoelämään tai palveluihin muodostu.

Vaikutusten merkittävyys molemmissa tuulivoimaloiden vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** arvioitiin **vähäiseksi myönteiseksi**. Suurimmat erot vaihtoehtojen välillä muodostuvat vaihtoehdossa VE2 pienemmistä vero- ja maanvuokratuloista sekä raivattavan metsäpinta-alan laajuudesta vaihtoehtoon VE1 verrattuna.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa **SVE1, SVE2 ja SVE3** vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Myös sähkönsiirtovaihtoehdoilla on pieniä eroavaisuuksia. Vaihtoehdossa SVE1 lunastusalue on levein ja sitä kautta metsätalouden piiristä poistuva pinta-ala suurin. Vaihtoehdossa SVE3 aiheutuu vaikutuksia metsätalouden ohella saattaa muodostua myös maatalouteen.

22.2 Vaikutusmekanismi

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. 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. Toisaalta maanomistajille maksetaan korvaus hankekehittäjän kanssa solmitun sopimuksen perusteella niistä kiinteistöistä, joille tuulivoimalat ja huoltotiet sijoittuvat. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia (tuulipuiston tuotantovaihe kestää noin 25–35 vuotta). Hankkeen yhteydessä valmistuvat uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkujia.

Myös sähkönsiirtolinjojen alueella muodostuu vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin. Mahdollisen voimajohtona toteutettavan voimajohdon alueelta poistetaan puusto, ja lisäksi johtoaukean molemmin puolin sijaitsevilla reunavyöhykkeillä puiden kasvukorkeutta on rajoitettu. Sisäisen sähkönsiirron ohella myös ulkoinen sähkönsiirto voidaan toteuttaa myös maakaapelilla, jolloin

kaapelioja pidetään puuttomana. Mikäli sähkönsiirtoreitti sijoittuu peltoalueelle, maakaapelin lunastusalue poistuu viljelykäytöstä rakennusvaiheen ajaksi.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen majoitusliikkeissä. Suomen uusiutuvat ry:n arvion mukaan voimaloiden käytön aikana kymmenen voimalan puisto vaatii kaksi huoltajaa työssäkäyntialueelle. (Suomen uusiutuvat ry 2025a) Tuulipuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen uusiutuvat ry 2025b).

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelmaa ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen uusiutuvat ry 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. Suurin osa Suomen tuulivoimaloista sijaitsee tuulipuistoissa ja niitä verotetaan voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin mukaan (Suomen uusiutuvat ry 2025c).

Kuntien peruspalvelujen valtionosuusjärjestelmää ollaan uudistamassa. Tällä hetkellä voimalaitosten kiinteistöveroa ei huomioida tasauksen laskentaperusteissa. Käynnissä olevassa valtionosuusuudistuksen valmistelussa on tarkasteltu voimalaitosten, erityisesti tuulivoima- ja aurinkovoimalaitosten kiinteistöveron mahdollista sisältymistä tasauksen laskentaperusteisiin. (Valtionvarainministeriö 2024a) Hallituksen esitys on tarkoitus antaa eduskunnalle kevätistuntokaudella 2026. Uudistus tulisi voimaan vuoden 2027 alusta lukien. (Valtionvarainministeriö 2024b) Mahdollisella muutoksella laskentaperusteissa voi olla vaikutusta tuuli- ja aurinkovoimaa rakentaneiden kuntien tuloihin uudistuksen jälkeen.

Lakkasuon tuulivoimahankkeen pääasiallinen vaikutusalue elinkeinoihin ja palveluihin on hankkeen sijaintikunta Simo sekä naapurikunta Ii hankkeen synnyttämien työpaikkojen kautta. Verotulot kohdistuvat pääasiassa hankkeen sijaintikuntaan Simoon. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat kuitenkin myös laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen esimerkiksi työpaikkojen, investointien ja tuulivoimaloista saatavan energian kautta.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona muun muassa hankesuunnitelmien, muista vastaavista hankkeista saadun tiedon ja yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Simon ja Iin kuntien työttömyysasteet, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoihin on otettu arvioinnissa huomioon. Vaikutuksen muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu nykyisten yritysten toimintaedellytyksien mahdolliset muutokset sekä laajemmalla tasolla muutokset alueen elinvoimaisuudessa.

22.4 Nykytila ja kehitys

Simon väkiluku oli 2 828 vuonna 2023. Simon työttömyysaste vuonna 2022 oli 11,3 %. Työpaikkaomavaraisuusaste 56,2 %, ja työllisistä 38,6 % kävi töissä asuinkunnassaan vuonna 2022.

Vuonna 2022 Simon alueella oli 562 työpaikkaa ja niistä alkutuotannon osuus oli 6,9 %, jalostuksen osuus 16,4 % ja palvelualojen osuus 73,7 %. (Tilastokeskus 2025)

Suurimmat toimialat Simon kunnan alueella ovat Metsätalous (16 %), kuljetuspalvelut (11 %) ja rakennuspalvelut (11 %). Suurimmat yritykset liikevaihdon perusteella ovat JiiPee Talotekniikka Oy, Rantakairan Sähkö Oy ja K. Hekkanen Oy. Suurimmat työnantajat ovat JiiPee Talotekniikka Oy, K. Hekkanen Oy ja Virtatiimi Osuuskunta. (Finder 2025a)

Iin väkiluku oli 9 766 vuonna 2023. Iin työttömyysaste vuonna 2022 oli 11,9 % ja työpaikkaomavaraisuusaste 67,1 %. Työllisistä 45,2 % kävi töissä asuinkunnassaan vuonna 2022. Vuonna 2022 Iin alueella oli 2 489 työpaikkaa ja niistä alkutuotannon osuus oli 7,1 %, jalostuksen osuus 23,2 % ja palvelualojen osuus 68,1 %. (Tilastokeskus 2025)

Suurimmat toimialat Iin kunnan alueella ovat Rakennuspalvelut (39 %), kiinteistöpalvelut (22 %) ja maatalous (18 %). Suurimmat yritykset liikevaihdon perusteella ovat PVO Vesivoima Oy, Autokeidas Ii ja Okt Talotekniikka Group Oy. Suurimmat työnantajat ovat Okt Talotekniikka Group Oy, Doorway ja Fin Door Oy. (Finder 2025b)

Simo kuuluu Suomen tuulivoimakuntien kärkikymmenikköön sekä tuotannossa olevien tuulivoimaloiden määrän että niiden yhteenlasketun nimellisen tehon perusteella. (Suomen uusiutuvat 2025d) Myös Iin kunnan nouseva toimiala on uusiutuva energia. (Finder 2025b) Sekä Simosta että Iistä löytyy hankkeen toteuttamiseen liittyvää osaamista, kuten maanrakennus ja metsänraivaus. (Finder 2025a, Finder2025b) Simon alueelta löytyy jonkin verran majoituspalveluita ja yksittäisiä ravintoloita. Lisäksi Simossa toimii matkailuyrityksiä, jotka tarjoavat mm. ohjelmapalveluja, kuten kalastusta Simojoella. (Simon kunta 2025b) Simojoella on useita hyviä kalastuspaikkoja. (Simojoki 2025) Myös Iin alueelta löytyy majoituspalveluita ja ravintoloita. (Iin kunta 2025a, Iin kunta 2025b)

Tuulivoimaloiden hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Tuulivoimaloiden hankealueelle ei sijoitu turvetuotantoalueita tai maa-aineksen ottoa. Lähin voimassa oleva maa-aineslupa soran ottamiseen sijaitsee tuulivoimaloiden hankealueesta länteen n. 4 km etäisyydellä voimaloista Simon Taimelassa. Tuulivoimaloiden hankealueen läheisyyteen sijoittuu toiminnassa olevia tuulipuistoja, joista lähimpänä sijaitsevan Viinamäen tuulipuiston lähin voimala sijaitsee lähimmillään n. 1,2 km suunnitelluista voimaloista kaakon suunnalla. Muuten tuulivoimaloiden hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yrityksiä. Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat pääosin olemassa olevan johtoaukean viereen. Reiteille sijoittuu metsää, Simojoen vesistö sekä ojittamatonta suota, joka kuuluu Natura-2000 -alueen rajaukseen. Sähkönsiirtoreitille SVE3 sijoittuu metsää, hakkuuaukeita, peltoa ja Simojoen vesistö.

Simon kunnan vuoden 2023 tilinpäätös oli 2,4 milj. euroa ylijäämäinen ja taseessa oli 6,4 milj. euroa ylijäämää. Vuoden 2024 tilinpäätösennuste on noin 800 000 euroa ylijäämää. Hyvinvointialueuudistuksen hännät ja valtionosuusjärjestelmän uudistukset aiheuttavat epävarmuutta kuntien talousarvion tulopohjaan sekä valtionosuuksien että verojen määrään liittyy epävarmuutta. Talousarvio 2025 on 180 054 euroa ylijäämäinen. Suunnitelmavuosi 2026 on alijäämäinen 170 000 euroa ja suunnitelmavuosi 2028 on ylijäämäinen 9 000 euroa. Yhteensä suunnitelmavuodet 2025–2027 on ylijäämäinen 19 054 euroa. Jatkossa kunnan tulee pitää taloudessa tiukkaa linjaa, jotta kunnan toimintaedellytykset säilyvät kohtuullisina tulevaisuudessa. Taloussuunnitelman toteutuminen edellyttää henkilöstömenoissa ja palveluiden ostoissa tehtäviä säästöjä.

Taloussuunnitelman on oltava tasapainossa tai ylijäämäinen. Kunnan taseeseen kertynyt alijäämä tulee kattaa enintään neljän vuoden kuluessa tilinpäätöksen vahvistamista seuraavan vuoden alusta lukien. Kunnan tulee taloussuunnitelmassa päättää yksilöidyistä toimenpiteistä, joilla alijäämä

mainittuna ajanjaksona katetaan. Suunnitelmavuosien haasteena on valtionosuuksien epävarma kehitys. Valtionosuusjärjestelmän uudistus on edelleen kesken ja lain voimaantulo siirtyi vuoteen 2027. Suunnitelmavuosien osalta nähdään laskeva valtionosuuksien suuntaus, mikä vaikuttaa kunnan tulokseen. Valtionosuuksien pienenemisen lisäksi ja väestön ikääntyessä verotulopohja pienenee.

22.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys sekä tuulivoimaloiden että sähkönsiirron hankealueella elinkeinoelämän ja palveluiden osalta arvioitiin **vähäiseksi**. Alueella on vähäisesti elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Tuulivoimaloiden hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen lähiympäristön elinkeinot perustuvat pääasiassa maa- ja metsätalouteen, jotka eivät ole erityisen herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, välke, tärinä, liikenne), mutta toisaalta ovat paikkaan sidottuja. Toisaalta voimaloille rakennettava tieverkosto palvelee metsätalouden toimijoita, sekä mahdollisia muita toimijoita. Simojoella järjestetään ohjelmapalveluja, kuten kalastusta matkailuyritysten toimesta. Koska Simojoen alueella on useita suosittuja kalastuspaikkoja, palvelu ei ole paikkaan sidottu. Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

22.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

22.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

22.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin toteutumatta. Mikäli oletetaan, että vastaava energiamäärä tuotetaan toisaalla, työllistävä vaikutus syntyy, mutta se kohdistuu muualle. Myöskään hankkeesta kunnalle koituvat tulot, erityisesti kiinteistöverot ja maanvuokratulot, eivät toteutuisi tai kohdentuisivat vaihtoehtoisesti muualle. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten elinkeinoihin tai palveluihin **ei aiheudu muutosta** nykytilaan.

22.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Tuulivoimaloiden vaihtoehto VE1 tuo Simon ja Iin kuntien alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 30 vuodeksi. Hanke edistää alueen yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankkeesta vastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. metsätalous- ja maanrakennusyrityksissä, sekä välillisesti lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia. Voimaloita joudutaan huoltamaan useamman kerran vuodessa. Huoltotiet tulee pitää aurattuna talvisin ja tähän voidaan hyödyntää paikallista toimijaa. 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 rakentamis- ja purkuvaiheet ja niihin 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. Metsäalueen menetys sijoittuu useiden maanomistajien maille. Metsänomistajalle menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Myös alueelle rakennettavan sähköaseman, mahdollisen akkuvaraston ja huoltotiestön tarvitsemasta alueesta maksetaan maanvuokraa kiinteistön omistajalle. Parannettavien tieosuuksien osalta hanketoimija

tekee sopimuksen tieosuuskuntien kanssa. Tuulivoiman rakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa jokainen tuulivoimala vaatii n. 1 hehtaarin rakentamisalueen. Lakkasuon vaihtoehdon VE1 tapauksessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi siis enintään noin 14 ha. Metsäisillä alueilla muokattava maapinta-ala olisi yhteensä noin 32 ha, joka tuulivoimaloiden kenttäalueiden ohella koostuu rakennettavan uuden ja parannettavan tiestön tarvitsemasta alasta, sekä sähköaseman tarvitsemasta alueesta. Lisäksi rakennusaikaa varten tarvitaan toimisto- ja varastoaluetta varten n. 4 ha laajuinen ala, joka kuitenkin poistuu käytöstä rakentamisen jälkeen, eli sen osalta vaikutus ei jää pysyväksi. Metsätalousmaan menetyksen ohella uusien teiden ja muun tuulivoimaloille tarpeellisen infrastruktuurin rakentaminen voi aiheuttaa metsäpalstojen pirstoutumista.

Hankkeen toteuttaminen ei heikennä tuulivoimaloiden hankealueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen, kuten metsätalouden tai tuulivoimapuistojen toimintaedellytyksiä.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Vaihtoehdossa VE1 Lakkasuon hankkeen tuottamat kiinteistöverotulot Simon kaupungille olisivat enimmillään 5,6 miljoonaa euroa voimaloiden elinkaaren aikana, mikäli kunnalla on käytössä korkein mahdollinen kiinteistöveroprosentti voimalalle. Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät kunnan elinvoimaisuutta ja samalla parantavat Simon kunnan taloutta. Vaikutuksia talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna.

Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus vaikutusalueella arvioitiin **pieneksi myönteiseksi**. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää hieman alueen työpaikkojen määrää ja vaikuttaa positiivisesti lähiympäristön elinkeinoihin ja aluetalouteen. Hanke kasvattaa erityisesti Simon kunnan taloutta verotulojen kautta, mutta työllisyysvaikutukset voivat ulottua myös Iin kunnan puolelle ja muihin lähikuntiin. Hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta. Toisaalta maanomistajat saavat tuloa solmituista maanvuokrasopimuksista.

22.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Tuulivoimaloiden vaihtoehdon VE2 osalta vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1 mutta hieman vähäisemmät. Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan vähemmän voimaloita, mutta rakentamistoimien keston (n. 1–2 vuotta riippumatta vaihtoehdosta) vuoksi tällä ei arvioida olevan merkittävää eroa työllisyysvaikutuksiin. Vaihtoehdon VE2 metsäisillä alueilla muokattava maapinta-ala olisi yhteensä noin 26 ha. Lisäksi rakennusaikaa varten tarvitaan toimisto- ja varastoaluetta varten n. 4 ha laajuinen ala. Muokattava pinta-ala on siis noin 6 ha pienempi kuin vaihtoehdossa VE1, ja siten metsiä joudutaan raivaamaan vähemmän. Pinta-ala on kuitenkin samaa suuruusluokkaa, ja voimaloiden toiminta aika sama kuin vaihtoehdossa VE1. Kiinteistöverotuloja tulee enimmillään noin 4 miljoonaa euroa voimaloiden elinkaaren aikana, ja myös yhteisövero ja maanomistajille maksettavat korvaukset olisivat yhteismäärältään jonkin verran pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1.

Toteutusvaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa elinkeinoihin tai muihin lähialueen palveluihin nähden. Suurimmat erot vaihtoehtojen välillä muodostuvat vaihtoehdossa VE2 pienemmistä vero- ja maanvuokratuloista sekä poistuvan metsäpinta-alan laajuudesta vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus vaikutusalueella arvioitiin **pieneksi myönteiseksi.**

22.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

22.5.2.1 Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron hankealueella sijaitsevalla maa-alalla ei voi jatkossa harjoittaa metsätaloutta. Uuden voimalinjan sekä mahdollisen sähköaseman ja akkuvaraston (SA3) rakentamisen vuoksi puusto olisi poistettava yhteensä noin 22 ha kokoiselta alueelta. Mikäli suuri osa metsänomistajan maista sijoittuu voimajohtoreitin tarvitsemalle maa-alueelle, voi siitä aiheutua merkittävää vaikutusta yksittäisen ihmisen elinkeinoon. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin olemassa olevan johtoalueen viereen, mikä vähentää metsäkiinteistöjen pirstoutumista. Sisäinen sähköasema rakennetaan tuulivoimaloiden hankealueelle, ja sen aiheuttama muutos elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu luvussa 22.5.1.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 ylittää Simojoen, jonka varrella paikalliset matkailu- ja ohjelmapalveluyritykset järjestävät kalastusretkiä. Voimajohto ei estä kalastusta sähkönsiirtoreitin kohdalla, mutta voi aiheuttaa viihtyvyyshaittaa ja sitä kautta välillisiä vaikutuksia kalastusretkiä järjestäville yrityksille. Yritysten majoituspalvelut eivät kuitenkaan sijoitu sähkönsiirtoreitin läheisyyteen, ja koska joen varrella on useita hyviä kalastuspaikkoja, palvelu ei ole paikkaan sidottu. Reitti sijoittuu jo olemassa olevan johtokäytävän viereen, mikä todennäköisesti jo nykytilassa ohjaa sähkönsiirron viihtyvyyshaittana kokevat kauempana sijaitseville kalastuspaikoille.

Sähkönsiirto voi tuoda alueelle uutta elinkeinotoimintaa koko hankkeen elinkaaren ajalle, mikäli tehtäviin valitaan paikallisia toimijoita. Pääosa vaikutuksista ajoittuu kuitenkin rakentamisen aikaan, kun voimajohdon rakentaminen työllistää mm. maanrakennus-, kuljetus ja metsätalousyrityksiä. Myönteiset vaikutukset ulottuvat välillisesti myös paikallisiin majoitus- ja ravitsemusliikkeisiin. Myös sähkönsiirron osalta joudutaan tekemään huoltotoimia, sillä johtoaukea tulee pitää raivattuna kasvillisuudesta ja reunavyöhykkeen puuston kasvua rajoittaa, mikä lisää työllistävää vaikutusta hieman hankkeen toiminnan aikana. Myös toiminnan päättyessä hanke voi työllistää mm. kuljetusyrityksiä, mikäli voimajohto ja sen rakenteet puretaan hankkeen toiminnan päättymisen jälkeen.

Sähkönsiirrosta aiheutuvat työllisyysvaikutukset ovat lyhytkestoisia, sillä ne sijoittuvat pääosin sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheeseen. Sähkönsiirrosta aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoihin ja palveluihin, metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia lukuun ottamatta. Muutoksen suuruus elinkeinoihin ja palveluihin arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

22.5.2.2 Vaihtoehto SVE2

Myöskään maakaapelireitillä sijaitsevalla maa-alalla ei voi jatkossa harjoittaa metsätaloutta, eikä johtokäytävän alueelle voi rakentaa. Maakaapelireitin rakentamisen sekä mahdollisen sähköaseman ja akkuvaraston (SA3) vuoksi alueelta on poistettava puustoa yhteensä 10 ha kokoiselta alueelta, ja sama alue poistuu metsätalouden piiristä.

Samoin kuin voimajohdon rakentamisen osalta, myös maakaapelin rakentaminen tuo samankaltaista elinkeinotoimintaa alueelle kuin vaihtoehdossa SVE1. Hankkeen toiminnan aikana maakaapelireitti on pidettävä puustottomana, mikä työllistää metsätalousyrityksiä. Myös toiminnan päättyessä hanke voi työllistää mm. kuljetusyrityksiä, mikäli maakaapeli ja sen rakenteet puretaan. Maakaapelireitin pinta-alan ollessa pienempi kuin voimajohdolla, myös työllisyysvaikutuksia muodostuu sekä rakentamisen että toiminnan aikana vähemmän kuin vaihtoehdossa SVE1.

Vaihtoehdossa SVE2a reitti toteutetaan Simojoen kohdalla joen alituksena maakaapelilla. Vaihtoehdossa SVE2b reitti toteutetaan Simojoen kohdalla ylityksenä voimajohdolla, mikä voi aiheuttaa

viihtyvyyshaitan kautta välillisiä vaikutuksia kalastuselinkeinolle, kuten vaihtoehdossa SVE1. Reitin vieressä sijaitsevan olemassa olevan voimajohdon vuoksi näiden vaihtoehtojen ero muutoksen suuruuden kannalta on kuitenkin merkityksetön.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2 vaikutukset ovat vastaavanlaiset kuin vaihtoehdossa SVE1, mutta pienemmät, koska maakaapelireitin johtokäytävä on kapeampi kuin voimajohdolla. Muutoksen suuruus elinkeinoihin ja palveluihin arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

22.5.2.3 Vaihtoehto SVE3

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3 vaikutukset ovat pääosin samankaltaiset kuin vaihtoehdossa SVE2. Maakaapelireitin SVE3 rakentamisen sekä mahdollisen sähköaseman ja akkuvaraston (SA3) vuoksi metsätalouden piiristä poistuva ala on 8 ha. Maakaapelireitti sijoittuu n. 1,4 km pituisella matkalla peltokäytössä olevien kiinteistöjen reunaan, joten maatalouden piiristä voidaan joutua rakennusvaiheessa poistamaan n. 1,4 ha suuruinen ala maakaapelireitin vuoksi. Maakaapeli pyritään kuitenkin sijoittamaan maahan niin, ettei sillä ole vaikutusta maatalouden harjoittamiseen. Vaikutus yksittäisen toimijan tuloihin riippuu siitä, jakautuvatko peltomaat useamman maatalouden harjoittajan kesken, ja miten kunkin toimijan maat sijoittuvat suhteessa maakaapelireittiin. Maakaapelin rakentamisvaiheen jälkeen peltoa voidaan käyttää normaalisti maanviljelyyn. Kaapeli tullaan sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi pellon reunaan tai peltotien viereen, jotta siitä muodostuva vaikutus maanviljelyyn olisi mahdollisimman pieni. Lopullinen kaapelireitti tarkentuu suunnitelmien edetessä.

Vaihtoehdossa SVE2a reitti toteutetaan Simojoen kohdalla joen alituksena maakaapelilla. Vaihtoehdossa SVE2b reitti toteutetaan Simojoen kohdalla ylityksenä voimajohdolla, mikä voi aiheuttaa viihtyvyyshaitan kautta välillisiä vaikutuksia kalastuselinkeinolle, kuten vaihtoehdossa SVE1. Yritysten majoituspalvelut eivät kuitenkaan sijoitu sähkönsiirtoreitin läheisyyteen, ja koska joen varrella on useita hyviä kalastuspaikkoja, palvelu ei ole paikkaan sidottu, joten johdolla ei katsota olevan merkittävää vaikutusta matkailuelinkeinoon.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE3 vaikutukset ovat pääosin vastaavanlaiset kuin vaihtoehdossa SVE2, mutta metsätalouden ohella vaikutuksia saattaa kohdistua myös maatalouteen. Maatalouden alue, johon vaikutuksia saattaa kohdistua on kuitenkin pienialainen. Muutoksen suuruus elinkeinoihin ja palveluihin arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

22.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Hankkeen toteuttamisen aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 pieneksi myönteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen myönteinen**. Vaihtoehdoilla on keskenään pieniä eroja. Vaihtoehdossa VE1 syntyy enemmän kiinteistöverotuloja, mutta se toisaalta vaikuttaa metsätalouteen kielteisemmin.

Sähkönsiirron toteuttamisen aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**. Myös sähkönsiirtovaihtoehdoilla on pieniä eroavaisuuksia. Vaihtoehdossa SVE1 lunastusalue on levein ja sitä kautta metsätalouden piiristä poistuva pinta-ala suurin. Vaihtoehdossa SVE3 aiheutuu vaikutuksia metsätalouden ohella vaikutuksia myös maatalouteen.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), **vaikutukset** elinkeinoelämään ja palveluihin **ovat merkityksettömiä** eivätkä aiheuta muutosta nykytilaan. (Taulukko 22-1)

Taulukko 22-1. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1 ja VE2	Vähäinen	Pieni myönteinen	Vähäinen myönteinen
SVE1, SVE2 ja SVE3	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitiin myönteisiksi, joten haitallisten vaikutusten lieventämiselle ei ole tarvetta. Sähkönsiirron osalta metsä- ja maatalouteen rakentamisen aikana kohdistuvia rajoitteita voidaan pyrkiä vähentämään mahdollisimman sujuvalla toimintojen yhteensovittamisella esimerkiksi tiedottamisen ja vuoropuhelun kautta.

22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointimenetelmän epävarmuustekijät liittyvät ennen kaikkea arvioinnin pohjaksi kootun tiedon ajantasaisuuteen. Tiedot ovat peräisin korkeintaan muutaman vuoden takaa, joten tältä osin arviointiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Kuntien peruspalvelujen valtionosuusjärjestelmän uudistamisen keskeneräisyyden vuoksi kuntatalouteen liittyen arvioinnissa on kuitenkin epävarmuustekijöitä. Järjestelmän uudistus ei vaikuta kuntien tuulivoimaloista saamaan kiinteistöverotuloon, mutta tasauksen laskentaperusteiden muutos voi laskea tuulivoimakuntien valtionosuusjärjestelmän kautta saamaa tuloa, millä puolestaan on vaikutuksensa tuulivoimakuntien tällä hetkellä saamaan verohyötyyn ei-tuulivoimakuntiin nähden.

Arvioinnissa ei ole tarkkaa tietoa siitä, kuinka moni sähkönsiirtolinjauksen alla sijaitsevista metsä ja maatalouskiinteistöistä sijoittuu saman omistajan maille. Tämän saattaa johtaa poikkeamiin yksittäisten omistajien kohdalla yleisesti ennustettuihin vaikutuksiin verrattuna.

23. PORONHOITO

23.1 Arvioinnin päätulokset

Hanke vaikuttaa kielteisesti poronhoitoon Isosydänmaan ja Oijärven paliskunnissa. Vaikutusalueelle kohdistuvat suorat ja epäsuorat vaikutukset voivat kumuloitua ja vaikuttaa poronhoitoon, sen taloudelliseen kannattavuuteen ja elämäntapaan ja kulttuuriin koko paliskunnan alueella. Hankkeen vaikutusalueella vaikutukset kohdistuvat vain muutamien poronomistajien poroihin, joista suurin osa on yhden päätoimisen poronomistajan poroja.

Suorat vaikutukset ovat laidunmaiden menetyksiä ja mahdollisia estevaikutuksia. Epäsuorana vaikutuksena porot voivat vältellä tuulivoimaloita tai infrastruktuuria, joka edelleen voi johtaa laidunmaiden epätasaiseen kulumiseen, mahdolliseen porojen hajaantumiseen, jolloin poronhoitotöihin kuluu enemmän aikaa ja kustannuksia

Vaihtoehdon **VE0 ei** arvioitu muodostuvan **vaikutuksia**.

Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2** poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin **hankkeen vaikutusalueella** korkeintaan viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta **suureksi kielteiseksi** ja **paliskuntien alueilla** kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdosta **SVE1** arvioitiin muodostuvan korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia ja vaihtoehdoista **SVE2 ja SVE3 vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

23.2 Vaikutusmekanismi

Lakkasuolle suunnitellun tuulipuiston aiheuttamat merkittävimmät vaikutukset poronhoitoon aiheutuvat rakentamisen ja toimintavaiheen aikaisesta häiriöstä ja liikenteestä sekä muuttuvasta luonnonympäristöstä. Rakentamisvaiheessa ihmisaktiviteetti alueella lisääntyy runsaasti ja aiheuttaa häiriötä. Toimintavaiheessa vaikutuksia aiheuttavat tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset, mahdolliset voimajohdot, tieverkosto sekä alueella liikkumisesta aiheutuva häiriö (lisääntyvä ihmistoiminta).

Tuulivoimahankkeilla on poronhoitoon suoria ja epäsuoria vaikutuksia. Suora vaikutus on esimerkiksi laitumien poistuminen poronhoitokäytöstä rakentamisen seurauksena. Suorat laidunmenetykset syntyvät yleensä tuulivoimaloiden sekä muun puiston infrastruktuurin alle jäävistä alueista. Epäsuora vaikutus aiheutuu esimerkiksi silloin, kun porot välttävät tiettyjä alueita tai alueita ei voida käyttää poronhoidossa täysipainoisesti. Epäsuorat laidunmenetykset syntyvät sekä rakentamisen että toiminnan aikaan porojen välttämiskäyttäytymisen takia, jolloin porot eivät enää käytä totuttuja laitumia häiriötekijöiden takia. Toisaalta porojen väistäminen tietyltä alueelta johtaa laidunnuspaineen kasvuun toisilla alueilla, joka voi edelleen aiheuttaa vaikutusten kumuloitumista laajemmalle. Lakkasuon tuulipuistohankkeen epäsuorat vaikutukset laitumien käyttämiseen ovat todennäköisesti suurempia kuin suorat laidunmenetykset ja -muutokset. Suorat vaikutukset kohdistuvat maantieteellisesti Isosydänmaan paliskunnan alueelle, mutta epäsuorat vaikutukset heijastuvat myös Oijärven paliskunnan alueelle. Lisäksi suorat vaikutukset voivat kohdistua molempien paliskuntien poroihin, sillä myös Oijärven paliskunnan porot laiduntavat tuulivoimaloiden hankealueella. Tuulivoimaloiden välttelyvaikutus kohdistuu kuitenkin sekä Isosydänmaan että Oijärven paliskunnan alueille.

Isosydänmaan paliskunnan kokemusten perusteella (7.4.2025) porot välttävät tuulivoimala-alueita. Erityisesti kantavien ja vasallisten vaadinten on todettu välttävän häiriöalueita, joten laidunalueiden rauhallisuus erityisesti keväällä ja alkukesällä on tärkeää vasonnan onnistumiseksi. Isosydänmaan

paliskunnan mukaan poroihin kohdistuva häiriövaikutusalueen laajuus riippuu vuodenajasta, mutta on paliskunnan kokemuksen mukaan vähintään kolme kilometriä. Kesällä häiriövaikutus on paliskunnan kokemuksen mukaan viisi kilometriä tai hieman yli sen vasoma-aikana. Paliskunnalla on käytössään paljon tutkapantoja, joita on saatu muun muassa LUKEn selvitysten sekä tuulivoimahankkeiden puolesta. Porojen liikkumisesta paliskunnan alueella on panta-aineistoa vuodesta 2011 lähtien. Tutkapanta-aineiston ja paliskunnan havaintojen mukaan tuulivoimaloista poroille aiheutuva häiriöetäisyys on noin 5 km kesäaikaan ja noin 3,5 km, kun lasketaan kaikkien vuodenaikojen keskiarvo. Poronomistajat eivät osaa sanoa, onko häiriöetäisyyksissä eroa eri säätilojen suhteen. Paliskunnan laidunalueet ovat pienentyneet sekä pirstoutuneet maankäytön muutosten myötä, jolloin uusien hankkeiden paine jäljellä oleviin laidunalueisiin on yhä suurempi. Paliskunnan mukaan myös voimajohdot vähentävät ja pirstovat laitumia, lisääntyvä liikenne aiheuttaa porojen levottomuutta ja maa-ainesten otto lisää laidunmenetyksiä. Paliskunnilla on erityisesti huoli yhteisvaikutuksista muiden hankkeiden kanssa, jolloin laidunalue mahdollisesti vähenee edelleen ja/tai laidunkierto estyy ja muuttuu.

Luontaisen laidunkierron ja laidunalueiden muutoksen myötä vaikutukset voivat kumuloitua poronhoitajien työmäärään ja poronhoidosta aiheutuviin kuluihin. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta myös paliskuntien rakenteiden, kuten erilaisten laidunkiertoaitojen ja paliskuntien välisten aitojen käytettävyys voi heiketä, sillä aitoihin voidaan joutua tekemään aukkoja ja veräjiä alueella liikkumisen vuoksi. Tällaisia aitoja ei sijoitu hankkeen vaikutusalueelle, mutta myös alueelle sijoittuvien erotus-, vasamerkintäaitojen ja talvitarhojen käytettävyys voi heiketä häiriön vuoksi. Tällöin todennäköisin vaikutus on näiden aitojen jääminen pois käytöstä tai käytön vaikeutuminen porojen kuljettamisen vaikeutuessa tai estyessä.

Aitojen käytettävyys muuttuu, mikäli porojen kuljettaminen niihin vaikeutuu tai estyy hankkeen vuoksi. Porojen hajautuminen lisää työn vaatimaa aikaa ja kustannuksia. Porojen käyttäytymiseen ja hoitoon kohdistuvat vaikutukset vaikuttavat välillisesti elinkeinon kannattavuuteen kokonaisuudessaan. Elinkeinoon kohdistuvat vaikutukset voivat puolestaan kumuloitua laajemmin koko poronhoitokulttuuriin ja ympäröivään yhteiskuntaan.

23.2.1 Tutkimustuloksia tuulipuistohankkeiden vaikutuksista poronhoitoon

Tutkimusnäytön perusteella tuulivoimasta aiheutuu haitallisia vaikutuksia poroille (*Rangifer tarandus tarandus*) sekä rakentamis- että toimintavaiheista (Colman ym. 2012, 2013, Tsegaye ym. 2017, Skarin ja Alam 2017, Skarin ym. 2018, Eftestøl ym. 2021). Porojen laidunalueisiin voi kohdistua suoria menetyksiä, mutta valtaosin mahdollinen elinympäristöjen menetys tapahtuu epäsuorasti häiriöstä johtuvan välttämiskäyttäytymisen kautta. Puolikesyillä poroilla ja villeillä tunturipeuroilla tehdyissä tutkimuksissa on saatu viitteitä tuulivoimatoiminnan vähäisistä (Colman ym. 2012, 2013, Flydal ym. 2004, Tsegaye ym. 2017) aina voimakkaasti kielteisiin ja useiden kilometrien etäisyydelle ulottuviin vaikutuksiin (Eftestøl 2023, Skarin ja Alam 2017, Skarin ym. 2015, 2018). Tutkimustulosten vaihtelevuuden on esitetty olevan riippuvaisia tutkittujen porojen kesyyntymisasteesta, maastosta, mahdollisuudesta väistää häiriötä sekä tutkimusalueella esiintyvän ihmistoiminnan yleisyydestä. Tehdyt tutkimukset eivät huomioi ihmistoiminnan moniulotteisuutta ja ajallisia muutoksia siinä, minkä vuoksi tulokset ovat osin epätarkkoja (Gundersen ym. 2022). Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen vaikutukset vertautuvat rakentamisaikaisiin vaikutuksiin ja liittyvät pääasiassa rakenteiden purkamisen paikallisiin häiriövaikutuksiin sekä tuulivoima-alueella toiminnan päättymisen jälkeen toteutettavaan muuhun maankäyttöön.

Ruotsissa on tehty tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista poroihin ja poronhoitoon ennen rakentamista ja toimintavaiheessa (mm. Skarin et al. 2018). Tutkimustuloksia tarkasteltaessa on huomattava, että tutkimuksessa mukana olleet tuulipuistot ovat pieniä (noin 10 voimalan kokoisia). Myös ympäristöolosuhteet ja porojen tottuneisuus ihmistoimintaan vaihtelevat suuresti eri alueilla,

mikä on otettava huomioon tutkimustuloksia hyödynnettäessä. Ruotsalaisissa tutkimuksissa olevat tutkimusalueet sijoittuvat Pohjois-Ruotsiin verraten erämaisiin oloihin, kun taas Oijärven ja Isosydänmaan paliskuntien alueilla on nykyäänkin melko paljon ihmistoiminnasta aiheutuvaa häiriötä. Esimerkiksi Isosydänmaan paliskunnan porot ovat melko hyvin tottuneita ihmistoimintaan, sillä paliskunnan alueella on mm. olemassa olevia tuulipuistoja, tiestöjä, turvetuotantoalueita sekä maa- ja metsätaloutta. Poroja myös tarhataan Oijärven ja Isosydänmaan paliskunnissa talvisin, mistä syystä ne ovat todennäköisesti häiriöille vähemmän herkkiä ja kesympiä kuin täysin luonnossa vapaana olevat porot, ainakin vasonta- ja vasanhoitoajan ulkopuolella. Myös Skarinin (2018) tutkimusasetelmassa porot kuitenkin laiduntavat metsätalousalueella ja niitä myös paimennetaan. Toistaiseksi ei ole tutkimustietoa siitä, tottuvatko porot tarhaamisen aikana enemmän ihmisen aiheuttamaan häiriöön kuin paimennettaessa.

Ruotsissa tehtyjen tutkimustulosten mukaan porot laidunsivat vasoma-aikana kauempana tuulipuistoista toiminnan aikana verrattuna aikaan ennen tuulipuiston rakentamista. Jo aiemmissa tutkimuksissa on todettu tuulipuistojen rakentamisajalla olleen vaikutusta porojen laidunten valintaan vasoma-aikana. Porot välttivät kolmen kilometrin säteellä aiemmin suosimiaan alueita, joille tuulipuistoa rakennettiin. Lisäksi lähellä (alle 2 km) tuulipuistoa vakiintuneiden kulkureittien käyttö väheni huomattavasti (76 %) ja porot kulkivat nopeammin tuulipuiston alueen poikki sitä ylittäessään. Rakentamisalueen lähellä havaittiin, että porot pysähtyivät odottamaan, kun ne olivat ylittämässä aluetta, mikä voi kertoa siitä, että porot pelkäsivät ylittämistä. Porojen aktiivisuudesta kertova askelpituus kasvoi eli vaatimet joutuivat lisäämään energian kulutustaan tuulipuiston rakentamisen aiheuttaman häiriön vuoksi. Tällä taas on vaikutusta mm. vaatimen maidontuotantoon ja edelleen vasan selviämiseen ja kasvuun. (Skarin et al. 2018, Poromies -lehti 6/2018.)

Samojen tutkimusten mukaan porot valitsivat elinpiirinsä merkittävästi kauempaa tuulipuistosta verrattuna aikaan ennen tuulipuiston olemassaoloa. Myös elinpiirinsä sisällä porot vähensivät tuulipuiston läheisten alueiden käyttöä tuulipuiston toiminnan aikana. Jopa voimaloiden näkyminen vaikutti porojen laitumien valintaan: viiden kilometrin säteellä tuulipuistosta porot käyttivät merkittävästi vähemmän laitumia, joille tuulipuiston voimalat näkyivät. Erityisen huomionarvoista oli, että porojen välttämiskäyttäytyminen oli merkittävästi suurempaa tuulipuiston toiminta-aikana verrattuna sen rakentamisaikaan. Tutkijoiden mukaan jatkuvasti ympäri vuorokauden pyörivät ja ääntä pitävät voimalat aiheuttavat poroille enemmän häiriötä, kuin yhtäkkiset, satunnaiset äänet ja ihmisten toiminta rakentamisen aikana. (Skarin et al. 2018, Poromies -lehti 6/2018). Toisaalta on olemassa myös tutkimuksia (esim. Colman ym. 2014), joissa porojen on todettu liikkuvan toiminnassa olevilla tuulivoima-alueilla samaan tapaan kuin verrokkialueilla, joilla tuulivoimaa ei ole rakennettu, joskin tällöin poroilla ei ole välttämättä ollut maaston ominaisuuksien vuoksi mahdollisuutta väistää voimaloita kauemmaksi.

Häiriövaikutukset tuulivoiman toiminta-aikana vaikuttavat porojen laidunalueisiin varsinaista rakentamisaluetta laajemmalla alalla. Häiriön lisääntymisen seurauksena porot saattavat vältellä tuulivoima-aluetta, sekä sen lähiympäristöä tai vähentää niiden käyttöä laidunalueinaan. Porojen karttaessa voimaloita, teitä tai sähkölinjoja, poronhoidon mahdollisuudet hyödyntää käytössä olevia laidunnusalueitaan tai muita merkittäviä alueita voi heikentyä.

Tutkijat arvelevat, että poro saaliseläimenä reagoi tuulivoimalan roottoreiden liikkeeseen ja pyörimisestä aiheutuvaan meluun. Porojen näkökenttä on laaja ja ne myös näkevät liikkeen helposti. Siten porot voivat reagoida roottoreiden pyörivän liikkeen aiheuttamaan häiriöön välttämällä alueita, joille liike näkyy (Skarin et al. 2018, Poromies -lehti 6/2018). Joissain tutkimuksissa (Hogg ym. 2011, Tyler ym. 2014, Tyler ym. 2016) on myös esitetty, että porot kykenevät näkemään voimalinjoista purkautuvia sähkökaaria, joita ne pelkäävät. Toisaalta esimerkiksi aitaamiseen

tottuneiden porojen on arvioitu sopeutuvan ympäristössään tapahtuviin muutoksiin melko nopeasti (Flydal et al. 2004).

Saaliseläimenä poron täytyy myös kuulla, mitä ympäristössä tapahtuu kyetäkseen välttämään petoja. Ympäristön luontaisesta äänimaailmasta poikkeava äänimaailma ja normaalia suurempi melu voivat johtaa siihen, etteivät porot kykene aistimaan petoja, jolloin ne ennemmin välttävät tällaista häiriöaluetta. Porojen kuuloalueen on arvioitu olevan samankaltainen kuin ihmisten ja siksi porojen tuulivoimaloista aistimat äänet voidaan arvioida olevan melko samanlaisia kuin ihmisen kokemat äänet (Flydal et al. 2001). Porojen kuulokynnyksenä voidaan pitää noin 0–40 desibeliä (peSPL) taajuudesta riippuen (-10–30 dB NHL normalisoituna ihmisen kuulotasolle; Flydal ym. 2001, Perra ym. 2022) ja siten tuulivoimaloiden tuottama ääni voi muodostaa poroille jopa kilometrien laajuisen meluvyöhykkeen.

Porot viestivät äännähdyksillä, jotka vaihtelevat taajuudeltaan noin 15–4400 Hz välillä (Ericson 1972, Espmark 1975, Frey ym. 2007). Äänteleyn keskittyy 15–150 Hz ja 500–2000 Hz väleille. Vasat voivat päästää jopa 4400 Hz määkäisyjä ja lisäksi porot kommunikoivat ranneluun naksautuksin, joiden keskimääräinen taajuus on 6378 Hz (Perra ym. 2022). Aikuisten välisessä viestinnässä sekä emän äännähdyksissä vasalleen erityisesti matalat taajuudet ovat tärkeitä, mutta vasojen äännähdyksissä korostuvat korkeammat, 500–3000 Hz taajuudet. Voimaloiden aiheuttama ääni saattaa vaikeuttaa vaatimen ja vasan välistä viestintää, sillä ääntely tapahtuu osin samoilla taajuuksilla kuin voimaloista aiheutuva melu. Vaadin ja vastasyntynyt vasa ovat erityisen herkkiä ympäristön häiriölle synnytyksen aikana ja sen jälkeen, kun ne luovat sidettä välilleen. Vasan on selviytyäkseen leimauduttava, eli opittava oman emänsä haju, äänet ja ulkonäkö, ja opittava seuraamaan emäänsä syntymästään lähtien. Samoin vaatimen on tunnistettava oma vasansa. Melu voi haitata vaatimen ja vasan äänillä tapahtuvaa kommunikaatiota ja siteen syntymistä. Tämän vuoksi vaadin valitsee – jos on mistä valita – mieluiten häiriöttömän ympäristön ennen synnytystä ja näin ollen välttää tuulivoimalan aiheuttamaa melua.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Aineistoina arvioinnissa on käytetty Lakkasuon tuulivoimapuiston suunnitelmia, muita tehtyjä arviointeja ja selvityksiä (mm. melu ja välkearvioinnit ja -selvitykset). Arvioinnin tukena on käytetty yleisesti saatavilla olevaa tietoa muista lähialueen suunnitelluista, rakenteilla ja toiminnassa olevista tuulivoimapuistoista ja sähkönsiirrosta sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa koskien tuulivoimapuistojen ja muun maankäytön vaikutuksia poronhoitoon. Yhteysviranomaisen, paliskuntien sekä Luonnonvarakeskuksen lausunnot YVA-ohjelmasta on otettu huomioon arvioinnissa.

Lisäksi aineistoina arvioinnissa on käytetty seuraavia tietoja tai keskusteluja:

- Paliskuntain yhdistyksen PORO GIS -aineisto (Paliskuntain yhdistys 2024),
- Isosydänmaan paliskunnan poroisäntien tekemät täydennykset PORO GIS -aineiston mukaisiin tietoihin (Ramboll 7.4.2025),
- Fingrid Oyj:n voimajohtohankkeen YVA-menettelyn yhteydessä laadittu selvitys (Fingrid Oy 2018),
- Epävirallinen neuvottelu Isosydänmaan paliskunnan kanssa 7.4.2025 (Ramboll 7.4.2025),
- Poronhoitolain 53 §:n kaltainen neuvottelumenettely 5.5.2025 (Ramboll 5.5.2025),
- Poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu 12.6.2025 (Ramboll 12.6.2025) ja
- Puhelinkeskustelu Iso-Sydänmaan paliskunnan poroisännän kanssa 11.9.2025.

Arvioinnissa esitettiin alueen poronhoidon nykytilaa sekä arvioitiin porolaitumien määrään, laatuun ja käyttöön, poronhoitotoimintaan ja poronhoidon järjestämiseen kohdistuvia vaikutuksia. Arvioinnissa kuvataan poronhoidossa käytettäviin rakenteisiin, porojen kulkureitteihin ja laidunkiertoon

sekä sitä kautta mahdollisesti poroille aiheutuvia vahinkoja. Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyyden määrittely on toteutettu yhteistyössä paliskuntien kanssa. Erityistä huomiota on porojen ekologiaan kohdistuvien vaikutusten lisäksi kiinnitetty alueen poronhoitoon kohdistuviin sosiaalisiin ja kulttuurisiin vaikutuksiin. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden lisäksi hankkeen muut rakenteet, kuten voimalinjat ja tiestö.

Häiriövaikutusalueen määrittely on tehty yhteistyössä paliskuntien kanssa perustuen saatavilla olevaan tutkimuskirjallisuuteen ja paliskuntien kokemuksiin porojen käyttäytymisestä olemassa olevien tuulivoima-alueiden lähistöllä. Arvioinnissa esitetään paikallisten poronhoitajien kanssa määritellyt toimenpiteet haitallisten vaikutusten estämiseen, lieventämiseen, kompensointiin ja seurantaan.

Hankkeessa järjestettiin 12.6.2025 poronhoitolain 53 §:n vaatima neuvottelu, jossa hankkeen vaikutusalueen nykytilaa, hankkeen vaikutuksia ja lieventämis- ja seurantatoimenpiteitä arvioitiin yhteistyössä paliskuntien kanssa. Vaikka poronhoitolain mukainen neuvotteluvelvoite koskee käytännössä vain valtion maita, otettiin neuvottelussa myös muut alueet huomioon. Neuvottelua valmisteltiin ennakkotapaamisella Isosydänmaan paliskunnan kanssa 7.4.2025 ja poronhoitolain 53 §:n kaltaisessa neuvottelussa Isosydänmaan ja Oijärven paliskuntien, ELY-keskuksen (nyk LVV), Simon kunnan ja Paliskuntain yhdistyksen kanssa 5.5.2025 sekä ja poronhoitolain 53 §:n mukaisessa neuvottelussa 12.6.2025.

Hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheen suorat ja välilliset vaikutukset poronhoitoon on arvioitu edellä mainittujen lähteiden perusteella asiantuntija-arviona yhteistyössä paliskuntien kanssa. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu erot eri hankevaihtoehtojen välillä. Arvioinnin lopuksi on pohdittu haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja. Yhteisvaikutukset lähialueen muiden hankkeiden osalta poronhoitoon on arvioitu kappaleessa 33.1.11.

Keskeinen lähtökohta poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten arvioinnissa on ollut hankkeen sijainti suhteessa poronhoidon eri toiminta-alueisiin sekä sen arvioiminen, mikä on hankkeen aiheuttama muutos verrattuna nykytilanteeseen. Vaikutuksia on arvioitu eri vaikutusmekanismien suhteen, kuten vaikutukset laitumiin, laidunnukseen ja poronhoitotoimintaan (kts. tarkemmin luku 23.2). Vaikutusten merkittävyys on kuvattu neliportaisella asteikolla: vähäinen, kohtalainen, suuri ja erittäin suuri.

23.4 Nykytila

Lakkasuon suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu sähkönsiirtoreitteineen poronhoitoalueelle. Varsinainen tuulipuistoalue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Isosydänmaan paliskunnan alueelle. Hankkeen vaikutusalue ulottuu kuitenkin myös Oijärven paliskunnan alueelle. Paliskuntien välillä ei ole esteaitaa ja tuulivoimaloiden hankealueella laiduntaa sekä Isosydänmaan että Oijärven paliskunnan poroja. Tuulivoimaloiden hankealue on porojen kevätlaidun- ja vasoma-aluetta sekä syys- ja talvilaidunaluetta ja porojen laidunkierto kulkee sen läpi syksyllä ja keväällä. Tuulivoimaloiden hankealueen lähellä sijaitsee myös porojen vasontapaikkoja.

Poronhoidon nykytila ja laidunten merkitys käsitellään poronhoitoselvityksessä (Liite 9). Paikkatietoaineisto on saatu Paliskuntain yhdistykseltä (PORO GIS-aineisto) ja merkintöjä on täydennetty paliskuntien kanssa käydyissä neuvotteluissa 7.4.2025 ja 5.5.2025 tuotetun materiaalin pohjalta. Porot liikkuvat laidunalueiden välillä luontaisen kiertonsa mukaan. Eri alueilla olevia poromääriä on kuitenkin vaikeaa määritellä, koska porot saattavat myös vaihtaa käyttämiään laidunalueita. Myös tutkimustulokset ovat osoittaneet, että porojen laiduntamiskäyttäytyminen vaihtelee eri vuosina ja vuodenaikoina säätilan ja muiden ulkoisten tekijöiden seurauksena (Skarin et al. 2016).

23.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Lakkasuon tuulipuistoalue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Isosydänmaan paliskunnan alueelle, mutta hankkeen vaikutusalue ulottuu myös Oijärven paliskunnan alueelle. Tuulivoimaloiden hankealueella laiduntaa sekä Isosydänmaan että Oijärven paliskunnan poroja. Tuulivoimaloiden hankealue on porojen kevätlaidun- ja vasoma-aluetta sekä syys- ja talvilaidunaluetta ja porojen laidunkierto kulkee sen läpi syksyllä ja keväällä. Tuulivoimaloiden hankealueen lähellä sijaitsee myös porojen vasontapaikkoja.

Porot voivat vältellä tuulivoimaa paliskuntien kokemuksen ja tutkimuskirjallisuuden perusteella erityisesti kesän vasonta- ja vasanhoitoaikaan jopa viiden kilometrin etäisyydellä. Poroja on vasonut Nikkilänaapa–Lakkasuo-alueella Isosydänmaan paliskunnan mukaan aina, joskin vasominen on vähentynyt alueella läheisen tuulivoimakehittämisen vuoksi. Hankkeen vaikutusalue on porojen aktiivisessa laidunnuskäytössä ympäri vuoden, ja alueella toimii yksi päätoiminen poronomistaja sekä muutamia sivutoimisia poronomistajia. Alueen nykytilaa on kuvattu tarkemmin kappaleessa 23.4.

Poronhoitolaki (848/1990) turvaa poronhoitajille poronhoito-oikeuden eli vapaan laidunnusoikeuden: poronhoitoalueella alueella olevaa valtion maata ei saa käyttää sillä tavoin, että siitä aiheutuu huomattavaa haittaa poronhoidolle (2.2 §). Isosydänmaan paliskunnassa on useita maankäyttöhankkeita, jotka kilpailevat pinta-alasta poronhoidon kanssa. Siten uusien hankkeiden paine jäljellä oleviin laidunalueisiin on yhä suurempi. Alueen poronomistajat ovat huolissaan paliskunnan tulevaisuudesta.

Hankealueella sijaitsevat Isosydänmaan paliskunnan eteläisimpiä kevätlaitumia, joille korvaavia laitumia ei ole hankkeen länsipuolella, mutta jotka jatkuvat huomattavan laajoina hankealueelta koilliseen päin. Kesälaitumet sijaitsevat pääosin hankealueen itäpuolella. Myös paliskunnan merkittäviä syyslaitumia sijaitsee hankealueella. Talvi-, jäkälä- ja luppolaidunten merkitystä laskee se, että poroja pääosin tarhataan alueella talvisin. Vaikutusalueen ja paliskuntien herkkyys muutokselle arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

23.5 Vaikutukset poronhoitoon

23.5.1 Laidunmenetykset ja -muutokset

Suorat vaikutukset laidunalueisiin
Hankkeen rakennustoimenpiteet sijoittuvat porojen laidunalueille (Kuva 23-1). Kaikki voimalapaikat sijaitsevat syys- ja talvilaidunalueella vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Lisäksi voimalapaikka 8 sijoittuu luppolaitumelle ja voimalapaikka 5 jäkälälaitumelle. Lisäksi kaikki voimalapaikat lukuun ottamatta paikkaa 1 sijoittuvat kevätlaidunalueelle, jolla porot myös Isosydänmaan paliskunnalta saadun tiedon mukaan vasovat.

Suoria laidunmenetyksiä aiheutuu rakentamistoimenpiteiden pinta-alalta (Taulukko 23-1). Osia laidunalueista poistuu käytöstä rakennustoimien ja maanpeitteen muutoksen vuoksi. Voimalapaikkojen rakentamistoimenpiteistä johtuva laidunalueiden menetys on noin yksi hehtaari voimalapaikkaa kohden, jonka lisäksi noin neljä hehtaaria toimisto- ja varastoaluetta. Toimisto- ja varastoalueesta johtuvaan laidunmenetykseen voidaan vaikuttaa suunnittelemalla sen sijoittelu tärkeimpien laidunalueiden ulkopuolelle. Uutta tiestöä rakennetaan vaihtoehdossa VE1 9,3 kilometriä eli yhteensä 14 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 7,6 kilometriä eli yhteensä 11,4 hehtaaria, jonka lisäksi molemmissa vaihtoehdoissa parannetaan olemassa olevaa tiestöä noin 2,3 kilometrin pituudelta, eli

yhteensä 3,5 hehtaaria. Sähköaseman ja/tai akkuvaraston rakentamisen vaatima pinta-ala on enintään 2 hehtaaria. Muokattavaa pinta-alaa on vaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 37,4 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 noin 30,8 hehtaaria. Suorat laidunmenetykset eivät paliskunnan mittakaavassa ole merkittäviä, sillä ne ovat suhteellisen pienialaisia.

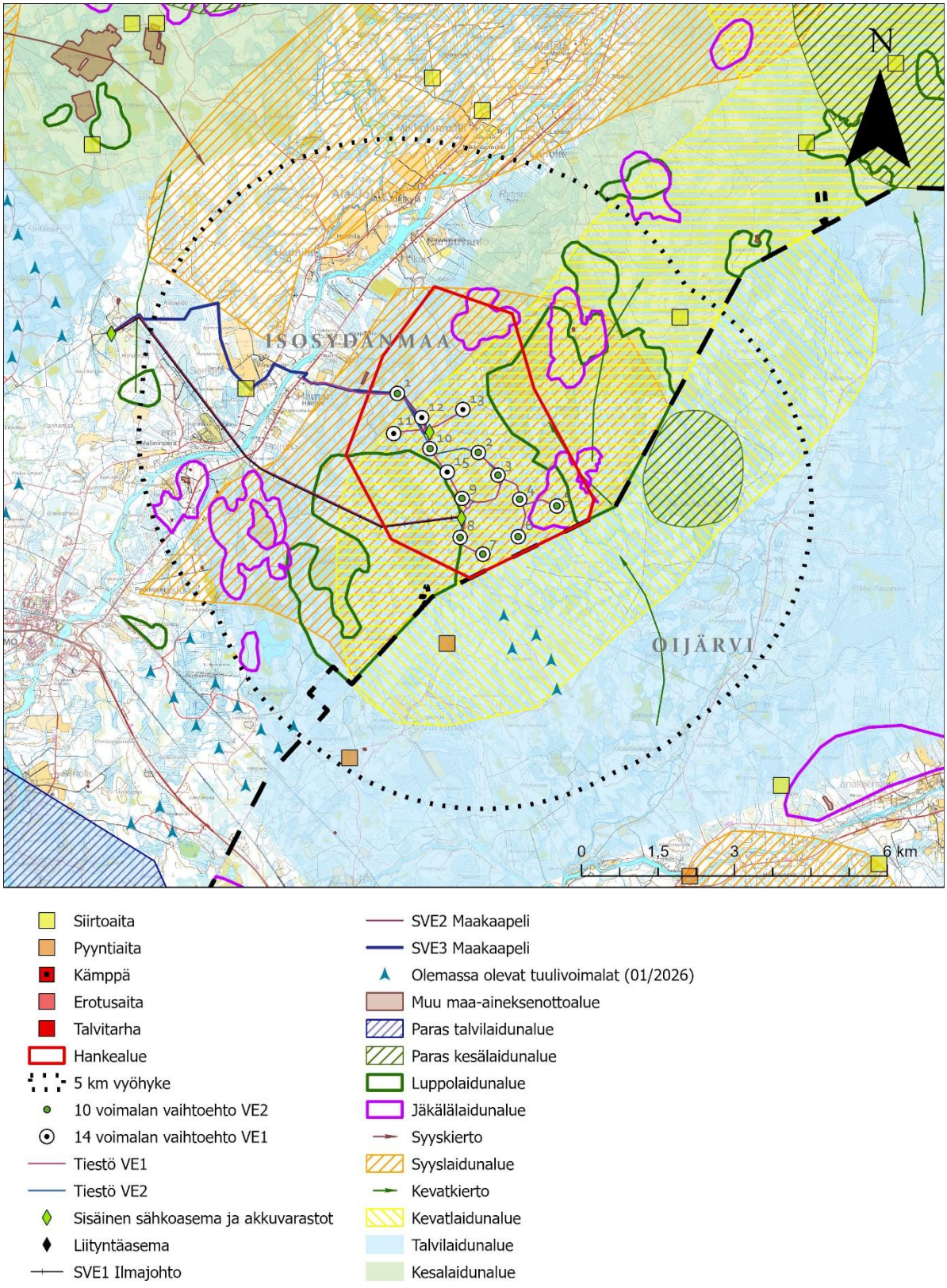
Laidunalueille sijoittuvaa, olemassa olevaa voimajohtokäytävää levennetään vaihtoehdossa SVE1 enintään 25 metriä, ja uutta voimajohtoa rakennettaessa johtokäytävän leveys on noin 30 metriä. Maakaapelivaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3 muokattavan maapinta-alan leveys on noin 10 metriä, mutta vaihtoehdossa SVE3 maakaapeli rakennetaan alueelle rakennettavan tiestön yhteyteen, joten muokattava maapinta-ala on huomioitu jo tiestön vaatimassa alassa. Sähköaseman SA3 ja/tai akkuvaraston rakentamisen vaatima pinta-ala on enintään 2 hehtaaria. Lisäksi alueen suolaidunten laatu voi muuttua myös rakentamistoimenpiteitä laajemmalta alalta, mikäli tuulivoimarakentaminen vaikuttaa niiden vesitalouteen.

Myös hankkeen rakentamisvaiheessa poistettavan/tarvittavan maa-aineksen määrä voi välillisesti vaikuttaa poronhoitoon. Massamäärät tarkentuvat suunnittelun edetessä, eikä maanottopaikkaa ole vielä määritelty. Arvio poistettavien maa-ainesten määristä on esitetty edellä esitetyssä taulukossa (Taulukko 10-3).

Taulukko 23-1. Rakennustoimenpiteistä aiheutuvat suorat laidunmenetykset hehtaareina (ha). Mukaan ei ole laskettu toimisto- ja varastoalueesta aiheutuvaa neljän hehtaarin laidunmenetystä.

Vaikutuskohde	Kevät-laidun	Talvilai-dun	Luppolaidun	Jäkälä-laidun	Syyslai-dun	Kesälai-dun
Voimalapaikat						
VE1	13	14	0,6	1	14	0
VE2	9	10	0,6	1	10	0
Uusi tiestö						
VE1	12,0	11,7	0,2	0,7	13,8	0
VE2	10,0	9,2	0,2	0,7	11,2	0
Parannettava tiestö sis. Maakaapeli						
VE1	1,9	2,3	0	0	2,3	0
VE2	1,9	2,3	0	0	2,3	0
Uusi voimajohtolinja						
SVE1	4,8	4,8	4,8	0	4,8	0
SVE2	0	0	0	0	0	0
SVE3	0	0	0	0	0	0
Voimajohto olemassa olevan johtoaukean yhteyteen						
SVE1	2,3	6	3,8	0	6,8	0
SVE2	0	0	0	0	0	0
SVE3	0	0	0	0	0	0
Uusi maakaapelilinja						
SVE1	0	0	0	0	0	0
SVE2	1,6	1,6	1,6	0	1,6	0
SVE3	0,1	0,1	0	0	0,1	0
Maakaapeli olemassa olevan johtoaukean yhteyteen						
SVE1	0	0	0	0	0	0
SVE2	0,9	2,4	1,5	0	2,7	0
SVE3	0	0	0	0	0	0

Vaikutuskohde	Kevät-laidun	Talvilai-dun	Luppolaidun	Jäkälä-laidun	Syyslai-dun	Kesälai-dun
Sähköasema						
SA1	1	1	0,5	0	1	0
SA2	0	0	0	0	0	0
SA3	0	0	0	0	0	0
Yhteensä						
VE1	26,9	28	0,8	1,7	30,1	0
VE2	20,8	21,5	0,8	1,7	23,6	0
SVE1	7,1	10,8	8,6	0	11,6	0
SVE2	2,5	4	3,1	0	4,3	0
SVE3	0,1	0,1	0	0	0,1	0
SA1	1	1	0,5	0	1	0
SA2	0	0	0	0	0	0
SA3	0	0	0	0	0	0



Kuva 23-1. Lakkasuon hankealue ja rakennustoimenpiteet laidunalueilla.

Epäsuorat vaikutukset laidunalueisiin

Lakkasuon tuulipuistohankkeen epäsuorat vaikutukset porojen käyttäytymiseen ja laitumien käyttämiseen ovat huomattavasti suurempia kuin suorat laidunmenetykset ja -muutokset. Jäljelle jäävä laidunalue pirstaloituu rakentamistoimenpiteiden vaikutuksesta. Tutkimuksissa on todettu, että poro saattaa vältellä tuulivoimala-alueita laidunalueinaan niiden aiheuttamien häiriövaikutusten takia jopa viiden kilometrin etäisyydellä (Skarin ym. 2018, Tolvanen ym. 2023). Valtatien 4 molemmin puolin sijaitsevien tuulivoimahankkeiden on jo havaittu vaikuttavan porojen käyttäytymiseen (Ramboll 7.4.2025). Paliskunta pitää todennäköisenä, että porot tulevat hankkeen myötä välttelemään aluetta, eivätkä voi käyttää aluetta laidunalueenaan.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalapaikoista potentiaaliselle viiden kilometrin vaikutusalueelle jäävän alueen koko on lähes sama (ero noin 2 %, Kuva 23-2), eikä niiden vaikutusalueelle jäävien laidunalueiden määrillä ole poronhoidon kannalta merkittäviä eroja paliskuntien mukaan (Ramboll 5.5.2025). Olemassa olevista tuulivoimaloista aiheutuu alueelle jo häiriötä, ja häiriöalue kasvaa Lakkasuon hankkeen myötä noin 5 prosenttia, joskin häiriöisellä alueella häiriö lisääntyy. Epäsuoran laidunmenetyksen todellisen määrän arviointi on vaikeaa, sillä porot eivät lopeta alueen käyttöä kokonaan. Alueella laiduntavien porojen määrä tai niiden vasatuotto voi laskea tai niiden selviäminen tai tuottavuus heikentyä aiheutuvan häiriön vuoksi. Paliskunnan näkökulmasta hankealueen laidunalueet poistuvat poronhoidon käytöstä. Paliskunta ei ole havainnut porojen erityisesti tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamaan häiriöön, joten epäsuora laidunalueen menetys on paliskunnan näkökulmasta suhteellisen pysyvä. Alueelta muualle siirtyville poroille voi olla samoja vaikutuksia, kun porojen tiheys rauhallisemmilla alueilla nousee, tai ne joutuvat hyödyntämään heikkolaatuisempia laidunalueita. Tässä esitetyt epäsuorien laidunmenetysten määrät ovat enimmäismääriä, jotka perustuvat varovaisuusperiaatteen mukaiseen tutkimuksissa ja paliskuntien kokemukseen perustuvaan viiden kilometrin välttelyetäisyyteen hankkeen rakennus- ja toiminta-aikana (Skarin ym. 2018, Ramboll 7.4.2025). Mahdollisen tiestön ja muiden rakentamistoimenpiteiden välttelyvaikutus jää siten tämän välttelyvaikutuksen sisään.

Välttelyvaikutus on huomattavimmillaan kevään ja kesän vasonnan ja vasanhoidon aikaan (Ramboll 7.4.2025). Viiden kilometrin potentiaaliselle vaikutusalueelle sijoittuu noin 6 % Isosydänmaan alueen kevätlaitumista ja 9 % Oijärven alueen kevätlaidunalueista. Vaikka epäsuorien laidunmenetysten potentiaalinen määrä on pieni, Lakkasuon alueelle sijoittuu paliskunnilta saadun tiedon (Ramboll 7.4.2025, 5.5.2025) mukaan tärkeitä perinteisiä vasonta-alueita. Koska vasonta-alueet ovat tyypillisesti pysyviä sukupolvesta toiseen, ja kyseiselle Nikkilänaavan ja Lakkasuon vasonta-alueelle kohdistuu jo nykyisellään tuulivoimaloista aiheutuvaa häiriötä, voi epäsuoran laidunmenetyksen riski ja merkitys porojen vasomiselle alueella olla huomattava. Aiempina vuosina vasominen on alkanut jo Mertasuon ja Lakkasuon tienoilla, missä vasomista ei hankkeen myötä enää välttämättä tapahdu. Porot voivat joutua vasomaan tiheämmin, samoille alueille keskittyen (Ramboll 7.4.2025). Oijärven paliskunnan alueella Myllykankaan ja Olhavan alueella on tehty tällaisia havaintoja. Tämä lisää riskiä esimerkiksi petovahinkoihin, tai aiheuttaa liiallista laidunnuspainetta suppealle alueelle.

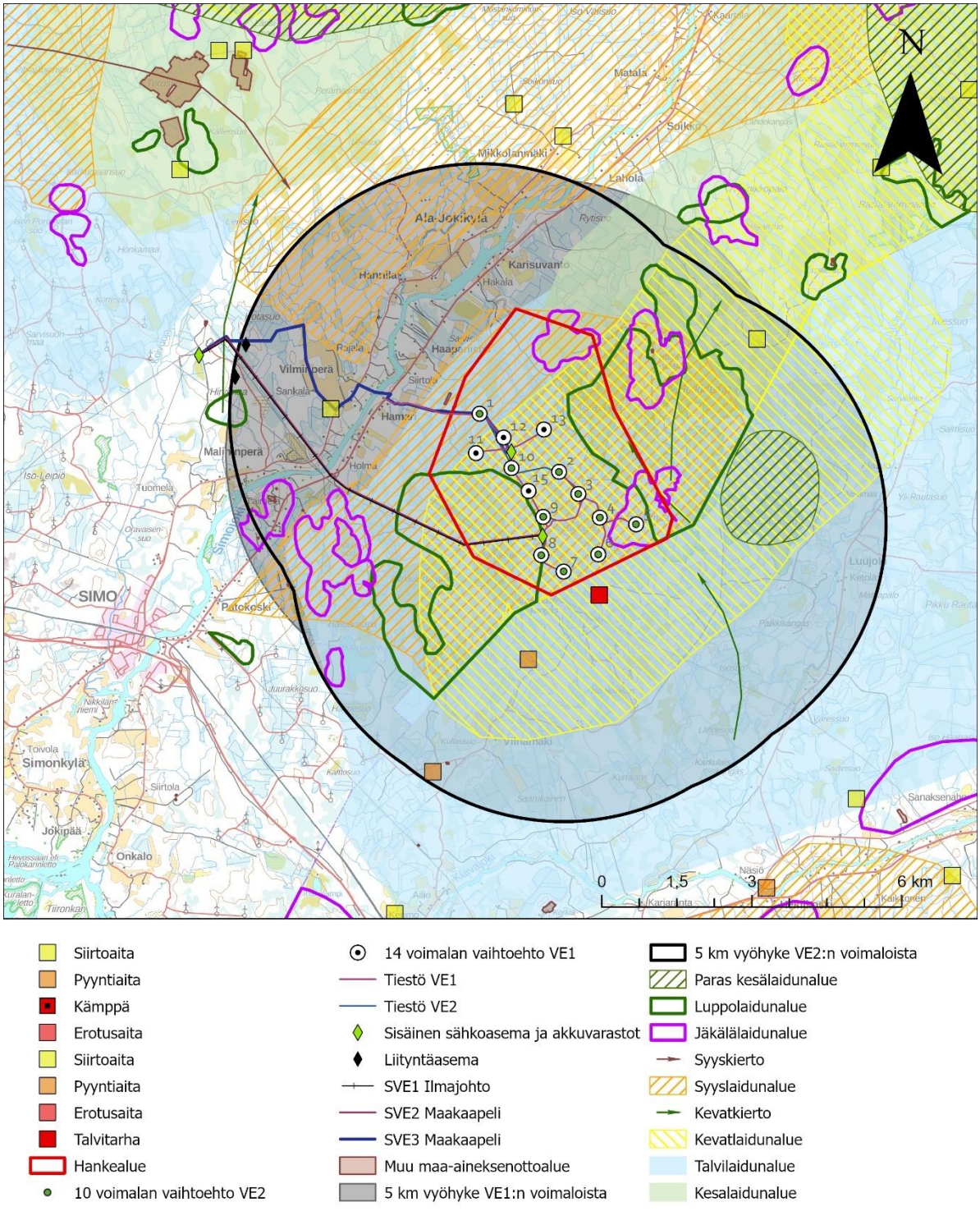
Isosydänmaan kesälaidunalueista vain noin 4 % sijoittuu potentiaaliselle häiriövyöhykkeelle. Sen sijaan Oijärven kesälaidunten pinta-alasta potentiaaliselle viiden kilometrin häiriövaikutusalueelle sijoittuu noin 30 % kaikista paliskunnan alueen kesälaidunalueista. Näistä 36 km^2 on parhaaksi kesälaitumeksi luokiteltua laidunaluetta, joka on 5 % Oijärven paliskunnan koko parhaasta kesälaidunalueesta. Tuulivoimaloiden hankealueen molemmin puolin sijaitsevat Nikkilänaavan (FI1301605) ja Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan (FI1301604) Natura-alueet, jotka ovat merkittäviä laidun- ja vasonta-alueita poroille. Ne sijoittuvat kokonaisuudessaan mahdolliselle viiden kilometrin häiriövyöhykkeelle sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2. Näistä Natura-alueista noin 19 km^2 eli (17 %) sijoittuu alle kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista vaihtoehdossa VE1 ja noin

15 km^2 (14 %) vaihtoehdossa VE2, mutta kaikki voimalapaikat ovat yli 500 metrin etäisyydellä Natura-alueista.

Tuulivoimaloiden hankealueen sijainti on syys- ja talvilaidunalueisiin katsottuna keskeinen. Isosydänmaan paliskunnan alueen syyslaitumista 21 % sekä 24 % jäkälä- ja 14 % luppolaitumista, ja noin 24 % Oijärven alueen talvilaidunalueista sijaitsee alle viiden kilometrin etäisyydellä VE1 voimalapaikoista. Häiriövaikutusalue ei ulotu Oijärven paliskunnassa sijaitseville syyslaitumille, mutta myös Oijärven paliskunnan poroja laiduntaa Isosydänmaan alueen syyslaitumilla (Ramboll 5.5.2025). Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö voi vaikuttaa Alaperän talvitarhassa (Kuva 23-2) pidettävien porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin stressiä lisäämällä, joskin Norjassa tehdyissä tutkimuksissa vaikutuksia tarhattujen porojen hyvinvointiin ei ole todettu (Flydal 2002, Flydal ym. 2004).

Osa laidunalueista voi välttelyn vuoksi olla hankkeen myötä vaikeammin käytettävissä ja laitumet voivat kulua epätasaisesti. Pirstaloituminen hankaloittaa jäljelle jäävän laidunalueen käyttöä. Tarkkoja muutoksia laidunalueiden käytössä ei voida ennustaa, mutta paliskunnan mukaan käytännössä alue jää olemassa olevien tuulivoimaloiden ja Lakkasuon hankkeen myötä niin voimakkaan häiriön piiriin, että porojen laiduntaminen alueella voi estyä jopa kokonaan.

Laidunmenetyksiin ja -muutoksiin kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin tuulivoimaloiden hankealueella toimivien poronomistajien osalta **suureksi kielteiseksi,** koska porot saattavat välttää voimaloita jopa viiden kilometrin etäisyydellä, jolloin laidunten käyttömahdollisuudet voivat huomattavasti vähentyä. Laidunmenetyksistä ja -muutoksista aiheutuvan muutoksen suuruuden paliskuntatasolla arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** sillä vaikutus kohdistuu vain suhteellisen pieneen osaan poronomistajia ja paliskunnan laidunmaita kokonaisuudessaan.



Kuva 23-2. Lakkasuon hankkeen VE1 ja VE2 vaihtoehtojen ero epäsuoran laidunmenetyksen määrässä viiden kilometrin välttelyvaikutuksen perusteella.

23.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0
Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja alueen ympäristö säilyy nykyisellään. Alueen porojen käyttäytymiseen, poronhoidon harjoittamiseen ja sen kehittymiseen vaikuttavat alueella toteutettavat metsätaloustoimet, turvetuotanto, mahdolliset muut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet ja muut maankäytön muutokset. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten poronhoitoon **ei aiheudu muutosta** nykytilaan.

Vaihtoehto VE1 ja VE2
Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset arvioitiin lähes samoiksi ja niitä käsitellään yhteisesti, sillä paliskuntien mukaan eri vaihtoehtojen välillä ei ole merkityksellistä eroa poronhoidon näkökulmasta.

23.5.2.1 Vaikutukset porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin

Välttelyn ja siitä johtuvan epäsuoran laidunalueiden menetyksen lisäksi Lakkasuon tuulivoimahankkeen rakentamisella ja toiminnalla voi olla myös muita vaikutuksia porojen käyttäytymiseen ja sitä kautta porojen hyvinvointiin. Laiduntaminen alueella voi häiriintyä aiheuttaen levottomuutta poroissa. Porojen kulkemat matkat ja energiankulutus voivat kasvaa niiden siirtyessä rauhallisemmille alueille laiduntamaan, tai vaellusreittien siirtyessä ja pidentyessä. Syyslaitumet hankealueella ovat myös merkittäviä rykimäalueita, joten niiden häiriintyminen ja siirtyminen voi vaikuttaa porojen lisääntymisen onnistumiseen.

Jäljelle jääneille rauhallisemmille alueille voi kertyä aiempaa useampia poroja laiduntamaan tai vasomaan, mikä voi vaikuttaa porojen hyvinvointiin ja vasojen selviämiseen. Tämä vaikutus kohdistuu erityisesti nykyisellään Mertasuon ja Lakkasuon tienoilla vasoviin poroihin. Myös ravinnon saatavuus voi olla vaikeampaa, jos laidunnuspaine alueilla kasvaa, tai laiduntaminen siirtyy parhailta laidunalueilta toissijaisille laidunalueille. Toisaalta petojen aiheuttama stressi ja kuolleisuus voi lisääntyä, jos poroja esimerkiksi vasoo pienellä alueella useampia kuin ennen. Tuulivoimahankkeen vaikutusalueella sijaitsee Alaperän porojen talvitarha alle kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Paliskunnan mukaan talvitarhan käyttö voi vaikeutua porojen hyvinvointiin ja käyttäytymiseen liittyvien syiden vuoksi. Toisaalta talvitarhaan kohdistuu jo häiriötä olemassa olevista tuulivoimaloista eikä tarhattujen porojen käyttäytymiseen ole tutkimuksissa todettuja vaikutuksia (Flydal 2002, Flydal ym. 2004).

Porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin tuulivoimaloiden hankealueella toimivien poronomistajien osalta **suureksi kielteiseksi,** koska porot saattavat välttää voimaloita jopa viiden kilometrin etäisyydellä, niiden kokema stressi voi huomattavasti lisääntyä ja siitä seurata hyvinvoinnin laskua. Porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin kohdistuvan muutoksen suuruus paliskuntatasolla arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** sillä vaikutus kohdistuu vain suhteellisen pieneen osaan poroja kokonaisuudessaan.

23.5.2.2 Vaikutukset luontaisiin kulkureitteihin

Porot ja muut peuran alalajit oppivat vuodenaikaisvaellukset ja niiden suunnat kulttuurin tavoin edelliseltä sukupolvelta. Siten pitkäkestoisten ja huomattavien häiriöiden aiheuttamat muutokset luontaisissa kulkureiteissä voivat aiheuttaa pysyviä vaellusreittien muutoksia, kun alkuperäiset reitit ’unohtuvat’ sukupolvien vaihtumisen myötä. Porot kulkevat ennen kaikkea ravinnon perässä eikä laidunkierto kuitenkaan välttämättä toistu nykytilassakaan joka vuosi samanlaisena. Porot voivat myös osin tottua muutoksiin alueella, mutta Isosydänmaan paliskunnan kokemusten perusteella merkittävää tottumista ei ole tapahtunut. (Ramboll 7.4.2025.)

Porojen luontainen kulkureitti tuulivoimaloiden hankealueen läpi todennäköisesti muuttuu ainakin osittain. Porojen kulku joen yli etelästä pohjoiseen voi hankaloitua, mutta porot eivät nykyäänkään tule pohjoisen puolelta joen eteläpuolelle. Rakentamistoimenpiteet, tuulipuiston rakenteet ja lisääntynyt ihmistoiminta tuottavat fyysisiä esteitä ja ennen kaikkea häiriötä, minkä takia porot joutuvat kiertämään alueita (Kuva 23-2). Siksi poronhoitajien näkökulmasta porojen siirtäminen alueen halki vaikeutuu.

Kevät- ja syysvaellukset suuntautuvat etelästä pohjoiseen talvilaidunten ja kesälaidunten välillä. Porojen luontainen kevätkiertoreitti sijoittuu hankealueen koillispuolelle, mutta voi vaihdella hieman vuosittain kulkien joskus myös hankealueen läpi. Viime aikoina kevätvaellusreitit ovat kulkeneet hankealueen itäpuolella, ja osin sen alueella itäisimmässä reunassa. Syyslaidunreitit ovat puolestaan kulkeneet hankealueen lävitse. Hankkeen myötä vaellusreitit voivat painottua edelleen enemmän hankealueen itäpuolelle.

Tuulivoimaloiden hankealueen molemmin puolin sijaitsevat Natura-alueet, joten hanke katkaisee kulkuyhteyden Natura-alueiden välillä. Luontaiset kulkureitit voivat muuttua myös alueelle rakennettavan tiestön ja sen ohjaavan vaikutuksen kautta. Tuulivoimaloiden hankealueen tiestö voi ohjata porojen kulkua kohti Simojoen vartta ja asutusta. Vaikutus voi olla selvimmin havaittavissa kevät- ja syysvaellusten aikaan, kun poroja vaeltaa tuulivoimaloiden hankealueen tuntumassa etelä-pohjoissuunnassa. Tämä voi lisätä riskiä porokolareihin.

Poron kannalta herkintä aikaa on kevään vasomisaika (Eftestøl ym. 2021), jolloin häiriö ja muutokset luontaisissa kulkureiteissä voivat tuottaa haitallisia vaikutuksia vasonnalle ja sen jälkeiselle ajalle. Kantavat vaatimet ovat herkkiä häiriöille myös jo aikaisemmin kevättalvella. Räkkäaikana porot kuitenkaan eivät ole niin herkkiä ihmistoiminnan aiheuttamille häiriöille vaan pikemminkin hakeutuvat esimerkiksi teille, turvetuotantoalueille ja joskus myös tuulivoimala-alueille. Tuulivoima-alueille hakeutuessaan ne hajoavat helposti pieniin parttioihin. Oijärven paliskunnassa on kokemusta, että porot hakeutuvat räkkäaikana Myllykankaan tuulipuistoalueelle. Isosydänmaan paliskunnassa ei ole huomattu porojen hakeutuvan tuulivoimala-alueille, mutta ne ovat kerääntyneet räkkäaikaan alueen turvesuolle, jonka tuotanto on loppumassa.

Luontaisiin kulkureitteihin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin tuulivoimaloiden hankealueella toimivien poronomistajien osalta **suureksi kielteiseksi,** koska porot saattavat välttää voimaloita jopa viiden kilometrin etäisyydellä, jolloin porojen hajaantuminen ja reittien muutos voi olla paikallisesti huomattavaa. Muutoksen suuruus Isosydänmaan paliskunnan osalta arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** sillä vaikutus kohdistuu vain suhteellisen pieneen osaan poroja kokonaisuudessaan, ja Oijärven paliskunnan osalta **pieneksi kielteiseksi,** sillä vaikutus kohdistuu vain pieneen osaan poroja, eikä se osu Oijärven porojen merkittävälle vaellusreitille.

23.5.2.3 Vaikutukset poronhoitoon

Tuulipuiston rakentamisen ja toiminnan suurimmat vaikutukset poronhoitoon aiheutuvat siitä, että voimala-alue vaikuttaa erityisesti Isosydänmaan paliskunnan porojen kokoamiseen kesän vasamerkintöjä ja erityisesti syksyn erotusta varten. Tähän vaikuttavat fyysiset tuulipuiston rakenteet ja toiminta, mutta myös toiminnan aiheuttama häiriö, kuten meluvaikutukset. Tuulivoimalat aiheuttavat porojen siirtymistä ja mahdollista hajaantumista muille alueille, mikä vaikeuttaa ja hankaloittaa poronhoitotöiden tekemistä alueella. Porojen keruun vaikeutuminen lisää poromiesten maastotyötä ja siten myös kustannuksia. Tällöin polttoainekulut ja tarvittava työaika kasvavat.

Tuulivoimahankkeen aiheuttama välttely ja siitä seuraava porojen hajaantuminen vaikeuttaa poronhoitoa erityisesti Isosydänmaan paliskunnassa monella tavalla. Esimerkiksi räkkäaikana tuulivoima-alueella parttioihin hajautuneet porot ovat vaikeampia koota yhteen erotusta varten.

Toisaalta porot yhtä lailla käyttävät räkkäalueinaan mm. turvetuotantosoita, hakkuualueita ja muita tuulivoimahankealueita, missä vastaavanlaista hajoamista tapahtuu nykyisinkin. Hajaantumisen seurauksena poroja voi siirtyä kauas perinteisiltä laidunalueiltaan, jolloin poronomistajille tulee lisätöitä niiden noutamisesta takaisin. Isosydänmaan käytössä olevien hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien erotusaidan ja siirtoaidan käyttö voi porojen käyttäytymisen muutosten seurauksena hankaloitua, jolloin aitoja voidaan joutua rakentamaan lisää, purkamaan tai siirtämään. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö voi myös vaikeuttaa porojen kokoamista talvitarhaan, sillä syysvaellusreitti ja syyslaitumet sijaitsevat osin tuulivoimaloiden hankealueella. Häiriö voi vaikuttaa talvitarhassa pidettävien porojen hoitoon niiden hyvinvointiin kohdistuvien vaikutusten seurauksena, vaikka vaikutukset ovat epätodennäköisiä. Luontaisilla talvilaitumilla voi ilmetä lisäruokinnan tarvetta, joka lisää poronhoidon kustannuksia ja työmäärää. Poroja voidaan myös joutua tarhaamaan enemmän ja pidempään.

Kokonaisuutena hanke tulee lisäämään Isosydänmaan alueella poronhoidon työmäärää ja heikentämään poronhoidon edellytyksiä paikallisesti paliskunnan mittakaavassa pienehköllä, mutta osalle poronomistajia erityisen merkittävällä alueella. Paliskunnan kokonaistoiminnan kannalta alueella on erityistä merkitystä, sillä se on yksi häiriövapaimmista alueista paliskunnan läntisessä/eteläisessä osassa. Isosydänmaan paliskunnan tilanne muun maankäytön suhteen on poronhoidon näkökulmasta hankala, sillä koko paliskunnan läntinen osa on muun muassa tuulivoiman ja tiestön vuoksi osittain poistunut poronhoidon käytöstä. Siten poronhoidon edellytysten heikentyminen alueella paikallisestikin voi olla paliskunnan toimivuudelle hyvin merkittävä kielteinen vaikutus, joka ohjaa poronhoidon painopistettä paliskunnan pohjois- ja itäosiin.

Alueen merkitys paliskunnan poronhoidolle on yksittäisten poronomistajien näkökulmasta erittäin merkittävä, sillä valtaosa heidän poroistaan liikkuu hankealueella tai hankkeen vaikutusalueella ympärivuotisesti. Poroja vasoo hankkeen vaikutusalueella ja hanke vaikuttaa myös yhden alueen poronomistajan talvitarhan käytettävyyteen. Tuulivoiman rakentaminen alueelle ja alueen poistuminen siten poronhoidon täysipainoisesta käytöstä aiheuttaa todennäköisesti suuria muutoksia alueella toimivien poronhoitajien työhön ja elinkeinon harjoittamiseen, millä voi olla merkittäviä seurauksia elinkeinon kannattavuudelle ja mahdollisuuksille jatkaa poronhoitoa alueella paikallisesti. Vaikutusten kumuloituessa ja poronhoidon edellytysten heiketessä alueella Isosydänmaan ja/tai Oijärven suurin sallittu eloporomäärä voi laskea.

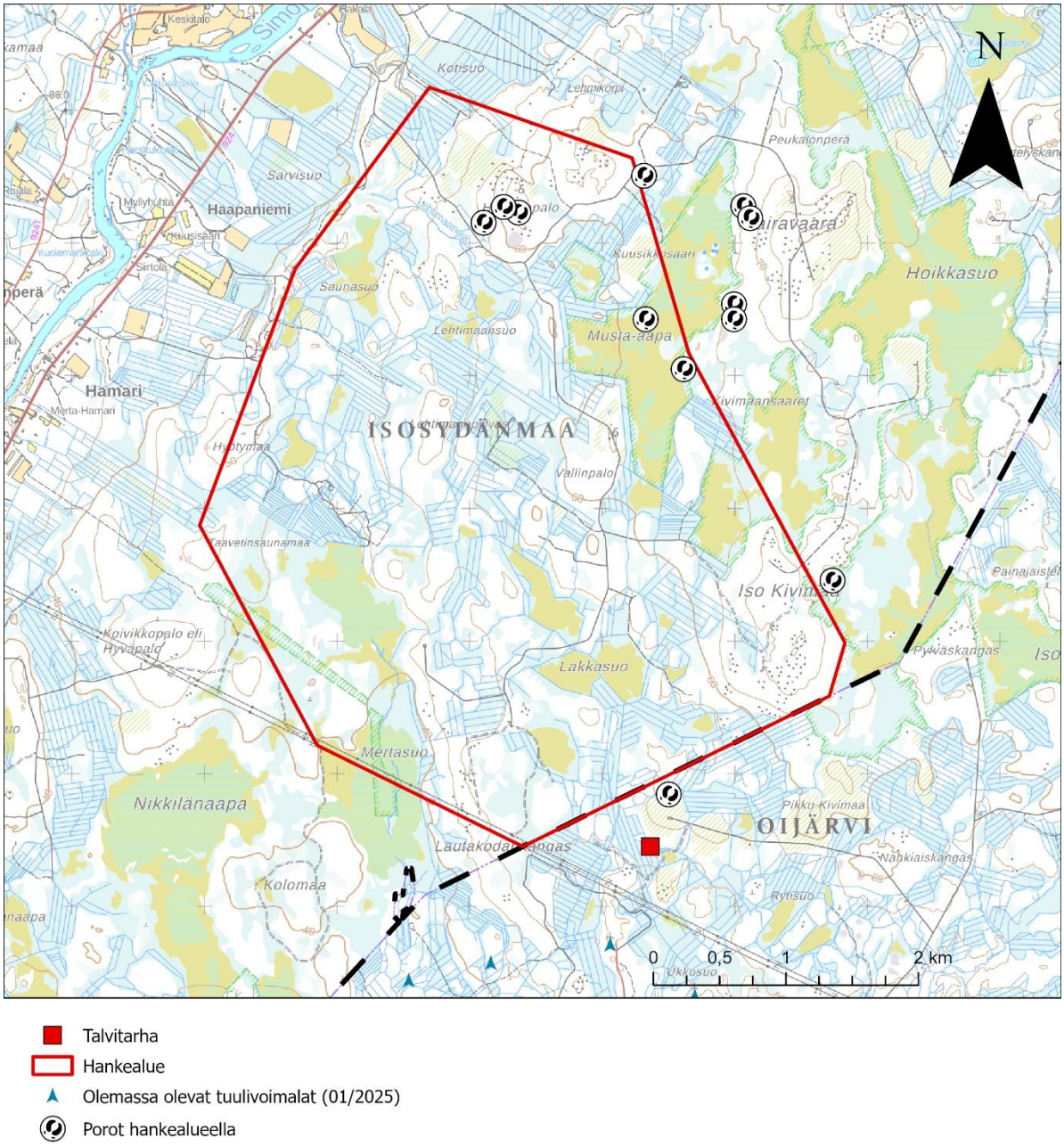
Poronhoitoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin tuulivoimaloiden hankealueella toimivien poronomistajien osalta **suureksi kielteiseksi,** koska porojen käyttäytymiseen kohdistuvien muutosten kautta hanke voi vaikuttaa poronhoidon töiden järjestelyyn ja työmäärään alueella huomattavasti. Paliskuntatasolla muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi,** sillä vaikutus kohdistuu voimakkaasti kriittiseen osaan paliskuntaa, jolla poronhoidon edellytykset ovat jo nykyisellään heikentyneet, vaikka vaikutus suoraan kohdistuu vain suhteellisen pieneen osaan paliskunnan poronomistajia. Hankkeella on siten potentiaalinen vaikutus poronhoidon toimintaedellytysten säilymiseen vaikutusalueellaan.

23.5.2.4 Vaikutukset elinkeinoon

Lakkasuon hankkeella on suoraan ja epäsuoraan kutistuvien ja muuttuvien laidunalueiden sekä kulkureittien kautta epäsuora vaikutus koko elinkeinoon. Poronhoidon harjoittaminen hankkeen alueella voi vaikeutua. Poroelinkeinon kannattavuus voi heikentyä kustannusten nousun ja tuottavuuden laskun seurauksena. Mahdollisen porojen hyvinvoinnin ja ravinnon saatavuuden laskun sekä energiankulutuksen nousun seurauksena teuraspainot voivat pudota ja vasaprosentti laskea. Lisäksi mahdollisesti liikenteen ja petojen aiheuttamat vahingot voivat tuottaa tappioita.

Vaikutukset keskittyvät pieneen määrään poronomistajia. Lakkasuon alueella liikkuu noin neljän poronomistajan poroja. Näistä poronomistajista yksi harjoittaa poronhoitoa päätoimisesti ja loput sivutoimisesti. Päätoimisen poronomistajan poroja myös vasoo ja liikkuu vasanhoitoaikaan tuulivoimaloiden hankealueella (Kuva 23-3). Leipiön alueen poroja on vähennetty tuulivoimaloiden takia 350 porosta noin 150 poroon, koska alueella ei riitä tilaa kaikille poroille. Elinkeinon harjoittamisen edellytysten heikkenemiselle tai siitä seuraaville vaikutuksille on niiden mittaamiseksi kuitenkin vaikeaa tai jopa mahdotonta määrittää riittävää rahallista arvoa. Kuitenkin porojen määrän vähentäminen esimerkiksi yli 50 % vaikuttaa huomattavasti poronomistajan toimeentuloon ja päätoimisella poronomistajalla se tarkoittaisi muiden tulonlähteiden etsimistä. Lakkasuon hankkeen vaikutusalueella tämä tarkoittaisi päätoimisen poronhoidon edellytysten päättymistä, sillä tarpeeksi korvaavia alueita, joille porot voisivat siirtyä ei ole.

Elinkeinoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin tuulivoimaloiden hankealueella toimivien poronomistajien osalta **suureksi kielteiseksi,** koska poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten kautta elinkeinon kannattavuus ja tuottavuus voivat laskea ja kustannukset nousta. Elinkeinoon kohdistuvan muutoksen suuruus paliskuntatasolla arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** sillä kielteinen vaikutus kohdistuu vain suhteellisen pieneen osaan paliskunnan poronomistajia, eikä hanke yksinään uhkaa elinkeinon jatkuvuutta paliskunnassa kokonaisuudessaan.



Kuva 23-3. Päätoimisen poronomistajan porojen sijainnit tuulivoimaloiden hankealueella elokuussa 2025.

23.5.2.5 Vaikutukset elämäntapaan ja kulttuuriin

Elinkeinoon kohdistuvien vaikutusten seurauksena alueella poronhoitoa harjoittavien ihmisten määrä voi laskea. Isosydänmaan paliskunnassa on noin 60 osakasta, joista noin 30 on aktiivisia. Jos yksittäiset aktiiviset poronomistajat joutuvat tuulivoimahankkeen myötä lopettamaan elinkeinonsa, sillä on epäsuora vaikutus koko paliskuntaan ja töiden järjestelyyn. Paliskunnan vastuutehtävien ja poronhoitotöiden järjestely voi muuttua. Aktiivisen paliskunnan jäsenen lopettaminen voi vaikeuttaa huomattavasti yhteistyössä järjestettyjen töiden tekemistä ja vaatia uuden työvoiman löytämistä. Vaikutukset voivat myös heikentää poronhoitajien turvallisuutta työssään, esimerkiksi tuulivoimaloista putoavan jään, lisääntyneen työmäärän ja pidempien matkojen vuoksi. Toisaalta vaikutukset kohdistuvat hyvin pieneen määrään poronomistajia.

Sosiokulttuurista vaikutusta arvioitiin kokonaisuutena koko paliskunnan alueella. Vaikutukset voivat perheen ja esimerkiksi asuinpaikan valinnan kautta ulottua myös laajemmin paikalliseen yhteisöön. Poronhoitajien määrän laskulla on sosiaalisia ja kulttuurisia vaikutuksia poronhoidon jatkuvuuteen paliskunnassa. Vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttama muutos ei vaikuttaisi ratkaisevasti paliskunnan tulevaisuuteen, hankkeita on paljon ja se vaikeuttaa poronhoidon harjoittajien päätöksentekoa elämäntapaansa ja tulevaisuuteensa liittyen. Epävarmuus voi myös aiheuttaa sen, ettei elinkeinolle ole jatkajia nykyisten harjoittajien ikääntyessä. Poronhoito on tärkeä osa alueen kulttuurimaisemaa ja kulttuuriperintöä, jotka voivat siten poronhoitoon kohdistuvien muutosten myötä osin muuttua tai hävitä. Tulevaisuudessa, jos porolaitumia poistuu häiriöiden ja muun maankäytön vuoksi käytöstä, paliskunnan suurinta sallittua poromäärää saatetaan pudottaa, mikä taas heikentäisi huomattavasti kannattavuutta. Isosydänmaan ja Oijärven paliskunnissa, sekä poronhoitoalueella kokonaisuudessaan on kuitenkin edelleen poronhoidon harjoittamiseen sekä siihen liittyvään elämäntapaan ja kulttuuriin soveltuvia alueita, joten elinkeino ei ole vaarassa kadota kokonaan.

Elämäntapaan ja kulttuuriin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin tuulivoimaloiden hankealueella toimivien poronomistajien osalta **suureksi kielteiseksi,** koska poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten kautta näiden poronomistajien mahdollisuus elämäntapansa päätoimiseen harjoittamiseen voi olla uhattuna. Elämäntapaan ja kulttuuriin kohdistuvan muutoksen suuruus paliskuntatasolla arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** sillä vaikutus kohdistuu suoraan vain suhteellisen pieneen osaan paliskunnan poronomistajia, eikä hanke yksinään uhkaa elämäntapaa ja kulttuurin jatkuvuutta paliskunnassa kokonaisuudessaan.

23.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1, SVE2 ja SVE3

Voimajohto- (SVE1) ja maakaapelivaihtoehdot (SVE2 ja SVE3) sijoittuisivat Isosydänmaan paliskunnan alueelle. Seuraavassa kuvassa (Kuva 23-4) on esitetty sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 ja sähköasemavaihtoehtojen sijoittuminen sekä Paliskuntain yhdistyksen POROGIS-aineisto Isosydänmaan paliskunnan tiedoilla (7.4.2025) täydennettynä. SVE1 -vaihtoehdossa sähkönsiirto toteutetaan voimajohdolla, joka sijoittuu olemassa olevan voimajohdon läheisyyteen, muissa vaihtoehdoissa käytössä ovat maakaapelit.

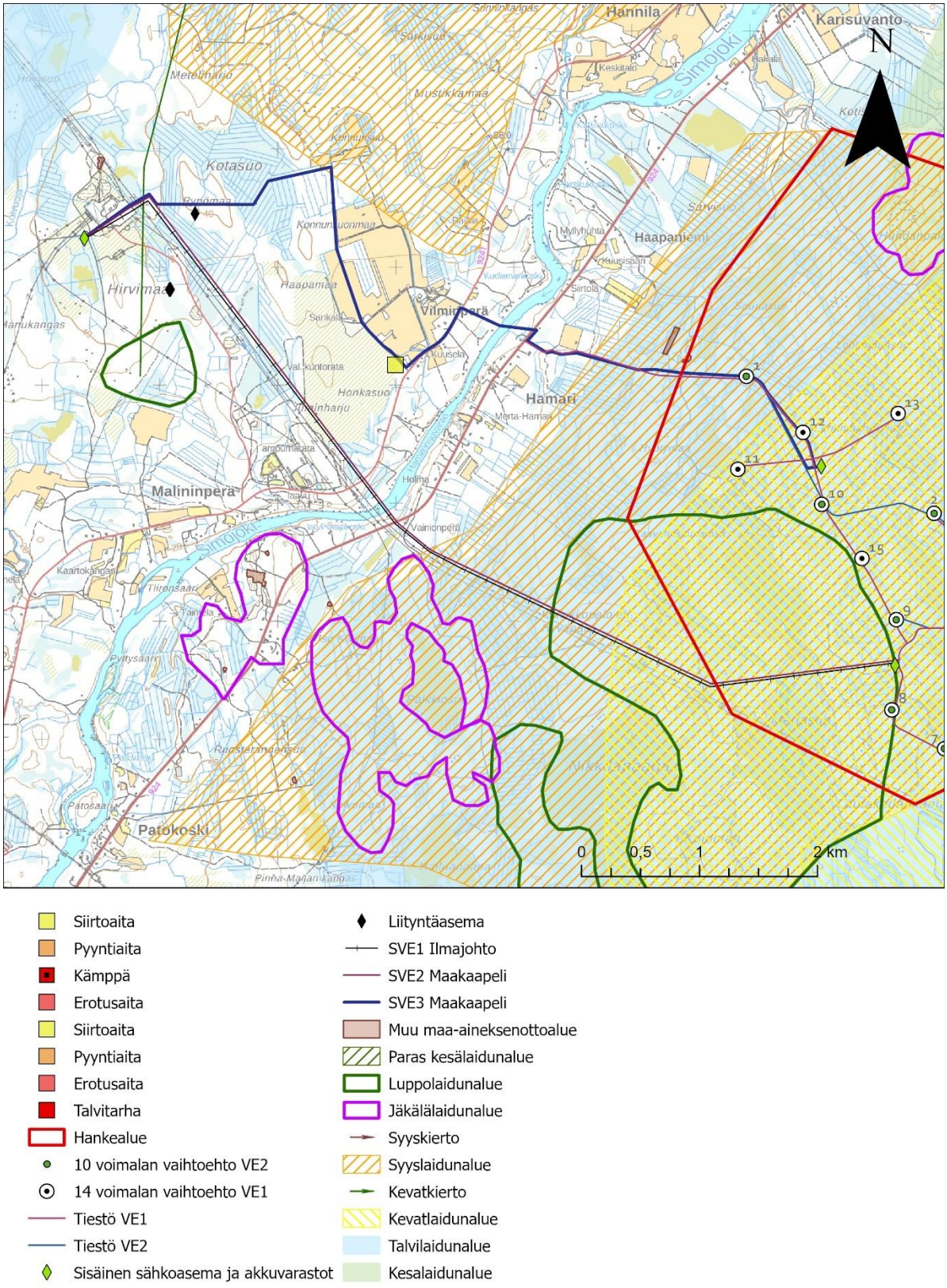
Voimajohto- ja maakaapelilinjat kulkevat jo nykyisellään osin ihmisvaikutteisessa ja sirpaloituneessa maisemassa. SVE1 ja SVE2 voimajohto/maakaapeli ja uusi sähköasema sijoittuisivat osin syys- ja talvilaidunalueen poikki, osin myös luppolaidunalueelle. Itäosassa voimajohto/maakaapelilinja sijoittuu puolestaan vasoma- ja kevätlaidunalueen keskeltä. Vaihtoehdon SVE3 maakaapelilinjaus sijaitsee osin syys- ja talvilaidunalueen sekä hieman kevätlaidun- ja vasonta-alueen länsiosassa. Muilta osin linjaukset eivät sijoitu poroille erityisen tärkeiden laidun- ja vasomisalueiden läpi, mutta luonnollisesti porot kulkevat vuosittaisen laidunkiertonsa mukaisesti johtokäytävän lävitse.

Porot eivät kokemuksen mukaan oleskele pitkiä aikoja avoimilla johtoalueilla. Porot pelkäävät voimajohdoista kuuluvaa ääntä, eivätkä ne siten viihdy linjojen alueilla. Toisaalta kesän räkkäaikana ne tarjoavat avoimina alueina suojaa hyönteisiltä. Porot myös näkevät voimalinjoista tulevan UV-säteilyn eri tavalla kuin ihminen ja voivat siten pelätä niiden koronapurkauksia (Fingrid 2018).

Uusien johtoalueiden raivaukset voivat muuttaa porojen luontaisia laidunkiertoreittejä sekä ohjata porot käyttämään eri laitumia, mikä voi edelleen johtaa laitumien epätasaiseen käyttöön tai porojen laiduntamiseen alueilla, joissa ravintokasvit ovat huonompia. Poronhoitotyöhön voimajohdon rakentaminen voi tuoda muutoksia, mikäli porojen kuljetusreitit häiriintyvät tai muuttuvat. Porojen liikkuminen väärille alueille voi lisätä poronhoitajien työtä. Avoimet johtoalueet voivat myös hankaloittaa porojen keräämistä ja kasaamista erotusaitoihin, kun tokka saattaa hajaantua avoimella

alueella. Avoimet johtoalueet voivat lisätä myös alueella liikkuvien määrää, koska ne tarjoavat avoimia väyliä esimerkiksi moottorikelkkailijoille ja hiihtäjille. Lisääntyvä liikkuminen poronhoitoalueella voi olla häiriöksi poroille. Voimajohdon rakentamisella voi siten olla vaikutusta myös porotalouden harjoittamiseen ja kannattavuuteen. Johtoalueiden raivaaminen voi muodostaa poronhoitajille turvallisuusriskin, jos raivatun puuston kannot jäävät liian korkeiksi. (Fingrid 2018) Uuden voimajohdon vaatima pinta-ala suhteessa Isosydänmaan paliskunnan laidunalaan on hyvin pieni, ja lisäksi se sijoittuu osin olemassa olevan johtokäytävän viereen. Lakkasuon tuulipuistohankkeen vaihtoehdon SVE2 mukainen uusi voimajohto leventäisi olemassa olevaa johtokäytävää edellisestä enintään noin 25 metriä, uutta voimajohtoa rakennettaessa johtokäytävän leveys on 30 metriä ja maakaapelin johtokäytävän leveys on 10 metriä. Voimajohdon alle voi syntyä moottorikelkkareittejä, joita porot seuraavat talvella niiden kovan pinnan vuoksi (Ramboll 7.4.2025).

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisvaiheeseen, jolloin rakentamisesta muodostuva melu ja liikenne aiheuttavat häiriöitä poroille ja niiden normaali laidunkäyttäytyminen muuttuu; porot saattavat muuttaa kulkureittejään ja laidunnusalueita rakentamisen ajaksi. Voimajohdon rakentaminen etenee voimajohdon alueella vaiheittain. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat tällöin paikallisia ja lyhytaikaisia, kun rakentaminen siirtyy koko ajan eteenpäin. Rakentamista voidaan kuitenkin osittain tehdä useammalla alueella yhtäaikaisesti. Tehdyissä tutkimuksissa on todettu, että porot ovat palanneet suhteellisen nopeasti takaisin voimajohdon läheisyyteen laiduntamaan rakennustöiden päättymisen jälkeen. Laidunkäyttäytyminen todennäköisesti siis palautuu ennalleen rakentamisen päätyttyä. Toiminnan aikana porojen arvioitiin sopeutuvan melko hyvin voimajohdon aiheuttamaan muutokseen. (Fingrid 2018) Keskeisimpinä poronhoitoon liittyvinä herkkinä alueina voimajohtoreitin varrelle sijoittuvat vasoma-alue ja toisaalta syyslaidunalue, jossa hankkeen aiheuttama häiriö voi vaikuttaa rykimäaikaan. Hankkeessa haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteenä voitaisiin siten harkita rakentamistoimenpiteiden ajoittamista em. herkillä alueilla lisääntymisaikojen ulkopuolelle. Kokonaisuutena uuden voimajohdon rakentamisen vaikutukset arvioitiin korkeintaan **kohtalaisiksi** vaihtoehdossa SVE1 ja vaihtoehtojen SVE2 sekä SVE3 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin pieneksi kielteiseksi (Taulukko 23-3).



Kuva 23-4. Lakkasuon hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3 suhteessa laidunalueisiin.

23.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Nykytilassaan Isosydänmaan ja Oijärven paliskuntien alueilla on huomattavaa pirstaloitumista, joka huomioidaan herkkyyden arvioinnissa. Nykytilan kuvauksen perusteella poronhoidon herkkyys siihen kohdistuville vaikutuksille hankkeen vaikutusalueella arvioitiin molemmissa paliskunnissa nykytilan perusteella kohtalaiseksi.

Isosydänmaan paliskunnan mukaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 neljän voimalan ero ei tee merkittäviä eroja vaikutuksiin. Vaihtoehdossa VE1 suora vaikutus on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, koska voimalamäärä on suurempi, mutta laajojen epäsuorien vaikutusten vuoksi muutokset luokitellaan molemmissa vaihtoehdoissa yhtä suuriksi. Voimalasijoittelulla ei ole todettu olevan merkitystä porojen tai poronhoidon kannalta (7.4.2025 ja 5.5.2025). Myöskään voimaloiden kokonaismäärän vähentäminen hankkeessa esimerkiksi 3–4 voimalalla ei vaikuta vaikutuksien kokonaisuuteen. Siten vaikka vaihtoehtojen voimalasijoittelussa ja määrässä on eroja, poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten katsottiin olevan yhtäläisiä molemmissa vaihtoehdoissa mahdollisten epäsuorien vaikutusten laajuuden vuoksi. Sekä vaihtoehdon VE1 että VE2 aiheuttama muutoksen suuruus kokonaisuutena arviointiin Isosydänmaan paliskunnassa keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan molemmissa vaihtoehdoissa **kohtalainen kielteinen**. Vaikka tuulivoimaloiden hankealue sijaitsee Isosydänmaan paliskunnan puolella, myös Oijärven paliskunnan poroja laiduntaa Isosydänmaan laidunalueilla ja lisäksi hankkeen aiheuttamat mahdolliset epäsuorat laidunmenetykset ulottuvat huomattavilta osin Oijärven paliskunnan puolelle. Myös poronhoitotöitä tehdään paliskunnissa yhteistyössä. Siten vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin Oijärven paliskunnassa keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan molemmissa vaihtoehdoissa **kohtalainen kielteinen**. (Taulukko 23-2) Yksittäiseen päätoimiseen ja neljään sivutoimiseen poronomistajaan kohdistuvat muutokset ovat kuitenkin suuria kielteisiä, joten vaikutusten merkittävyys paikallisesti näihin poronomistajiin kohdistuen on **suuri kielteinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan korkeintaan **kohtalainen kielteinen**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan molemmissa vaihtoehdoissa korkeintaan **vähäinen kielteinen**. (Taulukko 23-3)

Taulukko 23-2. Poronhoitoon kohdistuvien Lakkasuon tuulivoimahankkeen vaikutusten merkittävyys tuulivoimaloiden hankealueella ja paliskuntien alueilla.

Kohde	Alue	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys	
				VE1	VE2
Porolaitumet	Hankealue	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Suuri
	Isosydänmaa	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen	Kohtalainen
	Oijärvi	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen	Kohtalainen
Porojen käyttäytyminen ja hyvinvointi	Hankealue	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Suuri
	Isosydänmaa	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen	Kohtalainen
	Oijärvi	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen	Kohtalainen
Luontaiset kulkureitit	Hankealue	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Suuri
	Isosydänmaa	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen	Kohtalainen
	Oijärvi	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen
Poronhoito	Hankealue	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Suuri
	Isosydänmaa	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Suuri
	Oijärvi	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen	Kohtalainen
Elinkeino	Hankealue	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Suuri
	Isosydänmaa	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen	Kohtalainen
	Oijärvi	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen	Kohtalainen
Elämäntapa ja kulttuuri	Hankealue	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Suuri
	Isosydänmaa	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen	Kohtalainen
	Oijärvi	Kohtalainen	Keskisuuri	Kohtalainen	Kohtalainen
Hankkeen vaikutukset yhteensä	**Hankealue**	Kohtalainen	**Suuri**	**Suuri**	**Suuri**
	Isosydänmaa	Kohtalainen	Keskisuuri	**Kohtalainen**	**Kohtalainen**
	Oijärvi	Kohtalainen	Keskisuuri	**Kohtalainen**	**Kohtalainen**
	Kokonaisuus	Kohtalainen	Keskisuuri	**Kohtalainen**	**Kohtalainen**

Taulukko 23-3. Poronhoitoon kohdistuvien sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys.

Kohde	Alue	Herkkyys	Suuruus	Merkittävyys		
				SVE1	SVE2	SVE3
Porolaitumet	Nikkilänaapa-Lakkasuon vasonta-alue*	Kohtalainen	Suuri/keski-suuri/pieni	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen
	Isosydänmaa	Kohtalainen	Keski-suuri/pieni	Kohtalainen	Kohtalainen	Vähäinen
	Oijärvi	Kohtalainen	Keski-suuri/pieni	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Porojen käyttäytyminen ja hyvinvointi	Nikkilänaapa-Lakkasuon vasonta-alue*	Kohtalainen	Suuri/keski-suuri/pieni	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen
	Isosydänmaa	Kohtalainen	Keski-suuri/pieni	Kohtalainen	Kohtalainen	Vähäinen
	Oijärvi	Kohtalainen	Keski-suuri/pieni	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Luontaiset kulkureitit	Nikkilänaapa-Lakkasuon vasonta-alue*	Kohtalainen	Keski-suuri/pieni	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
	Isosydänmaa	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
	Oijärvi	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Poronhoito	Nikkilänaapa-Lakkasuon vasonta-alue*	Kohtalainen	Keski-suuri/pieni	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen

Kohde	Alue	Herkkyys	Suuruus	Merkittävyys		
				SVE1	SVE2	SVE3
	Isosydänmaa	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
	Oijärvi	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Elinkeino	Isosydänmaa	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
	Oijärvi	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Elämäntapa ja kulttuuri	Isosydänmaa	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
	Oijärvi	Kohtalainen	Pieni	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Kaikki	**Isosydänmaa**	**Kohtalainen**	**Keski-suuri/pieni**	**Kohtalai-nen**	**Vähäinen**	**Vähäinen**
	Oijärvi	**Kohtalainen**	**Keski-suuri/pieni**	**Kohtalai-nen**	**Vähäinen**	**Vähäinen**
	Kokonaisuus	**Kohtalainen**	**Keski-suuri/pieni**	**Kohtalai-nen**	**Vähäinen**	**Vähäinen**

23.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulipuistohankkeen vaikutuksia poronhoitoon voidaan vähentää suunnittelun ja toiminnan aikaisilla toimenpiteillä. Poronhoidolle aiheutuvien haittojen vähentämistä tulee suunnitella huolellisesti ja yhteistyössä paliskunnan kanssa ennen rakentamista, rakentamisen aikana sekä toimintavaiheessa. Esimerkiksi eniten häiriötä tuottavia rakentamistoimenpiteitä voidaan välttää keväällä ja alkukesällä vasonta- ja vasanhoitoaikana, jolloin vaatimet vasoineen ovat herkimpiä häiriöille. Tarpeettomien tieyhteyksien rakentamista ja elinympäristön sirpaloitumista tulee välttää poronhoitoalueella. Erityisesti sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 rakentamistoimenpiteiden toteuttamista kevään ja kesän vasonta- ja vasanhoitoaikaan touko-heinäkuussa ja niitä edeltävänä ajanjaksona huhtikuussa tulee välttää. Porojen liikkumista voidaan seurata GPS-pantojen avulla. Tietoa voidaan käydä hyväksi poronhoidossa esimerkiksi, kun poroja kootaan erotukseen.

Paliskuntien mukaan yksittäisten voimaloiden poistolla tai siirrolla ei ole merkitystä vaikutuksien voimakkuuteen (7.4.2025 ja 5.5.2025). Mikäli poronhoidolle aiheutuvien haittojen lieventäminen ei ole mahdollista, niitä voidaan myös kompensoida. Poronhoidolle suositeltuja (Akordi 2023) kompensaatiotoimenpiteitä ovat muun muassa laidunmaiden ostaminen suojeluun, niiden elvyttäminen ja ennallistaminen, suoalueiden ennallistaminen, riistapeltojen perustaminen syyslaitumiksi turvetuotannosta poistuville alueille, ylitiheiden taimikoiden harventaminen, luppoa suojaavien peitteisten metsänkäsittelymenetelmien käyttö, metsien hakkuista tai muista laidunrauhaa haittaavista toiminnoista luopuminen alueella sekä kohdennettu ruokinta. Laidunmaan palauttaminen tai ennallistaminen ovat parempia vaihtoehtoja kuin ruokinta ja porojen opettaminen riippuvaiseksi ruokinnasta. Tällaista laidunmaita tukevaa toimintaa on myös jäkälän viljely rauhallisilla alueilla kuivilla kankailla. Tuulivoimatoimijat voivat myös osallistua laidunkiertoaidan tai esteaidan kustannuksiin, rakenteiden siirtämiseen tai uuden rakentamiseen. (Akordi 2023.)

Hankkeen myötä vähenevien/muuttuvien laidunalueiden kompensoimiseksi voidaan tehdä syönnöslaitumia joko voimala-alueelle tai sen lähialueelle. Ravintolähteiden tarve korostuu erityisesti räkkäaikoina, jolloin porot hakeutuvat hyönteisiltä suojaan myös avoimille tuulivoimala-alueille, joilla on poroille niukasti soveltuvaa ravintoa. Muissa hankkeissa kokemusta on esimerkiksi syönnöslaitumen perustamisesta läheiselle turvesuolle sen jälkikäyttömuotona. Isosydänmaan paliskunnalta saadun tiedon mukaan Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueella tai sen lähistöllä ei kuitenkaan ole nykytilassa syönnöslaitumien perustamiselle soveltuvia alueita, ja koska porot välttelevät voimaloiden lähialueita, ei niiden perustaminen olisi tarkoituksenmukaista.

Vaihtoehtona porojen laidunalueilla tapahtuvalle kompensaatiolle on aiheutuneiden vahinkojen kompensointi tai muut rahalliset kompensaatiot ylimääräisestä työstä, seurannasta aiheutuvasta työstä ja menetetyistä tuloista (Akordi 2023). Mikäli tuulivoimahankkeen aiheuttamat vaikutukset johtavat yksittäisten poronomistajien elinkeinon jatkuvuuden pysyvään vaarantumiseen, kompensointi ja rahallisen arvon määrittäminen on kuitenkin vaikeaa. Tulonlähteen lisäksi taustalla on usein hyvin pitkäaikainen perehtyminen, investoinnit, kokonainen elämäntapa ja kulttuuri, joiden rahallista arvoa on jopa mahdoton määrittää.

Kompensoinnista on sovittava yhdessä vaikutusalueen paliskuntien ja poronomistajien kanssa. Rahallisen kompensaation kriteereinä voisi olla mahdollista käyttää esimerkiksi lisätyöstä aiheutuneita kilometrejä, heikentynyttä vasatuottoa ja/tai laskenutta teuraspainoa. On suositeltavaa, että rahallinen kompensaatio maksetaan keskitetysti paliskunnalle, joka jakaa sen parhaaksi katsomallaan tavalla paliskunnan käyttöön.

23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tärkein epävarmuustekijä vaikutusten arvioinnissa on se, ettei porojen käyttäytymistä voida tarkasti ennustaa. Tutkimustulokset tuulivoiman vaikutuksista porojen käyttäytymiseen ja tilankäyttöön ovat osittain ristiriistaisia. Vaihtelevat tulokset voivat selittyä tutkimusten pienillä yksilöotoksilla, maantieteen, sää- ja ympäristöolosuhteiden vaihtelulla, porojen kesyyntymisasteella sekä voimaloiden ominaisuuksilla kuten koolla ja muun ihmistoiminnan aktiivisuudella. Puolikesynä eläimenä porot saattavat myös tulevaisuudessa tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön.

Tämän takia ei voida yksiselitteisesti arvioida, miten laidunalueiden muutokset sekä rakentamisen ja toiminnan aikainen häiriö lopulta vaikuttavat poronhoitoon ja porotalouden tuottavuuteen. Myöskään paliskunnat eivät ole siten voineet esittää tarkkoja arvioita porojen käyttäytymiseen, laidunalueisiin tai kulkureitteihin kohdistuvista muutoksista, ja niistä aiheutuvia seurauksia poronhoitotyölle.

Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset voivat myös keskittyä paliskunnissa tiettyjä poronomistajia koskeviksi, jolloin suhteelliset vaikutukset ovat suuremmat yksittäisiä poronomistajia kohtaan kuin koko paliskunnan alueella keskimäärin. Tiedot porojen liikkeistä alueella perustuvat paliskunnan ja poronomistajien suullisiin tietoihin, TOKAT-aineistoon sekä yksittäisen poronomistajan välittämiin GPS-paikannuspisteisiin (Kuva 23-3), jotka kuitenkin edustavat vain kyseisen hetken tilannetta hankealueella ja sen läheisyydessä. Hankkeen vaikutusalueella laiduntavien porojen pantojen tyyppi (Ranniot) ei mahdollista yksittäisten pantaporojen sijaintidatan historian lataamista poronomistajille, vaan se tulee tilata erikseen valmistajalta. Mikäli tietoja halutaan vain käyttäjän tietyistä poroista, on tietojen irrottaminen myös hidasta ja kallista.

24. LIIKENNE

24.1 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.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisiä, sillä liikenne koostuu lähinnä henkilö- tai pakettiautolla tehtävistä huoltokäynneistä.

Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista, ja vaikutukset vastaavat suurelta osin rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Vaihtoehdon **VE0 ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2** liikennevaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdoista **SVE1, SVE2 ja SVE3** muodostuvat vaikutukset arvioitiin **merkityksettömiksi**.

24.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikana liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan. Hankkeen liikenteelliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä rakennusaikaan ja toiminnan päättymisen jälkeen tuulivoimaloiden purkamiseen. Käytön aikainen liikennemäärä on satunnaista ja pienimuotoista huoltoliikennettä tuulivoimaloiden hankealueelle.

Hankkeen keskeiset liikennevaikutukset ja -järjestelyt kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista. Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää noin 150 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuomalla tuulivoimaloiden hankealueelle siirrettävä betoniasema. Kiviaineksen lisäksi tarvitaan sementtijauhetta ja vettä. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 10–12 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.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen. Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaiselle voimalalle noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien

lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

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.

Tuulivoimalat sekä rakentamisvaiheen nosturit ovat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014) 158 §:n lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Tähän asti lentoestelupahakemus on tehty suoraan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomille. 1.9.2025 alkaen prosessi on kaksivaiheinen: ennen Traficomille tehtävää hakemusta hankkeesta pyydetään esiselvitykset kohteen sijainnista riippuen lentopaikan pitäjältä (Finavia ja/tai yksityiset lentopaikat) sekä lentomenetelmäsuunnittelijalta (Fintraffic ja/tai Aii Air Space Design); esiselvityksistä voidaan periä kohtuullinen korvaus. Joissakin tapauksissa lentopaikan pitäjä voi hyväksyä esteen ja ilmoittaa sen suoraan Traficomin lentoesterekisteriin, jolloin prosessi hoituu lentopaikan kautta. Jos este ei sijaitse minkään lentopaikan vaikutuspiirissä, esiselvitystä ei tarvita, mutta Traficomilta tulee hakea lentoestelupaa. Mikäli lentopaikan pitäjä ei hyväksy estettä, on hakijan toimitettava esiselvitykset lentoestelupahakemuksen liitteenä Traficomille. Luvassa vahvistetaan esteen enimmäiskorkeus maanpinnasta esteen kohdalla, sijainti sekä merkintä- ja valaisuvaatimukset. Myös tilapäiset nosturit luvitetaan erikseen. Kaikki pysyvät ja tilapäiset esteet on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

Sähkönsiirron vaikutus liikenteeseen kohdistuu rakentamis- ja purkuaikaan, jolloin sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavia komponentteja kuljetetaan sähkönsiirtoreitin varrelle. Vaikutus rakentamis- ja purkuvaiheessa on hyvin vähäinen ja paikallinen.

24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikennevaikutusten arvioinnissa selvitettiin hankealueen läheisyyteen sijoittuvan tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liikennevaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös hankealueen läheisyyteen sijoittuvan tiestön nykyiset onnettomuusmäärät, tiestön leveys ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet selvitettiin. Tarkastelualueena olivat pääteiltä tuulivoimaloiden hankealueelle johtavat tiet.

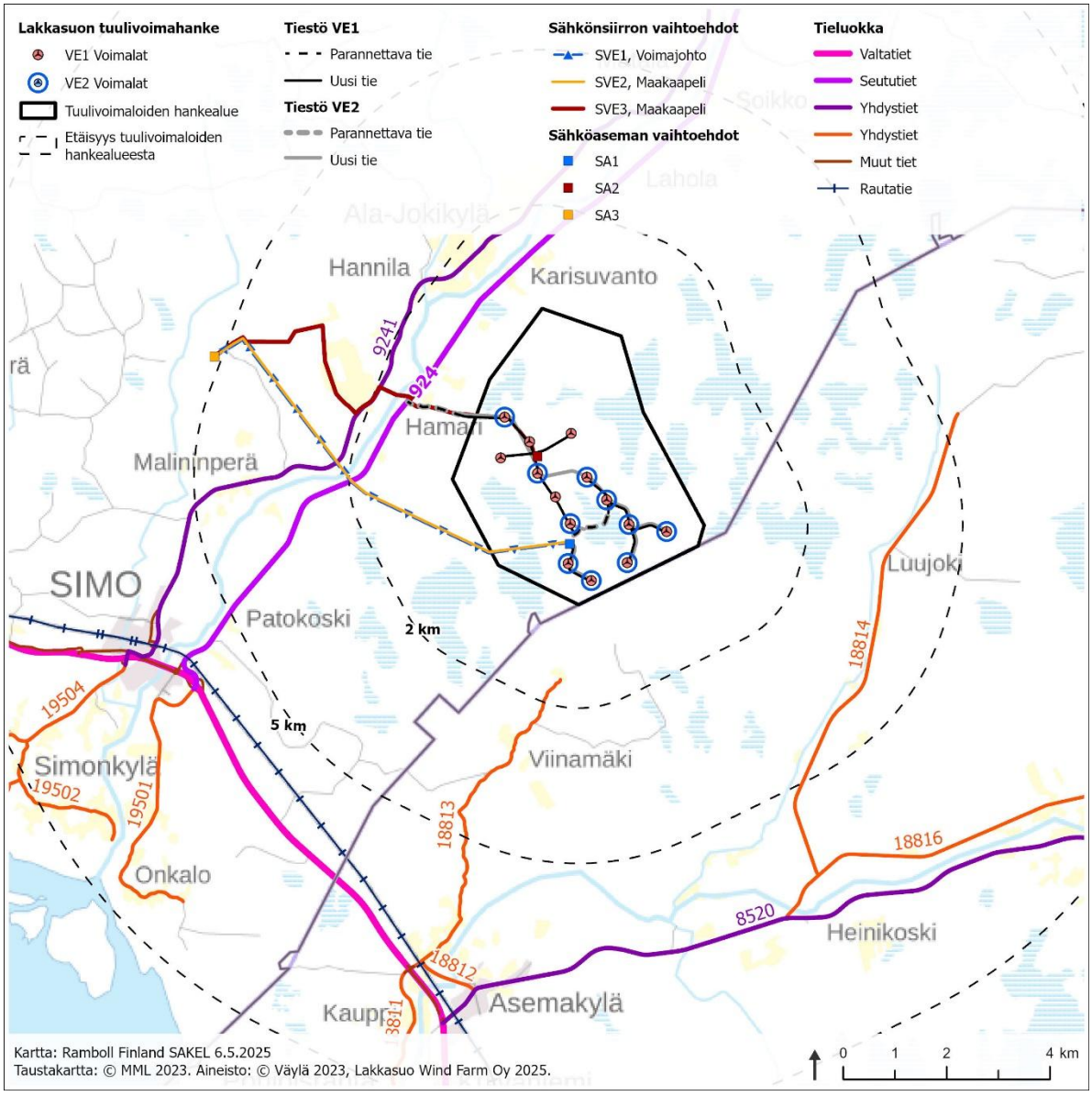
Vaikutuksia arvioitaessa tarkasteltiin kuljetusreittejä ja -määriä sekä suhteutettiin raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin liikennemääriin. Liikennemäärien kansallisia ja alueellisia keskiarvoja vastaavilta tieluokilta käytettiin apuna arvioitaessa hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyyttä. Tieverkoston ja siltojen kuntoa niiden kantavuuteen liittyen arvioitiin erilaisista rekistereistä saatujen tietojen perusteella.

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa. Rakentamisvaiheen liikennevaikutukset johtuvat kuljetuksista sekä sähkönsiirron rakentamisesta. Toimintavaiheessa hankkeen liikennevaikutukset johtuvat lähinnä pienimuotoisesta huoltoliikenteestä. Sulkemisvaiheessa hankkeen liikennevaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia, kun rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset johtuvat lähinnä tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista. Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa keskityttiin lähinnä hankkeen vaikutuksista liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Lisäksi arvioitiin liikenteen muita

vaikutuksia, kuten meluvaikutusta ja vaikutuksia hankealueen läheisyyteen sijoittuvan tiestön ja siltojen kuntoon. Lisäksi arvioinnissa selvitettiin mahdollisia hankkeen vaikutuksia raide- ja lentoliikenteeseen. Arviointi tehtiin asiantuntija-arviona.

24.4 Nykytila ja kehitys

Tuulivoimaloiden hankealueen luoteispuolella, lähimmillään noin 900 metrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta, sijaitsee seututie 924 (Ranuantie). Valtatie 4 (Ouluntie) sijaitsee tuulivoimaloiden hankealueen lounaispuolella noin 6 km etäisyydellä. Tuulivoimaloiden hankealueen luoteispuolella sijaitsee yhdystie 9241 (Pohjoispuolentie), noin 1,7 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueelta. Näille kummallekin pääsee valtatieltä 4. Etelä- ja kaakkoispuolella 1,5 km etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta sijaitsevat yhdystiet 18813 (Viinamäentie) ja 18814 (Luujoentie). Näiden lisäksi tuulivoimaloiden hankealueella ja sen lähiympäristössä on useita nimettömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä. Alueen tiestö ja keskimääräiset arkiliikennemäärät on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 24-1, Kuva 24-2).



Kuva 24-1. Hankealueen lähiympäristön liikennereitit (maantiet, rautatiet) jaoteltuna tieluokan mukaan.

Oulu-Tornio-rataosuus sijaitsee hankealueen lounaispuolella lähimmillään noin 5,8 km etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta. Rataosa muodostaa ainoan rautatieyhteyden Pohjois-Suomeen, ja rataosuuden kautta kulkevat kaikki Oulun pohjoispuolisen tavara- ja henkilöliikenteen junat. Lähin henkilöliikenteen asema sijaitsee Kemissä.

Hankealuetta lähimmät kauppasatamat ovat Kemissä (n. 30 km) ja Torniossa (n. 50 km). Tornion satama on yksityisessä omistuksessa. Liikennöitävyysselvityksessä tunnistettiin Kemin ja Raahen satamat todennäköisimmiksi tuontisatamavaihtoehdoiksi. Niistä on kuljetettu suuria tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksia muihin Lapissa sijaitseviin tuulipuistoihin, ja satamasta tuulivoimaloiden hankealueelle on erikoiskuljetukselle soveltuvia reittejä. Ensisijainen reitti on Kemin satamasta (40 km) ja toissijainen reitti on Raahen satamasta (n. 330 km).

Tavalliset kuljetukset, kuten maa-aineskuljetukset, tulevat tuulivoimaloiden hankealueelle valtatien 4 kautta kääntyen seututielle 924. Erikoiskuljetusten on oletettu kulkevan Kemin satamasta Ajoksentietä (seututie 920), valtatielle 4. Lähempänä tuulivoimaloiden hankealuetta reitti haarautuu kahteen eri suuntaan; hankkeen tuulivoimaloiden lapakuljetukset kulkevat Simosta Pohjoispuolentietä (yhdystie 9241) pohjoiseen ja ylittävät Simojoen seututietä 923 pitkin ja kääntyvät etelään seututietä 924 pitkin nimettömälle yksityistielle. Tuulivoimaloiden torniosat käyttävät reittiä valtatie 4 suoraan seututielle 924 jatkaen koilliseen. Tuulivoimalan komponentit tuodaan olettavasti Suomeen laivalla. Kemin satama on lähin satama tuulivoimaloiden hankealueelta katsottuna, mutta kuljetuksille on määritetty toissijainen reitti Raahen satamasta. Liikennöitävyysselvityksessä on suositeltu Kemin satamaa, koska se on lähimpänä tuulivoimaloiden hankealuetta. Tästä syystä arvioinnissa keskitytään tarkemmin tarkastelemaan vaihtoehtoa, jossa tuulivoimakomponentit saapuisivat Kemin satamaan ja sieltä edelleen tuulivoimaloiden hankealueelle.

Reitti kulkee Kemin satamasta seututietä 920 valtatielle 4 asti. Seututieltä 920 valtatielle 4 kääntyy tuulivoimaloiden lapakuljetukset ja voimaloiden tornilohkojen kuljetukset jatkuvat pidemmälle kääntyen Etelänkadulle kohti etelää. Seututien 920 ja Eteläntien varrella kulkee erillinen jalankulun ja pyöräilyn väylä. Tornilohkojen kuljetus liittyy valtatielle 4 ja seututien 925 eritasoliittymän kohdalla. Seututien 920 eteläpäässä on tapahtunut kohtaamisonnettomuus.

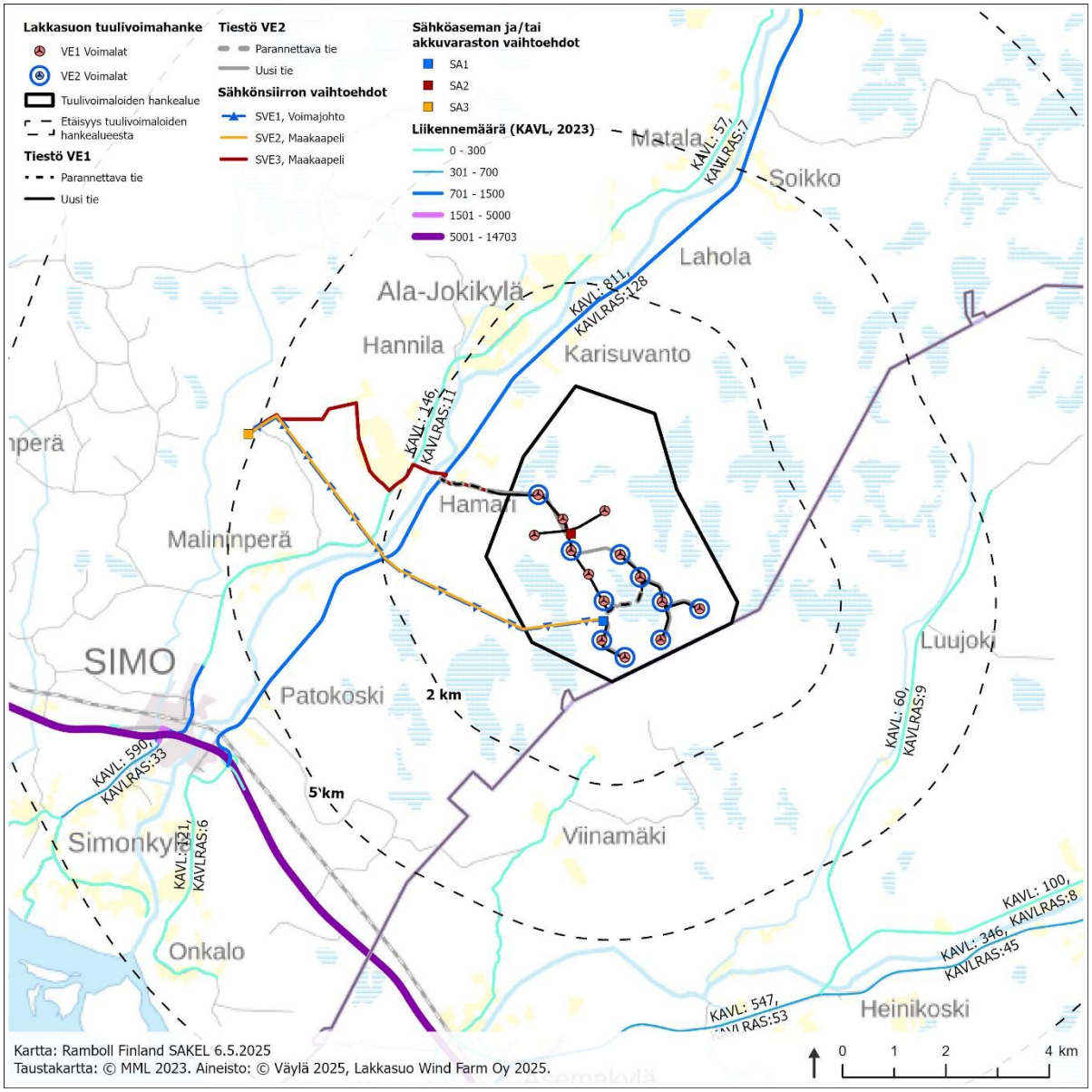
Valtatie 4 on vilkasliikenteinen tie, jossa keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 10 260–8 620. Valtatiet ovat suurten erikoiskuljetusten reittiä, jossa ajoradan leveys on 7 metriä leveä. Valtatie 4 on osan reitistä moottoritietä. Nopeusrajoitus hankealueen reitin kohdalla on 100 km/h. Karsikon eritasoliittymän sekä Simon taajaman kohdalla Etappitien liittymästä Ranuantien liittymään asti nopeusrajoitus on 80 km/h.

Valtatiellä 4 Kemin sataman ja tuulivoimaloiden hankealueen välillä on tapahtunut vuonna 2020 kaksi kuolemaan johtanutta onnettomuutta 2019–2023 tarkastelujakson aikana perustuen Poliisin tietoihin. Yksi jalankulkijaonnettomuus nykyisen Karsikon eritasoliittymän läheisyydessä sekä kohtaamisonnettomuus nykyisen Turskantien liittymän kohdalla. Valtatietä on sen jälkeen parannettu; molemmat liittymät on uusittu keskikaiteilla ja muutettu eritasoliittymiksi vuosien 2020–2022 aikana.

Tuulivoimaloiden lapojen reitti kääntyy Simon kohdalla Etappitielle ja siitä jatkaen Pohjoispuolentielle (yhdystie 9241) Simojoen länsipuolella. Taajaman alueella ajoradan leveys on 6–7,5 metriä. Taajaman kohdalla Pohjoispuolentie alittaa ylikulkukäytävän sekä rautatien alikulkusillan, joiden alikulkukorkeudet ovat noin 4,7 metriä. Yhdystien 9241 pohjoispää on paikoin päällystämätöntä ja taajaman ulkopuolella valaisematon. Nopeusrajoitus taajaman ulkopuolella on 80 km/h. Yhdystiellä 9241 taajaman ulkopuolella ei ole piennarta eikä tien suuntaisesti kulje kävely- tai pyöräväylää. Lapakuljetukset ylittävät Simojoen seututie 923 kohdassa. Yhdystien pohjoispäässä liikennemäärät

ovat hyvin vähäisiä; keskimääräinen vuorokausiliikenne on 61 ajoneuvoa. Jalankulku ja pyöräily on pientareella Simon taajaman alueella Pohjoispuolentiellä Kurkitien liittymästä etelään. Pohjoispuolentien ja Ojalantien liittymässä on tapahtunut risteämisonnettomuus 2021.

Tuulivoimaloiden tornilohkojen kuljetus kulkee seututietä 924 pitkin valtatieltä 4 pohjoiseen Simojoen itäpuolelta. Lapakuljetukset kulkevat samaa seututietä pitkin pohjoisesta päin. Tien leveys on 6,5 metriä, se on päällystetty, valaisematon ja nopeusrajoitus on 80 km/h. Kuljetusreitit kohtaavat nimettömän yksityistien liittymässä Ranuantie 72 pohjoispuolella. Seututiellä 924 on erillinen jalankulun ja pyöräilyn väylä valtatie 4 liittymästä tonttiliittymään Ranuantie 21 asti, jonka jälkeen nämä ovat pientareella seututien varrella pohjoiseen päin. Kuljetusreitillä on tapahtunut kaksi yksittäisonnettomuutta.

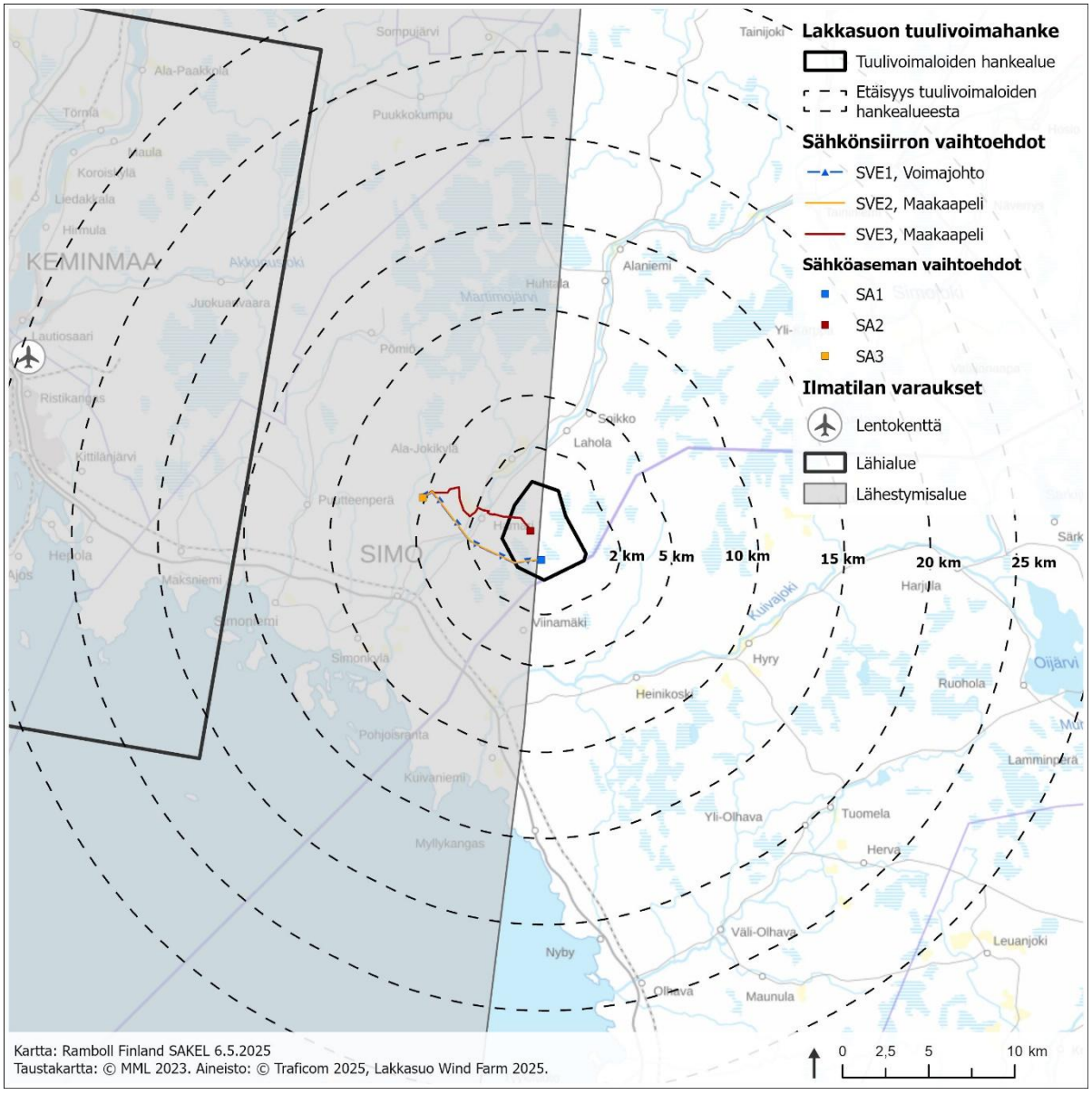


Kuva 24-2. Maanteiden liikennemäärät suunnittelualueen ympäristössä (Liikennevirasto 2023). Kuvassa tien vierellä kulkeva luku tarkoittaa keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää (KVL) ja vieressä oleva luku raskaan liikenteen määrää (KVLRAS).

Tuulivoimapuisto sijoittuu osittain Kemi-Tornion lentoaseman lähestymisalueelle. Etäisyys tuulivoimaloiden hankealueelta Kemi-Tornion lentoasemalle on noin 29,5 kilometriä. Lähtötietoina

käytettyjen maanpinnan korkeuksien perusteella korkein maaston korkeustaso on voimalan L05 kohdalla oleva 69.52 m, jolloin siis 300 m maksimirakennekorkeudella tuulivoimaloiden hankealueen kaikki kohteet ovat korkeudeltaan korkeintaan 370 m merenpinnan yläpuolella. (Kuva 24-3)

Lähin lentopaikka on Iin kevytlentopaikka noin 42 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta etelään. Seututiellä 924 on Ranuan varalaskupaikka tuulivoimaloiden hankealueen koillispuolella 28 km etäisyydellä.



Kuva 24-3. Korkeusrajoitusalueet hankealueen läheisyydessä.

24.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Liikenneympäristön herkkyys todetaan valtatien 4 osalta vähäiseksi. Valtatie 4 on Kemi–Oulu-välillä pääväyläasetuksen I-luokan pääväylä. Seututien 924 liikennemäärät ovat alle 1000 ajon./vrk ja sillä raskaan liikenteen osuus on noin 15 %. Seututien 924 kuljetusreitin varrella on asutusta, mutta ei erityisen herkkiä kohteita. Tien 924 herkkyys on vähäinen. Mikäli yhdystietä 9241 käytettäisiin

muihinkin kuin erikoiskuljetuksiin, muuttuisi sen rooli merkittävästi nykytilasta. Tietä 9241 ei suositella käytettävän muihin kuin tarvittaviin erikoiskuljetuksiin. Kokonaisuutena kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

24.5 Vaikutukset liikenteeseen

24.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankkeen toteutuessa sen vaikutukset liikenteeseen ovat suurimmillaan rakennusaikana. Käytön loppumisen jälkeen purkamisesta syntyy samankaltainen hetkellinen liikennevaikutus kuin rakentamisesta. Hankkeen käytön aikainen liikennöinti on maltillista ja satunnaista huoltoliikennettä.

Hankkeen rakentamisaikana kuljetusmäärät kasvavat ja erityisesti seututien 924 liikenneturvallisuuteen tulee kiinnittää huomiota. Tien alkupäässä on erillinen jalankulun ja pyöräilyn väylä, mutta sen loputtua Ranuantie 21 (st 924) jälkeen, on moottoriajoneuvoliikenne sekä jalankulku ja pyöräily samalla väylällä.

Alueen tiestön parantamisella on myös myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä hankkeen myötä lisääntyy teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä kyseisten teiden välityskyky on.

Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joita suoristetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä.

Tuulivoimaloiden hankealue sijoittuu korkeusrajoitusalueella. Hankkeella ei nähdä olevan vaikutuksia lentoliikenteeseen, kunhan korkeusrajoituksia ei ylitetä. Tuulivoimalan kokonaiskorkeudeksi on ilmoitettu 300 m.

Hanke ei vaikuta rautatieliikenteeseen, sillä tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron hankealueelle suuntautuvat liikennereitit eivät kulje tasoristeyksien kautta.

Hankekehittäjänä toimiva Fortum on pyytänyt Fintrafficin lennonvarmistukselta asiantuntijan arviota Lakkasuon tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksia lentoliikenteelle. Asiantuntija-arvion mukaan mahdollisesti vaikutusten piirissä olevia lentomenetelmiä ovat Kemi-Tornion lentoaseman tuloreitit, lähestymismenetelmät, odotusmenetelmät, lentoonlähtömenetelmät, sekä erilaiset minimikorkeudet kuten minimisektorikorkeus ja valvontaminimikorkeus. Fintraffic voi ennakoivasti arvioida kohteiden mahdollisia vaikutuksia vain siltä osin kuin ne liittyvät lentoestelupaprosessissa sen rooliin lausunnonantajana, sekä arvioida haettujen esteiden vaikutuksia tiedossaan oleviin viranomaisen lentoesteluvan myöntämisen kriteereihin. Arviossa ei siten ole mahdollista huomioida muita mahdollisesti rajoittavia tekijöitä, jotka Liikenne- ja viestintävirasto vaikutuksia selvittäessään lopulta arvioi tarkoituksenmukaisiksi.

Fintrafficin lennonvarmistus ei tunnista vaikutuksia, joiden takia Lakkasuon tuulivoimapuiston voimaloita ei olisi mahdollista pystyttää arvioinnissa käytettyjen tietojen mukaisina, jolloin korkeus on enintään 370 m merenpinnan yläpuolella. Ilmailulain 158a §:n mukaisesti Liikenne- ja

viestintävirasto ratkaisee kuultuaan asianosaisia tahoja, millä ehdoin lentoestelupa voidaan myöntää. Hankkeen lentoestelupien menettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa 37.

24.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaikutuksia liikenteeseen ei kohdistu, mikäli hanketta ei toteuteta. Liikenteen osalta **ei** aiheudu **muutoksia** nykytilaan nähden.

24.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehto VE1 on arvioiduista vaihtoehdoista laajin. Tuulivoimaloita rakennetaan yhteensä 14 ja uutta tietä rakennetaan 9,3 km ja nykyisiä parannetaan 2,3 km. Liikennemäärä kasvaa rakentamisaikana keskimäärin 27 ajon./arkipäivä. Liikennemäärien muutokset tarkastellulla tieverkolla on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-1).

Taulukko 24-1. VE1 rakentamisaikaiset vaikutukset liikennemäärään.

VE1, 14 voimalaa	vt 4	st 924
KAVL nykytila	10259	843
KAVL VE1	10286	870
KSVL kasvu-%	**0,3 %**	**3,2 %**
KAVLRAS nykytila	1046	125
KAVLRAS VE1	1073	152
KAVLRAS kasvu-%	**2,6 %**	**21,6 %**

Valtatiellä 4 liikenteen kokonaismäärän kasvu on häviävän pieni. Raskaan liikenteen määrän kasvu ei ole merkittävä. Hanke ei vaikuta valtatien 4 sujuvuuteen tai turvallisuuteen paitsi erikoiskuljetusten osalta hetkittäin. Seututiellä 924 liikenteen kokonaismäärän kasvu ei ole merkittävä. Raskaan liikenteen määrän prosentuaalinen kasvu on suuri ja rakennusaikana raskaan liikenteen osuus seututien 924 arkiliikenteestä on yli 17 %. Hankkeella ei nähdä vaikutusta seututien 924 sujuvuuteen ja pieni heikentävä vaikutus liikenneturvallisuuteen.

Lapakuljetukset vaativat muutoksia niihin liittymiin, joissa kuljetus kääntyy. Tämä voi tarkoittaa esteiden (mm. liikennemerkit ja valaisinpylväät) poistamista sekä liittymän laajentamista.

Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat vähäisiä ja vaikutuksien kesto lyhytaikainen. Liikennejärjestelyt heikentävät lähialueen liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita vähän. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE1.

24.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehto VE2 on arvioiduista pienempi. Tuulivoimaloita rakennetaan yhteensä 10 ja uutta tietä rakennetaan 7,6 km ja nykyisiä parannetaan 2,3 km. Liikennemäärä kasvaa rakentamisaikana keskimäärin 21 ajon./arkipäivä. Liikennemäärien muutokset tarkastellulla tieverkolla on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-2).

Taulukko 24-2. VE2 rakentamisaikaiset vaikutukset liikennemäärään.

VE2, 10 voimalaa	vt 4	st 924
KAVL nykytila	10259	843
KAVL VE2	10280	864
KSVL kasvu-%	**0,2 %**	**2,5 %**
KAVLRAS nykytila	1046	125
KAVLRAS VE2	1067	146
KAVLRAS kasvu-%	**2,0 %**	**16,8 %**

Valtatiellä 4 liikenteen kokonaismäärän kasvu on häviävän pieni. Raskaan liikenteen määrän kasvu ei ole merkittävä. Hanke ei vaikuta valtatien 4 sujuvuuteen tai turvallisuuteen paitsi erikoiskuljetusten osalta hetkittäin. Seututiellä 924 liikenteen kokonaismäärän kasvu ei ole merkittävä. Raskaan liikenteen määrän prosentuaalinen kasvu on kohtalainen ja rakennusaikana raskaan liikenteen osuus seututien 924 arkiliikenteestä on yli 16 %. Hankkeella ei nähdä vaikutusta seututien 924 sujuvuuteen ja pieni heikentävä vaikutus liikenneturvallisuuteen.

Lapakuljetukset vaativat muutoksia niihin liittymiin, joissa kuljetus kääntyy. Tämä voi tarkoittaa esteiden poistamista sekä liittymän laajentamista.

Muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdon VE1 tavoin **pieneksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE2.

24.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen kohdistuvat rakennusaikaan. Maakaapelit eivät vaikuta liikenteeseen rakentamisen jälkeen. Voimajohdon rakentamisajan jälkeiset liikenteelliset vaikutukset rajautuvat kohtiin, joissa siirtolinja ja tie risteävät. Risteämiskohdassa voimajohto saattaa olla liian matalalla kaikista suurimpia erikoiskuljetuksia ajatellen. 110kV voimajohdon vähimmäiskorkeus tien pinnasta on seututeillä 8,7 m ja yhdysteillä 7,9 m

24.5.2.1 Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan 8,2 km pitkä 110kV voimajohto tuulivoimaloiden hankealueelta Simojoen sähköasemalle. Tuulivoimaloiden hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. SVE1 ja mahdollisen SA3 rakentaminen aiheuttaa hetkellistä rakennusaikaista haittaa liikenteelle. Tämä haitta arvioitiin merkityksettömäksi. Käytön aikana haittaa voisi koitua suurille erikoiskuljetuksille, mikäli voimajohto on matalalla. Tämän haitan voi välttää asentamalla voimajohdon vaatimusten mukaiselle vähimmäiskorkeudelle.

Muutoksen suuruus arvioitiin **merkityksettömäksi** sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1. Tämä edellyttää voimajohdon asentamista riittävän korkealle.

24.5.2.2 Vaihtoehto SVE2 ja SVE3

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan 8,3 km pitkä maakaapeli. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 rakennetaan 7,2 km pitkä maakaapeli. Myös tuulivoimaloiden hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Maakaapelin ja mahdollisen SA3 rakentaminen voi aiheuttaa pientä hetkellistä haittaa liikenteelle. Käytön aikana maakaapeli ei vaikuta liikenteeseen.

Sähkönsiirron vaihtoehdoille SVE2 ja SVE3 on kaksi alavaihtoehtoa, mutta niiden erona on vain Simojoen kohdan ylitys tai alitus. Tämä erot eivät vaikuta liikenteeseen.

Muutoksen suuruus arvioitiin **merkityksettömäksi** molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 ja SVE3.

24.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteutuessa liikennevaikutukset kohdistuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen ja toiminnan päätyttyä purkamiseen. Arvioitavien vaihtoehtojen toiminnan aikainen liikenne on hyvin pienimuotoista eikä lisääntyvällä liikenteellä ole vaikutusta valtatien 4 tai seututien 924 toimivuuteen verrattuna nykytilanteeseen. Toiminnan päättyminen eli voimaloiden purku ja alueen maisemointi aiheuttaa samankaltaisen vaikutuksen liikenteeseen kuin rakentaminenkin. Purkamisen aikainen liikennemäärä on merkittävästi pienempi, mikäli voimaloiden perustukset jätetään paikalleen.

Liikennevaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän lisäystä nykyisiin liikennemääriin sekä raskaan liikenteen osuutta kokonaisliikennemäärästä ja sen muutosta. Sekä seututie 924 että valtatie 4 todettiin vähäisen herkäksi tieksi.

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ei arvioitu vaikuttavan teiden toimivuuteen. Silti on todettava, että liikenneturvallisuus voi heikentyä liikennemäärän kasvaessa rakennusaikana. Muutoksen suuruus arvioitiin arviointikriteeristön perusteella tuulivoiman vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pieneksi kielteiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1, SVE2, ja SVE3 liikenteeseen ei arvioitu muodostuvan muutosta nykytilanteeseen verrattuna. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikenteellisten vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen** juuri liikenneturvallisuusvaikutuksen takia. Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1, SVE2 ja SVE3 **ei muodostu vaikutuksia** liikenteeseen paitsi hetkellisesti rakennusaikana. Silloinkin vaikutus on vähäistä pienempi. (Taulukko 24-3)

Taulukko 24-3. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1, VE2	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
SVE1, SVE2 ja SVE3	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

24.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvaa liikennehaittaa voi pienentää merkittävästi, mikäli rakentamisessa käytettävät maa-ainekset hankitaan tuulivoimaloiden hankealueen sisäpuolelta. Tällöin saadaan vähennettyä tarvittavia kuljetuksia miltei 70 %. Mikäli tämän lisäksi tuulivoimaloiden hankealueelle perustetaan betoniasema ja betonin kiviaines hankitaan alueen sisäpuolelta, saadaan vähennettyä kuljetustarvetta vielä lisää. Kaikkia betonista aiheutuvia kuljetuksia ei voi poistaa, sillä vähintään sementti tulee hankkia alueen ulkopuolelta. Betonissa käytettävää vettä voi myös kuljettamisen sijaan ottaa tuulivoimaloiden hankealueelle rakennettavasta porakaivosta.

Lisääntyvän liikenteen vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla kuljetukset mahdollisuuksien mukaan sellaisiin aikoihin, jolloin niistä on kaikkein vähiten haittaa. Erikoiskuljetukset 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 tuulivoimaloiden hankealueelle johtavan tiestön parantamistoimet hyödyttävät tienkäyttäjiä myös tulevaisuudessa.

Tuulivoimalan osien kuljetuksessa käytettävät reitit ja niihin liittyvät täsmälliset toimenpidetarpeet on mahdollista selvittää jatkosuunnittelussa suorittamalla maastokäynnin sisältävä tarkempi reittiselvitys. Kuljetusreitin yksityiskohtainen tarkastelu on järkevää toteuttaa voimalavalmistajan ja -tyypin lopullisen valinnan jälkeen, jotta reittiselvitys voidaan tehdä täsmällisillä tuulivoimalan osien mitoilla ja käytettävän kuljetuskaluston lähtötiedoilla. Lisäksi uusi maastokatselmus on tarpeen tehdä potentiaaliselle kuljetusreitille viimeistään ennen muutostoimenpiteiden luvittamista ja ennen kuljetuksia. Teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus sekä tarvittavat parannustoimet tulee varmistaa ennen kuljetusten aloittamista.

24.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustusten, nostoalueiden ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituuksista. Päivittäisten kuljetusten määrä on arvioitu jakamalla kuljetusten arvioitu kokonaismäärä tasaisesti koko rakennusajalle. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioidusta, koska ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolten, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia. Arviointi on tehty oletuksella, että mitään rakentamisessa tarvittavaa maa-ainesta ei saada tuulivoimaloiden hankealueelta ja alueelle ei perusteta betoniasemaa. Arvioinnin lähtökohdat muuttuvat merkittävästi, mikäli maa-aineksia ja betonia saadaan tuulivoimaloiden hankealueen sisäpuolelta. Muutoksen suunta on kohti pienempää haittaa.

Erikoiskuljetusten reitissä on epävarmuutta. Reiteillä on siltoja, joiden kantavuustietoja ei ole huomioitu reittiehdotuksia tehdessä. Myös muut tiestön kantavuusrajoitteet tuovat epävarmuutta erikoiskuljetusreitteihin. Lapakuljetukset vaativat muutoksia liittymiin, joissa kuljetus kääntyy. On mahdollista, ettei kaikkiin tarvittaviin liittymiin saada lupaa tehdä muutoksia, jolloin reittivaihtoehtoa ei voi käyttää.

Lakkasuon tuulivoimaloiden vaikutukset lentoliikenteeseen varmistuvat vasta Liikenne- ja viestintäviraston järjestämän lentoestelupamenettelyn jälkeen.

25. ILMANLAATU

25.1 Arvioinnin päätulokset

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

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin tuulipuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulipuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Sähkönsiirron ilmanlaatuvaikutukset arvioitiin sanallisena arviona, sillä tarkempaa tietoa sähkönsiirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ollut saatavilla.

Vaihtoehdoista **VE0, VE1 ja VE2 ei** arvioitu muodostuvan **vaikutuksia** ilmanlaatuun. Myöskään sähkönsiirron vaihtoehdoista **SVE1, SVE2 ja SVE3 ei** arvioitu muodostuvan **vaikutuksia** ilmanlaatuun.

25.2 Vaikutusmekanismi

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa, suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeumana. (THL 2023)

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta, kuljetuksista tuulivoimaloiden hankealueelle ja voimaloiden rakentamisen aikana. Lisäksi vaikutuksia muodostuu rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä käytöstä poistosta. Tuulipuiston rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset muodostuvat tuulivoiman korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotetun sähkön ilmanlaadun heikentäviä päästöjä.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat sähköaseman ja mahdollisen akkuvaraston rakentamisesta, maakaapeleiden ja voimajohdon valmistamisesta sekä rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.

25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoiman tuotannon normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää.

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähentämistä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisilla polttoaineilla tuotettuun sähköön 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, millä voi olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioidaan tuulivoimapuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulipuiston sekä voimajohtojen rakentamis- ja purkamisvaiheen, että huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. 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 ja sähkönsiirron osien valmistus, sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta. Arviointi tehdään asiantuntija-arviona saatavilla olevaan tietoon perustuen. Sähkönsiirron ilmanlaatuvaikutukset arvioitiin sanallisena arviona, sillä tarkempaa tietoa sähkönsiirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ole saatavilla.

25.4 Nykytila ja kehitys

Simossa ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen ilmanlaadun mittausjärjestelmää. Tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Paikallisesti ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja alueella on maantieliikenne ja vähäisissä määrin metsätalouden työkoneiden aiheuttamat päästöt.

25.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun osalta tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron hankealueet 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 arvioitiin **vähäiseksi**.

25.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

25.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

25.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulipuistoa ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Vaihtoehdon VE0 toteutuminen **ei** aiheuta **muutosta** nykytilaan.

Välillisiä vaikutuksia voi muodostua, kun tuulipuiston tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla joitain muita sähköntuotantomenetelmiä käyttäen. Tällöin sähkötuotannon vaikutukset

ilmanlaatuun riippuvat tuotantomuodon valinnasta. Esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa voi vaikuttaa ilmanlaatuun heikentävästi sen tuotantoalueella.

25.5.1.2 Vaihtoehto VE1 ja VE2

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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 7 128 yhdensuuntaista kuljetusta, vaihtoehdossa VE2 5 433 yhdensuuntaista kuljetusta. 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 kantavuudeksi noin 40 tonnia vuoden 2016 päästötasolla. Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuormaautoilla täysperävaunuyhdistelmän sijasta. Arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana, esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-1).

Taulukko 25-1. Arvio vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulipuistojen rakentamisesta aiheutuvista liikenteen päästöistä.

	VE1	VE2
NOx (typen oksidit), t	7,95	6,06
PM (pienhiukkaset), t	0,07	0,06
HC (hiilivedyt), t	0,13	0,10
CO (hiilimonoksidi), t	0,63	0,48

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2022 Simon tieliikenteen typen oksidit (NOx) olivat 43 t, pienhiukkaset (PM) 1 t, hiilivedyt (HC) 3 t ja hiilimonoksidi (CO) 37 t (VTT 2023).

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-2) on esitetty hankkeen vaihtoehtojen liikenteen prosentuaalinen osuus Simon tieliikenteen päästöistä. Arvot kuvaavat tilannetta, jossa suoritettaisiin 100 km pituiset matkat. Todellisuudessa tuulivoimaloiden hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet voivat olla lyhyempiä. Laskelmassa on käytetty 100 km pituisten matkojen päästöarvoja yllä olevasta taulukosta (Taulukko 25-1). Hankkeen rakentamisen aikaiset päästöt ovat merkittävät verrattuna koko Simon tieliikenteen päästöihin. Päästöt ovat kuitenkin väliaikaisia ja kestävät vain tuulipuiston rakentamisen ajan.

Taulukko 25-2. Hankkeen liikenteen arvioidut päästöt suhteutettuna Simon liikenteen päästöihin.

	VE1	VE2
NOx (typen oksidit)	18,5 %	14,1 %
PM (pienhiukkaset)	7,3 %	5,6 %
HC (hiilivedyt)	4,5 %	3,4 %
CO (hiilimonoksidi)	1,7 %	1,3 %

Edellä kuvatun perusteella Simon hankkeen laajalle alueelle leviävien päästöjen voidaan arvioida olevan suhteellisen pieniä. Kun huomioidaan rakentamisvaiheen lyhyt kesto ja hankkeen päästöjen määrä suhteutettuna Simon 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 kaupungin ilmanlaatuun.

Toiminnan aikaiset vaikutukset
Tuulivoimaloiden toimintavaiheen aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana muodostuvat päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista sekä näihin liittyvästä kuljetuksesta. Huoltoon, kunnossapitoon ja tarvittaviin korjauksiin sisältyviä toimintoja voivat olla mm. öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien vaihdot sekä tähän liittyvät kuljetukset, kuten henkilöstöliikenne tai osien kuljetukset. Tämän perusteella hankkeen toimintavaiheen päästöjen aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan merkityksetön.

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 17. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ilmanlaatuvaikutukset arvioitiin kokonaisuudessaan merkityksettömäksi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset
Hankkeen purkamiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempiä 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 fossiilisista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta** ilmanlaadun **nykytilaan**.

25.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

25.5.2.1 Vaihtoehto SVE1, SVE2 ja SVE3

Suoria päästöjä syntyy sähkönsiirron rakentamisen aikaisista päästöistä, joita syntyy pääsääntöisesti rakentamiseen liittyvästä liikenteestä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. Sähkönsiirtolinjan tai mahdollisen akkuvaraston rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun, sillä rakentamisaika lisää paikallisesti liikennöintiä hetkellisesti ja vähäisissä määrin. Sähkönsiirron rakentamiseen liittyvän liikenteen päästöt arvioitiin olevan Simon liikenteeseen suhteutettuna merkityksettömiä eikä niitä ole tarpeen arvioida laskennallisesti.

Toimintavaiheessa voimajohtolinja tai maakaapeli ei synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Toiminnan päätyttyä voimajohtolinja puretaan, jolloin ilmanlaatua heikentäviä päästöjä muodostuu liikenteestä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. Muodostuvia ilmanlaadun päästöjä arvioitiin kuitenkin olevan rakennusvaiheeseen verrattuna vähemmän. Mikäli maakaapeli vaihtoehdossa SVE2 ja SVE3 päätetään purkaa, muodostuu ilmanlaadun päästöjä tarvittavasta liikenteestä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. Jos maakaapelia ei pureta, toiminnan päätyttyä ei myöskään muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.

Sähkönsiirron toteuttaminen millä tahansa vaihtoehdolla aiheuttaa liikennepäästöjä rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät arvioitiin olevan kaupungin tasolla vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen

nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Simon kunnan alueella. Sähkönsiirron **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta** ilmanlaadun **nykytilaan**.

25.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-3). Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä hankkeen rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Molempien vaihtoehdon kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kuitenkin kunnan tasolla melko vähäisiä, sillä päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Simon kunnan alueella. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**.

Myös sähkönsiirron osalta herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Muutosta nykytilaan ei arvioitu syntyvän, sillä rakennusvaiheessa muodostuvat ilmanlaadun päästöt ovat pieniä ja lyhytaikaisia koko tuulivoimahankkeen elinkaareen verrattuna. Vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**.

Taulukko 25-3. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1, VE2	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVE1, SVE2, SVE3	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

25.6 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.

Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella. Käytön aikaisessa tien kunnossapidossa ja huoltoliikenteessä käytettävien ajoneuvojen arvioitiin siirtyvän tulevaisuudessa joko uusiutuviin polttoaineisiin taikka sähköistymään, mikä vähentää ilmanlaatuvaikutuksia.

25.7 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.

26. MELU JA TÄRINÄ

26.1 Arvioinnin päätulokset

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 voimaloiden perustamisolosuhteista. Hankkeen toiminnan päättämisen aikaiset meluvaikutukset ovat pitkälti rakentamisvaiheen mukaisia.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Toiminnan aikaisen melun vaikutusta arvioitiin melumallinnuksen perusteella.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin meluvaikutuksia **ei muodostu**.

Melun vaikutusten merkittävyys asuin- ja lomarakennuksiin arvioitiin vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 kohtalaiseksi kielteiseksi.** Jokaisessa vaihtoehdossa toimenpiderajat alittuvat, mutta melutasot kasvavat nykytilaan verrattuna.

Sähkönsiirron osalta meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa **SVE1, SVE2 ja SVE3 vähäiseksi kielteiseksi** rakennus- ja purkamisvaiheessa muodostuvan melun takia.

26.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voi olla tarpeen tehdä paikallisia louhinta- ja paalutustöitä riippuen perustamisolosuhteista.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

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

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa pääasiassa työkoneista ja työmaaliikenteestä. Meluvaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Valmistumisen jälkeen ilmasähkölinjoista voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä. Sirisevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilmiö johtuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä (Fingrid 2020b).

26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot tuulivoimaloiden hankealueen ympäristössä mallinnettiin. Hankkeen melumallinnuksessa lähtötietoina käytettiin tuulivoimaloiden suunnittelutietoja ja Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa. Hankkeen melulaskennat tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 -melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maan- ja vedenpinnan absorptio-ominaisuudet, jossa vesistöt mallinnetaan kovina pintoina. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq}-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin.

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa pienitaajuista melua, jolle on lainsäädännössä asetettu raja-arvo ja joka kuvataan jäljempänä. 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 Vestas V172-7.2MW -voimalaitoksesta käytössä olevia oktaavikaistatietoja laitoksen äänitehotasolle (LWA) 107,9 dB, johon on lisätty +2 dB varmuusarvo. 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 molemmista hankevaihtoehdoista. Toimintavaiheen meluvaikutusten arviointi perustuu siten pitkälti melumallinnuksen tulosten tulkintaan. Mallinnusraportit on esitetty YVA-selostuksen liitteenä 15.

Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin YVA-selostuksessa perustuen olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Hankkeen toiminnan päättämisen aikaiset meluvaikutukset ovat pitkälti rakentamisvaiheen mukaisia.

26.3.1 Tuulivoimamelun ohjearvot

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu YVA-selostuksen liitteessä 3 esitettyjen kriteerien perusteella.

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 26-1).

Taulukko 26-1. 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 (dB)	45	40
Oppilaitokset, virkistysalueet (dB)	45	-
Kansallispuistot (dB)	40	40

Pienitaajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu pienitaajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 26-2). Asetus tuli 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 26-2. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset ylärajat sisämelulle terssikaistoittain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.

Terssin keskitaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Äänitaso Leq, 1h (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 26-3) on esitetty sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa että mallinnuksessa esitetyt ääneneristävyyden arvot.

Taulukko 26-3. Rakennuksen ääneneristävyyden arvoja taajuuskaistoittain.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Tanskan ohjeistus: Ääneneristävyys (dB)	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	-
Mallinnuksessa käytetty: Ääneneristävyys (dB)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

26.4 Nykytila ja kehitys

Tuulivoimaloiden hankealueen etelä-, lounais- ja länsipuolella on tuotannossa olevia tuulivoima-alueita, josta voi aiheutua melua Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueen ympäristössä. Alueen pohjois- ja eteläpuolelle on suunnitteilla myös tuulivoimahankkeita, joilla tulisi olemaan meluvaikutuksia tuulivoimaloiden hankealueen ympäröiville alueille. Tuulivoimaloiden hankealue lähiympäristöineen on metsätalouskäytössä. Tuulivoimaloiden hankealueen länsi- ja pohjoispuolella kulkee seututie 924. Suurin nykyiseen melutilanteeseen vaikuttava tekijä on seututien 924 liikenteen aiheuttama kohina sekä tuulivoimaloiden hankealueella ajoittain toteutettava metsätalous sekä alueella liikkuvat talouskoneet.

26.4.1 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, turismiin 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. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa.

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille olemassa olevien asuin- ja lomarakennusten sekä vikistyskäytön osalta arvioitiin **kohtalaiseksi**.

26.5 Vaikutukset meluun ja tärinään

26.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

26.5.1.1 Vaihtoehto VE0

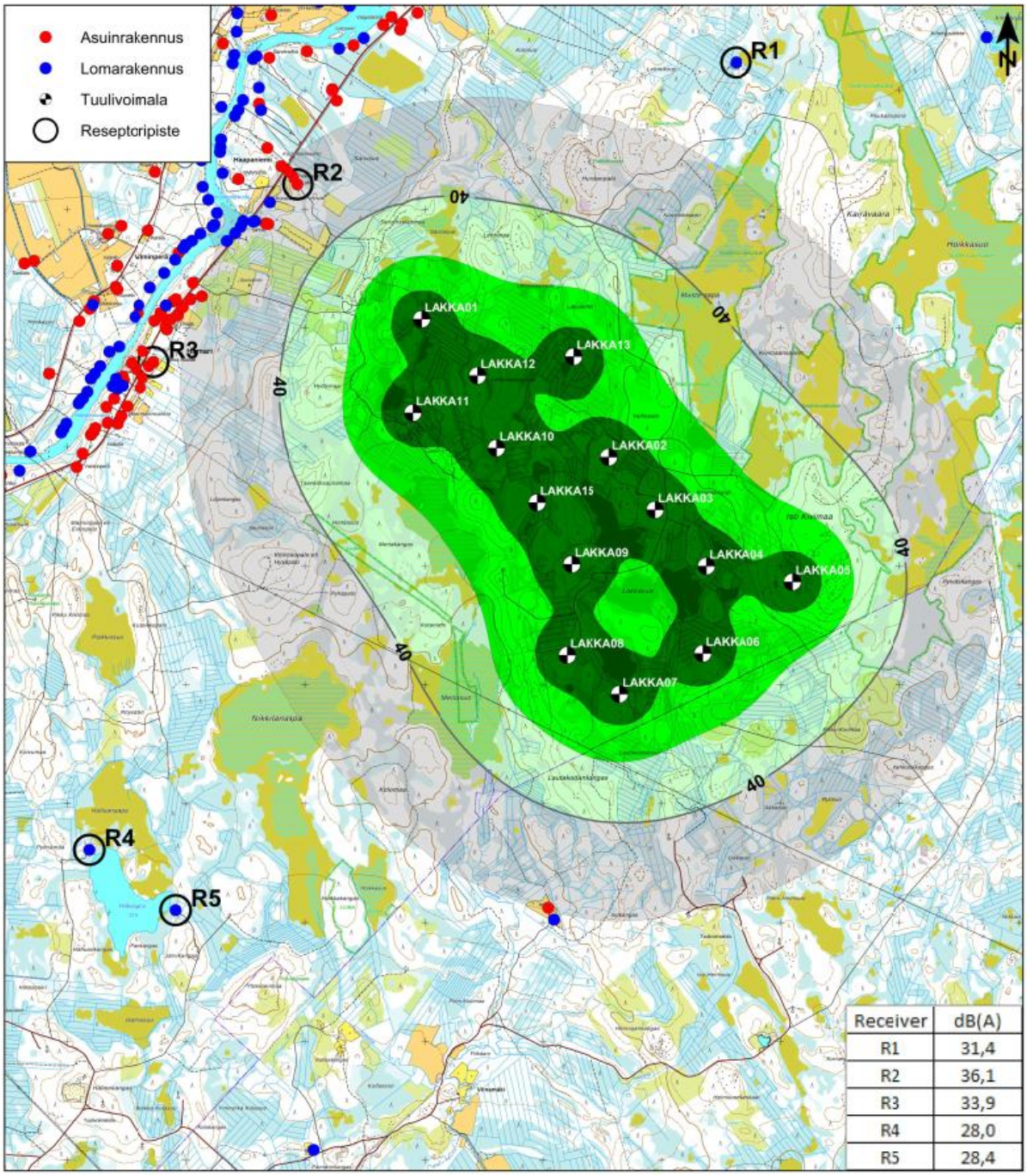
Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu Lakkasuon tuulivoimahankkeen rakentamisesta tai toiminnan aikaisia tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia. Vaihtoehdosta VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan**.

26.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Ulkomelu
Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-4) sekä karttakuvalla (Kuva 26-1).

Taulukko 26-4. Hankevaihtoehdon VE1 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	L_{Aeq} (dB)
R1	31,4
R2	36,1
R3	33,9
R4	28,0
R5	28,4



Kuva 26-1. Melumallinnus vaihtoehdolle VE1. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu.

Vaihtoehdossa VE1 melun aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Virkistyskohteiden ja luonnonsuojelualueiden päiväajan 45 dB ohjearvo ei ylity tuulivoimaloiden itä- ja länsipuolella sijaitsevien Natura-alueiden osalta. Tuulivoimaloiden hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita ulkoiluun tai virkistyskäyttöön osoitettuja kohteita.

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE1 on esitetty alla olevissa taulukoissa (Taulukko 26-5, Taulukko 26-6). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 26-5. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE1.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	42	40	39	36	33	30	27	23	19	13	9
R2	44	43	41	38	36	33	29	26	22	16	12
R3	43	42	40	37	34	32	28	25	21	15	11
R4	39	38	36	33	31	28	24	21	16	10	6
R5	40	39	37	34	31	28	25	21	17	11	6
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Taulukko 26-6. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin ulkotiloissa vaihtoehdossa VE1.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	49	49	48	46	45	43	42	40	38	34	32
R2	52	51	50	49	47	46	44	43	41	38	36
R3	50	50	49	47	46	45	43	41	39	36	34
R4	47	47	46	44	42	41	39	38	35	32	30
R5	47	47	46	44	43	42	40	38	36	33	31
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-22	-13	-6	0	3	4	4	5	5	4	4
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,4	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Pienitaajuisen melun muutoksen suuruus vaihtoehdolle VE1 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

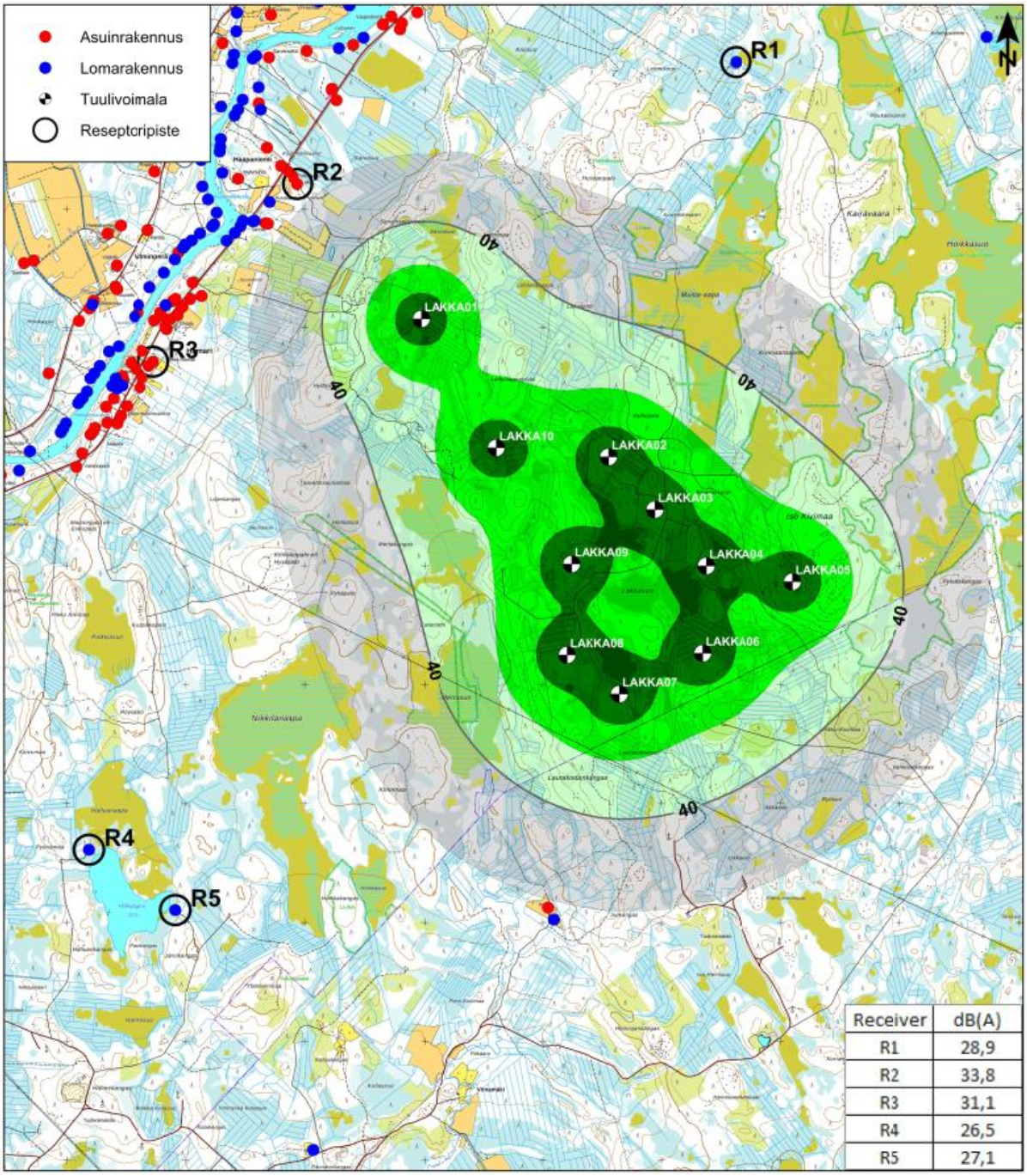
26.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-7) sekä karttakuvalla (Kuva 26-2).

Taulukko 26-7. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	L_{Aeq} (dB)
R1	28,9
R2	33,8
R3	31,1
R4	26,5
R5	27,1



Kuva 26-2. Melumallinnus vaihtoehdolle VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu.

Vaihtoehdossa VE2 melun aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Virkistyskohteiden ja luonnonsuojelualueiden päiväajan 45 dB ohjearvo ei ylity tuulivoimaloiden itä- ja länsipuolella sijaitsevien Natura-alueiden osalta. Tuulivoimaloiden hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita ulkoiluun tai virkistyskäyttöön osoitettuja kohteita.

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE2 on esitetty alla olevissa taulukoissa (Taulukko 26-8, Taulukko 26-9). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 26-8. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE2.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	40	39	37	34	31	28	25	21	17	11	7
R2	42	41	39	36	33	31	27	24	20	14	10
R3	41	39	37	35	32	29	26	22	18	12	8
R4	38	37	35	32	29	27	23	19	15	9	4
R5	38	37	35	32	40	27	23	20	16	10	5
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Taulukko 26-9. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin ulkotiloissa vaihtoehdossa VE2.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	47	47	46	44	43	41	40	38	36	32	29
R2	50	49	48	46	45	44	42	41	39	36	34
R3	48	48	47	45	44	42	40	39	37	34	32
R4	45	45	44	42	41	40	38	36	34	31	29
R5	46	46	45	43	41	40	38	37	35	31	30
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-24	-15	-8	-3	1	2	2	3	3	2	2
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Pienitaajuisen melun muutoksen suuruus vaihtoehdolle VE2 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

26.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

26.5.2.1 Vaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3

Voimajohdon tai maakaapelin rakentamisen aikana tehdään pieniä maanrakennustöitä, jotka eivät ole erityisen meluavia toimia. Mahdollisen sähköaseman SA3 ja akkuvaraston rakentamisesta syntyvä vähäinen melu on lyhytkestoista.

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. 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. Maakaapelin osalta toimintavaiheessa ei synny melua.

Myös toiminnan päättymiseen liittyvät rakenteiden purkamisesta aiheutuva melu vastaa rakennusvaiheen tilannetta. Tästä syystä sähkönsiirron vaihtoehtojen meluvaikutusten muutoksen suuruus

arvioitiin kokonaisuudessaan **pieniksi kielteisiksi** kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1-SVE3 osalta.

Suuntaporausmenetelmässä käytettävä porauskalusto voi aiheuttaa paikallista tärinää, joka syntyy poran etenemisestä maaperässä sekä kaluston mekaanisesta toiminnasta. Tärinän voimakkuus on yleensä vähäinen ja rajoittuu työskentelyalueen välittömään läheisyyteen. Tärinän leviämiseen vaikuttavat muun muassa maaperän koostumus, poraussyvyys sekä käytettävä tekniikka. Porauksessa ympäristöön kohdistuvilla vaikutuksilla ei arvioitu olevan merkittävää muutosta nykytilaan, sillä suuntaporaus tehdään vesistön alituksissa tavanomaisesti riittävällä syvyydellä joen pohjan alapuolella. Työmaa-alueella suositellaan tarvittaessa suorittamaan tärinämittauksia ja soveltamaan teknisiä ratkaisuja mahdollisten häiriöiden ehkäisemiseksi.

26.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2, SVE1, SVE2ab ja SVE3ab merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-10).

Ulkomelun osalta mallinnusten mukaan kummassakaan vaihtoehdossa valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset ohjearvot eivät ylittyneet. Melutaso kasvaa kuitenkin nykytilaan verrattuna kohtalaisesti. Ulkomelun vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin myös pienitaajuiset melutasot huomioiden suomalaisien pientalojen äänieristävyydestä tehdyssä tutkimuksessa esitetyt arvot. Mallinnusten mukaan missään vaihtoehdossa asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajat eivät ylittyneet, mutta melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna kohtalaisesti. Pienitaajuisen melun vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron osalta vaikutusten arvioitiin jäävän alle päivä- ja yöajan ohjearvojen. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen meluvaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin pieniksi kielteisiksi. Tämän perusteella kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 26-10. Melu- ja tärinävaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1, VE2	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
SVE1, SVE2, SVE3	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutusten laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León 2017). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimoodeja on yleensä eritasoisia riippuen

tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja ovat myös voimalapaikkojen siirtäminen ja tarvittaessa myös voimalan/voimaloiden poisto. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulivoimapuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyypin valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Käytönohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakennuslupahakemuksen yhteydessä.

26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät mm. suunnitteluvaiheen tarkkuuteen (voimaloiden tarkka sijainti sekä voimaloiden melupäästöt). Laskelmat ja meluvaikutusten lieventämistarpeet tarkennetaan jatkosuunnittelun aikana, mikäli toteutettava hanke oleellisesti poikkeaa arvioidusta tuulivoimapuistosuunnitelmasta.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa saadut melutasot. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset. Tilanne, jossa koko päivä- tai yöajan keskiäänitaso ylittää mallinnetun melutason, on kuitenkin epätodennäköinen. Sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys varsinaisen kokonaisäänitason lisäksi myös tuulivoimalaitosten melun mahdolliseen erityiseen häiritsevyyteen (erityinen amplitudimodulaatio, 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.

27. VÄLKE

27.1 Arvioinnin päätulokset

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu tuulivoimamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisyys.

Mikäli hanketta ei toteuteta (**VE0**), ympäristöön **ei aiheudu** tuulivoimaloista johtuvia **välkevaikutuksia**.

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdessäkään reseptoripisteessä kummassakaan tarkastellussa vaihtoehdossa VE1 tai VE2. Välkevaikutukset kohdistuvat Natura-alueille, joita ei kuitenkaan ole osoitettu virkistyskäytölle, eikä tuulivoimaloiden hankealueen läheisyydessä ole muita ulkoiluun tai virkistyskäyttöön osoitettuja kohteita. Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

27.2 Vaikutusmekanismi

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu tuulivoimamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisyys.

Sähkönsiirrosta ei aiheudu välkevaikutuksia.

27.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutus mallinnettiin WindPRO-ohjelman SHADOW - moduulin avulla. Lähtötietoina mallinnuksessa käytettiin tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (layout, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytetään Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista.

WindPRO -ohjelmalla tehdään Real Case -laskelmat, jotka saadaan, kun Worst case ("pahin tapaus") -tuloksista tehtiin vähennykset auringonpaistetietoihin ja käyttötuntitietoihin (tuulensuunta sektoreittain) perustuen. Worst Case -tulokset antavat teoreettisen maksimivarjostuksen, koska ne perustuvat ainoastaan auringon korkeusasemaan suhteessa tuulivoimalaan ja olettavat auringon paistavan koko ajan, kun se on horisontin yläpuolella ja olettavat tuulivoimaloiden käyvän koko ajan ja olevan kohtisuorassa aurinkoon nähden.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia/vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen 2 m korkeusmalliaineistosta. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle.

Välkkeet mallinnettiin jokaisessa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 napakorkeudella 200 m ja roottorin halkaisijalla 200 metriä. Lapaprofiilina käytettiin 200 m leveydelle ekstrapoloitua maksimileveyttä 4,9 metriä ja 90 % halkaisijan kohdan leveyttä 1,6 metriä.

Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on selostuksen liitteenä 16.

27.4 Nykytila ja kehitys

Tuulivoimaloiden hankealueen etelä-, lounais- ja länsipuolella on tuotannossa olevia tuulivoima-alueita, josta aiheutuu nykytilassa välkevaikutuksia. Välkevaikutuksia ei kohdistu Lakkasuon lähimpiin asuin- tai lomarakennuksiin. Suunnitellun Kivimaan tuulipuiston keskelle sijoittuu yksi asuinrakennus, ja yksi lomarakennus.

27.4.1 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.

Tuulivoimaloiden hankealueen herkkyystaso välkevaikutuksille on arvioitu **kohtalaiseksi**, koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai loma-asutusta. Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

27.5 Välkevaikutukset

27.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

27.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön **ei aiheudu** tuulivoimaloista johtuvia **välkevaikutuksia**.

27.5.1.2 Vaihtoehto VE1

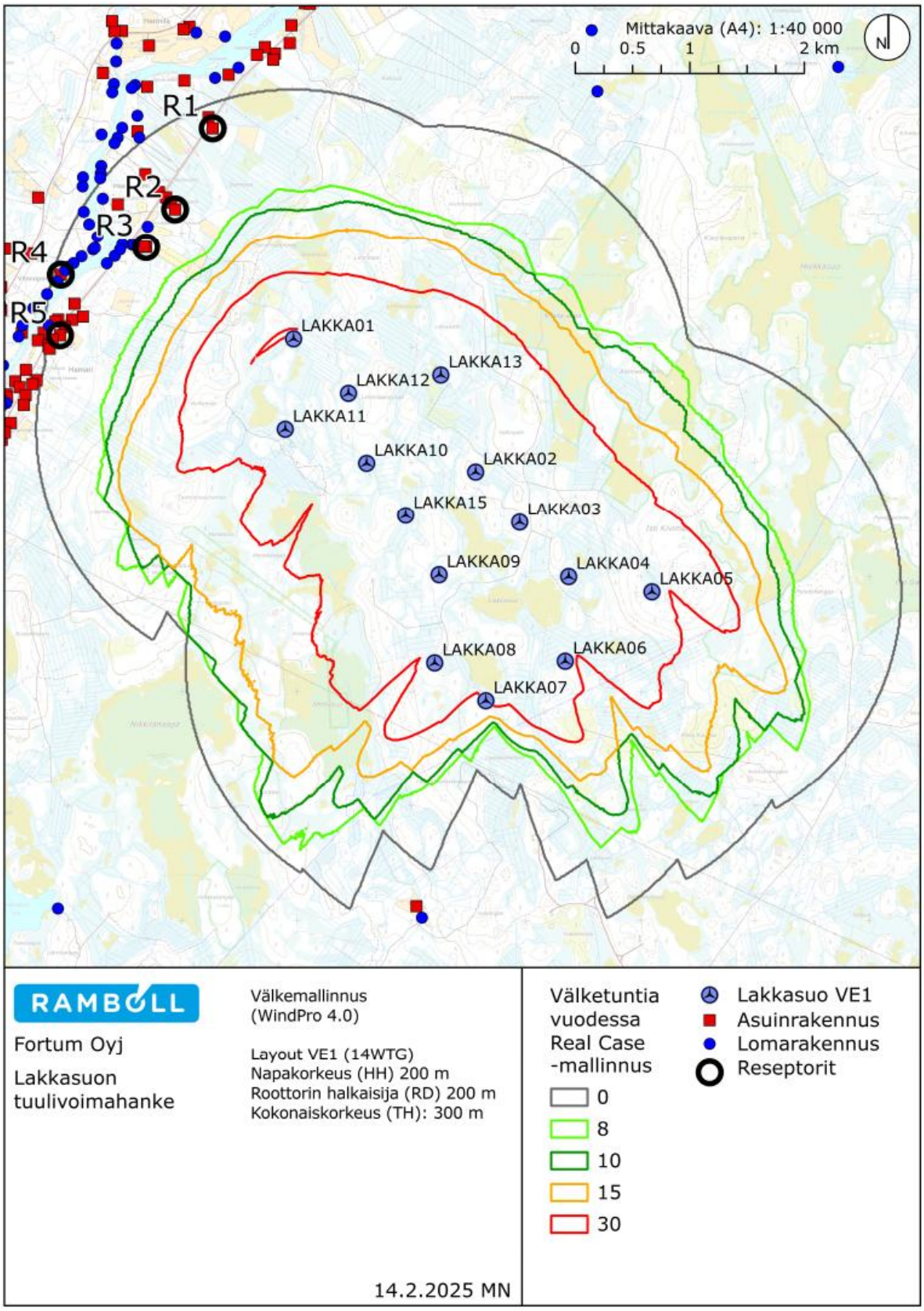
Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdenkään ympäristön asuin-/tai lomarakennuksen kohdalla (Taulukko 27-1, Kuva 27-1) vaihtoehdossa VE1. Välkevaikutusten suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen on arvioitu **pieneksi kielteiseksi.**

Tuulivoimaloiden hankealueen itä- ja länsipuolella sijaitsevat Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Mustaaavan ja Nikkilänaavan Natura-alueet, joihin kohdistuu korkeimmillaan jopa 30+ välketuntia

vuodessa. Suojelualueita ei ole kuitenkaan osoitettu virkistyskäyttöön eikä tuulivoimaloiden hankealueen läheisyydessä sijaitse muita ulkoiluun tai virkistyskäyttöön osoitettuja kohteita. Virkistyskohteiden ja suojelualueiden osalta välkevaikutuksen muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Taulukko 27-1. Reseptoripistelaskentojen tulokset vaihtoehdossa VE1.

Reseptori	VE 1 Real Case, h/a	VE 1 Worst Case, h/a
1	1:38	12:39
2	3:53	26:20
3	4:14	25:40
4	1:23	7:48
5	3:11	16:32



Kuva 27-1 Välkemallinnus, tuulivoimahankkeiden hankevaihtoehdossa VE1. Mallinnuksen reseptoripisteet on ympyröity ja numeroitu.

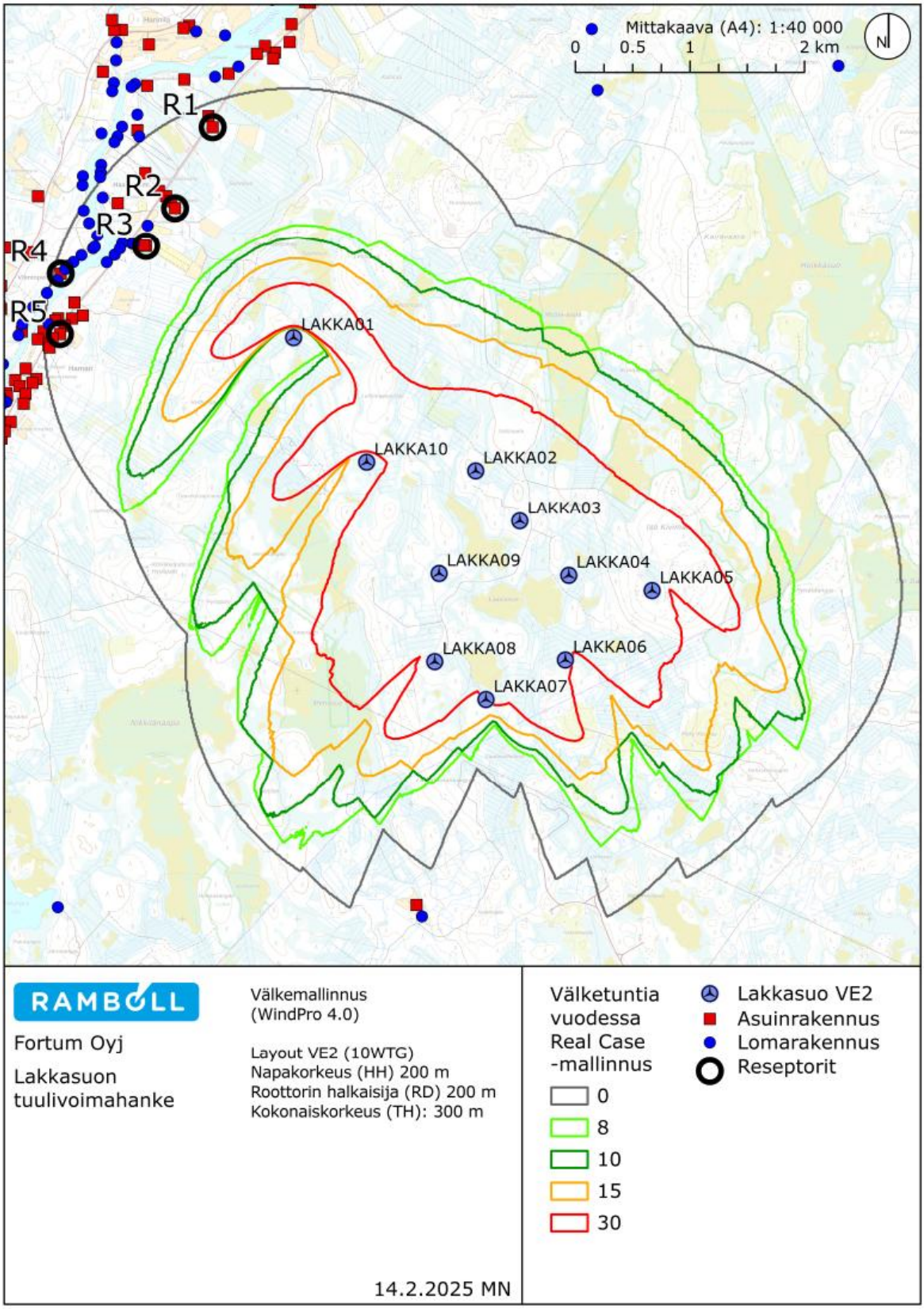
27.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla (Taulukko 27-2, Kuva 27-2) vaihtoehdossa VE2. Välkevaikutusten suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen on arvioitu **pieneksi kielteiseksi.**

Tuulivoimaloiden hankealueen itä- ja länsipuolella sijaitsevat Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Mustaaavan ja Nikkilänaavan Natura-alueet, joihin kohdistuu korkeimmillaan jopa 30+ välketuntia vuodessa. Suojelualueita ei ole kuitenkaan osoitettu virkistyskäyttöön eikä tuulivoimaloiden hankealueen läheisyydessä sijaitse muita ulkoiluun tai virkistyskäyttöön osoitettuja kohteita. Virkistyskohteiden ja suojelualueiden osalta välkevaikutuksen muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Taulukko 27-2. Reseptoripistelaskentojen tulokset vaihtoehdossa VE2.

Reseptori	VE 2 Real Case, h/a	VE 2 Worst Case, h/a
1	1:38	12:39
2	2:30	16:09
3	2:38	15:12
4	1:23	7:48
5	1:50	8:48



Kuva 27-2 Välkemallinnus, tuulivoimahankkeiden hankevaihtoehdossa VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet on ympyröity ja numeroitu.

27.5.2 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 välkevaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 27-3).

Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu välkettä, jolloin **ei** myöskään muodostu **muutosta nykytilaan**.

Välkevaikutuksen muutoksen suuruus arvioitiin jokaisen vaihtoehdon osalta pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Taulukko 27-3. Välkevaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutus-kohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE2	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalaitosmallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

Tarvittaviin voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskiessa. Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyy välkettä tai ennalta asetettu vuotuinen välkemäärä on vaarassa ylittyä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähköntuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin hyvin vähäinen vuositasolla.

27.7 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.

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 ja mallintamisessa on tehtävä yleistyksiä liittyen esim. puuston tiheyteen ja korkeuteen.

28. TERVEYS

28.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimalla tapahtuvasta sähköntuotannosta voi aiheutua vaikutuksia ihmisten terveyteen lähinnä meluvaikutusten osalta. Myös rakentamisen aikana voi aiheutua vähäisiä ja väliaikaisia vaikutuksia lisääntyneen liikenteen ja rakentamisesta johtuvan melun, tärinän ja pölyämisen takia. Tuulivoimaloiden melun ja välkkeen vaikutuksista terveyteen ei ole tieteellistä näyttöä. Voimaloiden aiheuttama melu- ja välke voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi ja siten niillä on vaikutus ihmisten kokemaan terveyteen.

Hankkeelle tehtyjen melumallinnusten pohjalta yli 40 dB äänitaso ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla. Myöskään pienitaajuinen melu ei ylity. Hankealueen herkkyys terveyden osalta arvioitiin vähäiseksi ja vaikutusten suuruus pieneksi kielteiseksi.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta ja **vaikutuksia** ihmisten terveyteen **ei muodostu**.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.** Sähkönsiirron terveys**vaikutuksia ei** siten arvioitu muodostuvan **vaihtoehdoissa SVE1-SVE3**.

28.2 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 hankkeen rakennusvaiheen valmistuttua. 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 sekä suosituksia. Tuulivoimalan lapojen kulumisesta voi aiheutua ympäristöön 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 34. Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 26 ja välkevaikutuksia luvussa 27.

Pienitaajuinen melu: Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20-200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (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 2021, Turunen ym. 2021a). 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 häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutusta unihäiriöön on kuitenkin rajallisesti

saatavilla (Flemmer ja Flemmer 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt aiheutuneet terveyshaitat infraääniin (Turunen ym. 2021a). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänen ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021, Turunen ym. 2021b, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020a ja 2020b, Flemmer ja Flemmer 2023). Toistaiseksi eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole vielä voitu osoittaa todellisiksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänen tai tärinän aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021, WHO 2018, Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Saman tuloksen vahvistaa tutkimus (Hongisto ym. 2022, Radun ym. 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimasta aiheutuvista päästöistä. Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 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. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017, Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp ja van den Berg 2021, Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa. Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia (esim. Crichton ym. 2013, Magari ym. 2014, Michaud ym. 2016a, Turunen ym. 2021b). Koettu terveyshaitta voi olla silti todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisesta, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi

tuulen ja meren synnyttäminä. Sen sijaan syy voi olla peräisin häiritsevyydestä, asenteesta tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisesta huolesta (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvista kroonisista stressireaktioista. 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 siitä ei ole voitu osoittaa aiheutuvan 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).

Lentoestevalot: Tuulivoimaloiden lentoestevalot voivat aiheuttaa häiriintymistä ja ihmisten ärsyyntymistä alueilla, jonne valot tai niiden välkkyminen näkyy (Freiberg ym. 2019, Michaud ym. 2016b). Lentoestevaloilla ei sinänsä ole todettu suoria terveydelle haitallisia vaikutuksia, mutta sillä voi olla terveydellinen vaikutus mm. stressireaktion kautta (Pohl ym. 2021). Valojärjestelmät, jotka aktivoituvat tarvittaessa, on todettu vähentävän valojen aiheuttamaa ärsyyntymistä (Aaen ym. 2022).

Mikromuovit: Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeus, sateen määrä ja olomuoto, ilmansaasteiden määrä, UV-säteily sekä lavoissa käytetty pinnoitusmateriaali. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyypistä ja -koosta, arvioiduista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri ko. mikromuovin lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP 2024). Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tämän takia komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP 2024). Näitten syitten takia tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioitiin olevan vähäistä tai ainakin hankalasti todennettavaksi, eikä sitä arvioida erikseen YVA-selostuksessa.

28.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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, jotka määrittävät altistumisrajan terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Terveyshaittoja voi esiintyä myös raja- ja ohjearvot alittavilla päästöillä, koska ihmisten yksilöllinen herkkyys vaihtelee. Tarkastelussa ei huomioitu tuulivoimalan tuottaman infraäänen tai välkkeen vaikutusta ihmisten terveyteen, sillä niistä ei ole voitu toistaiseksi osoittaa tutkimuksellisesti selkeää syy-seuraussuhdetta.

Lähtöaineistoina ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita saatavilla olevia vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty tehtyjä melumallinnuksia, sekä huomioitu alueellinen tilastotieto terveydestä (Sotkanet.fi).

28.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijoittuu Simon kunnan alueelle, Lapin maakuntaan. Simon keskusta sijaitsee noin 6,5 kilometrin etäisyydellä ja Iin Kuivaniemen Asemakylän taajama noin 8 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta. Lähimmät kylät, Karisuvanto ja Hamari, sijaitsevat alle 2 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta.

Simossa asui vuoden 2023 lopussa yhteensä 2 823 henkilöä. Väestöstä oli 0–17-vuotiaita 16,6 %, 18–64-vuotiaita 47,7 % ja 65 vuotta täyttäneitä 35,7 %. Simon THL:n ikävakioitu sairastavuusindeksi oli vuonna 2022 118,7. Sairastavuusindeksi kuvaa suomalaisten kuntien väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100 uusimpana tilastovuonna, alueellinen indeksi on pienempi tai suurempi kuin 100, mikä kertoo sairausryhmien yleisyydestä suhteessa koko maan samanikäisen väestön sairastavuuteen. Simon suhteessa suurempi indeksi kertoo keskimääräistä korkeammasta sairastavuudesta. (THL 2024)

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Alueella sijaitsee myös hieman harvapuustoisia alueita sekä suoalueita. Suurimmat ihmisten terveyteen vaikuttavat tekijät ovat hankealueella tapahtuva metsätalous sekä ympärillä kulkevien teiden liikenteestä aiheutuva melu. Muutoin hankealueella ei tällä hetkellä esiinny ihmisten terveyteen vaikuttavaa toimintaa. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu herkkiä kohteita, kuten kouluja tai päiväkoteja. Hankealueelle ei ole osoitettu ulkoilureittejä tai pyöräilyreittejä. Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 kulkevat Simojoen länsipuolella LIPAS-tietokantaan merkityn kuntoradan poikki. Hankealueella ei ole vakituisessa käytössä olevia asuin- tai loma-asuinrakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,5 kilometrin ja lähin loma-asuinrakennus noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisesta voimalasta. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat noin 30 metrin etäisyydelle lähimmästä asuinrakennuksesta. Sähkösiirtovaihtoehto SVE3 sijoittuu noin 25 m etäisyydelle lähimmästä asuinrakennuksesta.

28.4.1 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**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

28.5 Vaikutukset terveyteen

28.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

28.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 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.

28.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Rakentamisen aikaiset mahdolliset vaikutukset ihmisten terveyteen voivat muodostua lisääntyvän liikenteen sekä rakentamispaikkojen maanrakennustöiden aiheuttamasta melusta ja pölyämisestä.

Välillisiä vaikutuksia liikenteestä voi aiheutua myös tuulivoimaloiden 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 15). Suurin melutaso L_{Aeq} 36,1 dB on mallinnuksen mukaan reseptoripisteen R2 kohdalla, joka on asuinrakennus. 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.

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset terveyteen ovat samankaltaisia kuin rakentamisen osalta ja muodostuvat lisääntyvän liikenteen sekä voimaloiden purkamisen aiheuttamasta melusta ja pölyämisestä.

Kokonaisuudessaan vaikutukset ihmisten terveyteen arvioitiin **pieniksi kielteisiksi** vaihtoehdossa VE1. Vaikka melun ohjearvot eivät pääasiassa ylitykään, voi niistä silti vähäisissä määrin aiheutua kielteisiä vaikutuksia terveyteen.

28.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Rakentamisen, toiminnan ja sen päättymisen aikaiset vaikutukset terveyteen ovat pääasiassa vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta hieman pienemmät. Vaihtoehdossa VE2 alueelle on suunniteltu neljä voimalaa vähemmän, kuin vaihtoehdossa VE1, joka vähentää alueella tarvittavien kuljetusten määrää ja siten vähentää liikenteestä aiheutuvaa melua ja pölyämistä. Vaihtoehdon VE2 mukaisen melumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä (Liite 15). Suurin melutaso L_{Aeq} 36,5 dB on mallinnuksen mukaan reseptoripisteen R4 kohdalla, joka on lomarakennus. Muutoksen suuruus on vaihtoehdon VE2 osalta arvioitu kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi.**

28.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

28.5.2.1 Vaihtoehto SVE1

Vaihtoehto SVE1 sijoittuu tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella 400 kV:n voimajohdon rinnalle ja olemassa olevan johtoaukean viereen Simojoen sähköasemalle asti. Vaihtoehdossa SVE1 alle 200 metrin etäisyydellä on yhteensä kaksi asuinrakennusta ja kolme loma-asuinrakennusta, joista yksi sijaitsee olemassa olevien voimajohtojen johtoaukealla. Näin ollen vaihtoehdosta SVE1 **ei** arvioida aiheutuvan **muutosta** nykytilaan.

28.5.2.2 Vaihtoehdot SVE2-SVE3

Maakaapelit sijoitetaan teiden yhteyteen ja niiden rakentaminen voi aiheuttaa paikallista pölyämistä. Rakentaminen tapahtuu hankkeen muun rakentamisen yhteydessä eikä siitä arvioida aiheutuvan merkittäviä lisävaikutuksia ihmisten terveyteen. Maakaapelien toiminnasta ei aiheudu tutkittuja vaikutuksia terveyteen.

Vaihtoehdossa SVE2 ja sen alavaihtoehdoissa SVE2a-b maakaapeli sijoittuu Malininperän ja Hamarin alueelle. Vaihtoehdossa SVE3 ja sen alavaihtoehdoissa SVE3a-b maakaapeli sijoittuu Hamarin

kylän läheisyyteen. Alueiden välittömään lähiympäristöön sijoittuu vähäisesti asutusta, erityisesti vaihtoehdossa SVE3. Näin ollen vaikutusalueilla on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä rakentamisaikana. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2a-b ja SVE3a-b osalta ei kuitenkaan synny muutosta nykytilaan nähden. Sähkönsiirron terveys**vaikutuksia ei** siten arvioitu muodostuvan eikä vaihtoehtojen välillä myöskään ole eroa.

28.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä muutosta nykytilaan aiheudu. Vaihtoehdoissa VE1-VE2 aiheutuu **korkeintaan vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia terveyteen, sillä tuulivoimahankkeen ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän melulle annettuja ohjearvoja. Kaikissa toteuttamisvaihtoehdossa melutaso kasvaa, vaikkeivat melun ohjearvot ylitykään. Tämä voidaan kokea häiritsevänä tai vaikuttavan terveyteen. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia ei arvioitu muodostuvan. (Taulukko 28-1)

Taulukko 28-1. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1, VE2	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
SVE1, SVE2, SVE3	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

28.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamia terveysriskejä voidaan vähentää keskustelemalla ja vastaamalla lähialueen asukkaiden huoliin ja tarpeisiin. Huomioimalla tuulivoimaloista syntyvän häiritsevyyden merkitys, myös mahdolliset syntyvät terveyshaitat voivat vähentyä.

28.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa kuvattuihin melun leviämismallinnuksiin ja niiden tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin mallinnuksissa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Suunnitteluvaiheessa tuulipuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä, eikä tuulivoimaloista ole välttämättä aikaisempaa kokemusta. Esimerkiksi tuulivoimaloista aiheutuva ääni voi olla monille asukkaille vieras.

29. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

29.1 Arvioinnin päätulokset

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

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin molemmissa toteuttamisvaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 kohtalaisiksi kielteisiksi**. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat maisemavaikutuksista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun ja välkkeen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät enintään kohtalaisiksi. 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.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä.** Vaikutukset aiheutuvat maankäytön muutoksesta ja rakentamisen aikaisesta paikallisesta, ajoittaisesta häiriöstä, joka voi vaikuttaa esimerkiksi ihmisten liikkumiseen. Rakentamisen aikana voi aiheutua ajoittaista häiriövaikutusta melusta ja työkoneista.

29.2 Vaikutusmekanismi

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistamaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimahankkeen toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia kunnalle syntyy vastaavasti kiinteistöverojen muodossa.

Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta

poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

Tässä hankkeessa sähkönsiirto toteutetaan joko voimajohdolla tai maakaapelilla. Rakentamisen aikaan aiheutuu hyvin lievää ja paikallista melu- ja pölyhaittaa sekä paikallisia, lyhytkestoisia vaikutuksia liikenteeseen, jotka vaikuttavat teiden käyttäjiin ja reitin lähellä oleviin kiinteistöihin vähäisesti. Toiminnan aikana maakaapelit eivät aiheuta vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön. Voimajohdosta aiheutuu etenkin maisemallisia muutoksia. Toiminnan päättyessä rakenteet voidaan poistaa ja käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Tällöin voi aiheutua vastaavia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

29.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineistona sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä ja muita vaikutusarviointeja sekä hankkeesta eri tavoin saatua palautetta. 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 19 maisemavaikutukset, 24 liikennevaikutukset, 26 meluvaikutukset ja 27 välkevaikutukset. Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusarviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa huomioitiin lisäksi eri tilaisuuksissa ja hankkeen aikana muita kanavia pitkin saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet, jotka kaikki käytiin läpi arviointia laadittaessa. Hankkeesta annettiin YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana (3.5.-3.6.2024) yhteensä 21 lausuntoa eikä yhtään mielipidettä.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely helmi-maaliskuussa 2025. Tiedote kyselystä lähetettiin viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueen rajasta niille kiinteistöille, joilla on Maanmittauslaitoksen aineiston perusteella asuin- tai lomarakennus. Otantaa täydennettiin lähettämällä kysely 5–10 km etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille satunnaisotannalla. Tiedote kyselystä lähetettiin paperisena kirjeenä postitse, jossa ohjattiin vastaamaan ensisijaisesti sähköiseen kyselyyn (Maptionnaire-kyselyohjelma). Vastaanottajalla oli halutessaan mahdollisuus täyttää paperinen lomake Simon kunnan kirjastossa. Kysely lähetettiin 600 asuin- tai lomarakennuksen omistajalle ja siihen saatiin 63 vastausta. Tarkemmin kyselyn toteutuksesta ja tuloksista on kerrottu erillisessä raportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä (Liite 17).

Hankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus 23.5.2024 YVA-ohjelman ollessa nähtävillä. Tilaisuudessa keskustelua herätti muun muassa hankkeen muuttuminen, yhteisvaikutukset Kivimaan hankkeen kanssa sekä asukaskyselyn toteuttaminen.

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti tuulivoimaloiden hankealueen lähialueella noin 2–3 km etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välke, maisema). Arvioinnissa on huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista.

Sähkönsiirron vaikutuksissa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on huomioitu muut tehdyt arvioinnit sekä hankkeen aikana saatu palaute esimerkiksi asukaskyselyn tai yleisötilaisuuksien kautta. Keskeisiä muita arviointeja ovat olleet mm. maankäytön ja maiseman vaikutukset.

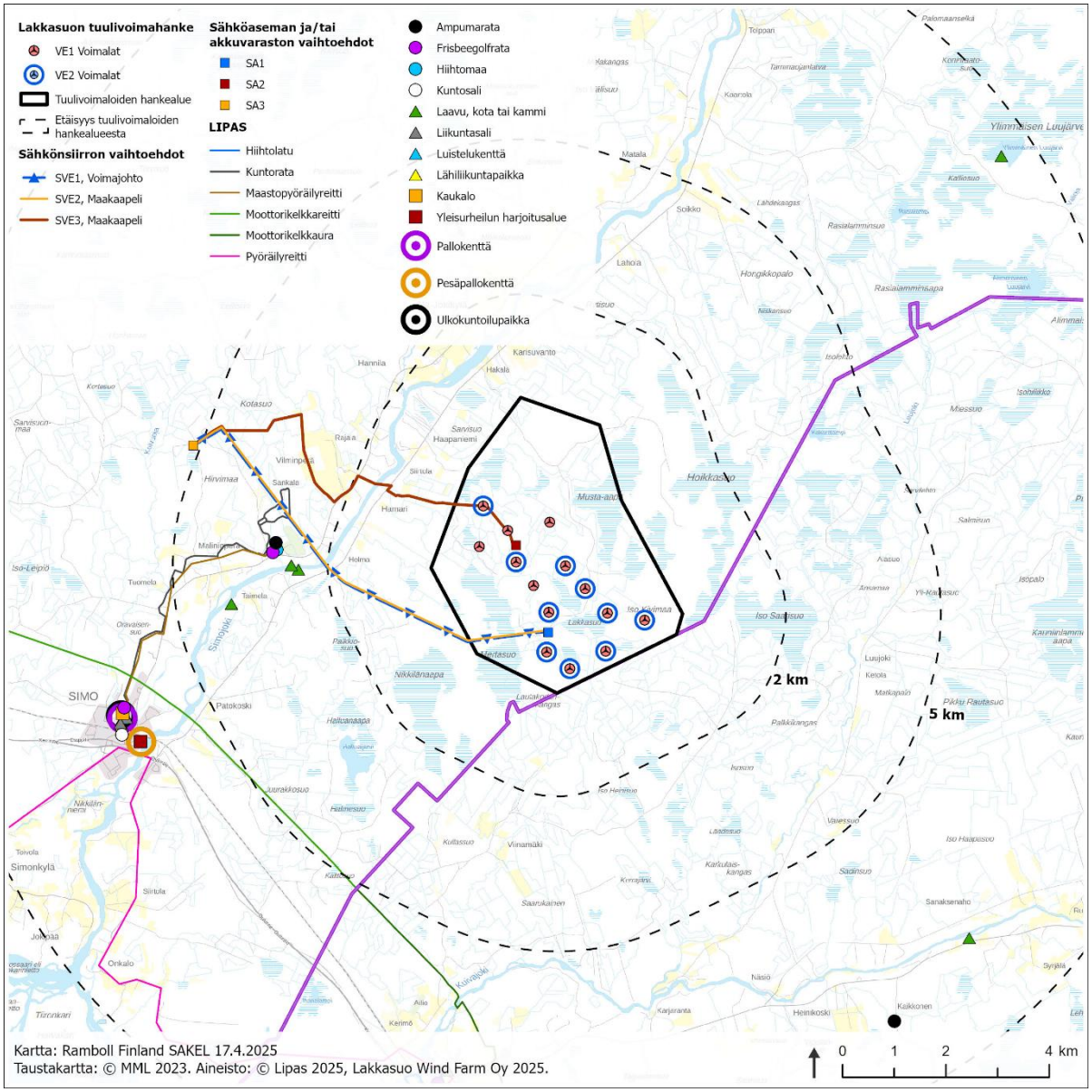
29.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueen ympäristön asutus on haja-asutusta. Lähimmät taajamat ovat Simo noin 6,5 kilometrin päässä tuulivoimaloiden hankealueesta lounaaseen ja Kuivaniemen Asemakylä noin 8 kilometrin päässä tuulivoimaloiden hankealueesta etelään. Tuulivoimaloiden hankealueen ympäristössä alle 2 km etäisyydellä sijaitsee Karisuvannon ja Hamarin kylät sekä maaseutua. Tuulivoimaloiden hankealueella ei sijaitse asuin- eikä lomarakennuksia. Tuulivoimaloiden hankealueen ympäristössä alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee 13 vakituista asuntoa ja 12 vapaa-ajan asuntoa. Myös sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä sijaitsee asuin- ja lomarakennuksia. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty kartalla (Kuva 18-3). Asukaskyselyssä tiedusteltiin myös asumisviihtyvyyttä. Vastaajista yli 70 % piti sitä melko tai erittäin hyvänä.

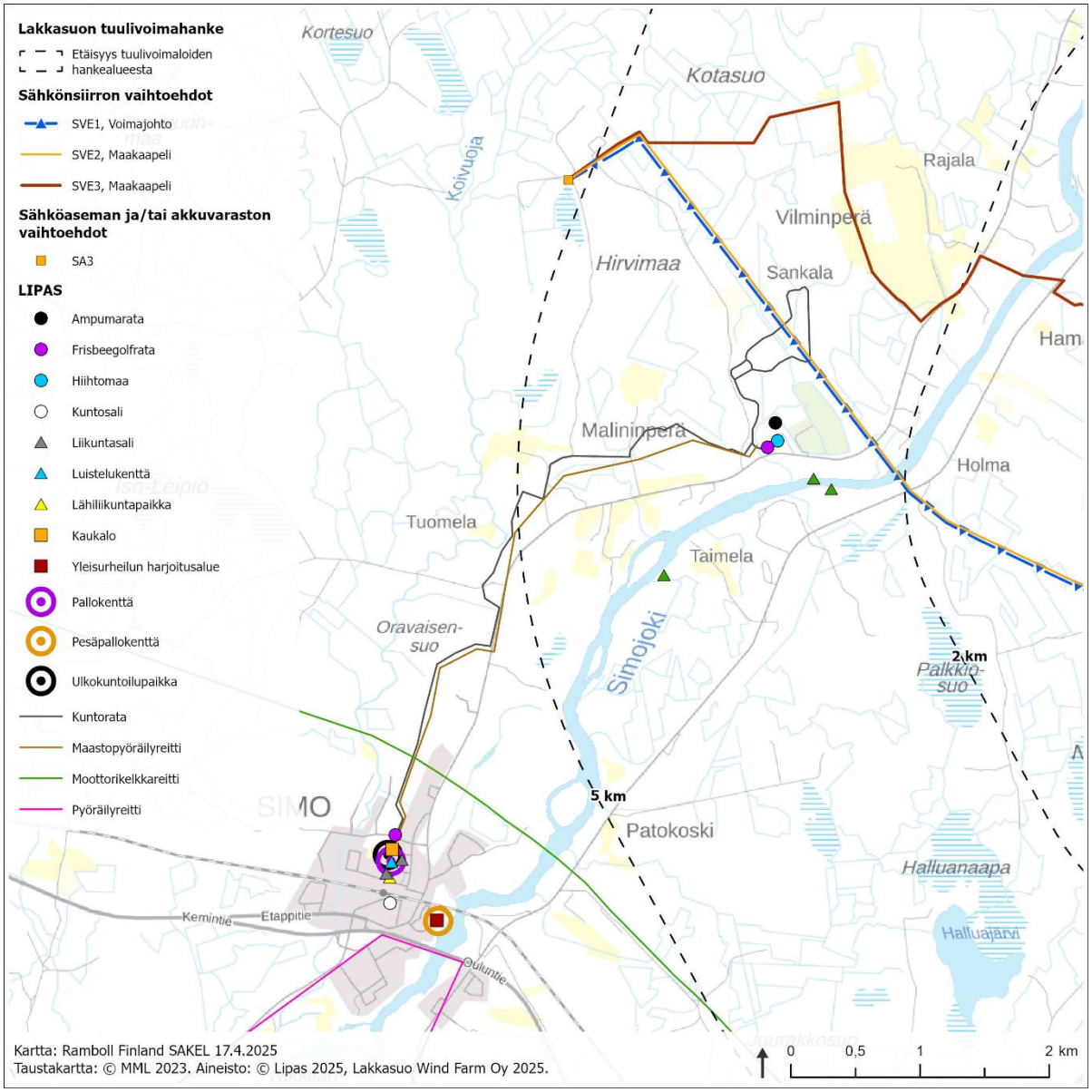
Maanmittauslaitoksen aineiston asuin- ja lomarakennusten lisäksi tuulivoimaloiden hankealueella on maastokartalle merkittyjä muita rakennuksia. Niiden käyttötarkoituksia on pyritty selvittämään kunnasta, mutta kunnan tietojen mukaan käyttötarkoitus on epäselvä. Rakennukset eivät kunnan tietojen mukaan ole asuin- tai lomakäytössä (Sähköposti Sampo Mäkelä, 20.3.2025).

Tuulivoimaloiden hankealueella ei sijaitse virallisia virkistysreittejä tai -alueita, vaan sen virkistyskäyttö perustuu jokaisenoikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen ja metsästykseen. Lähimmät viralliset liikunta- ja virkistyspaikat sijoittuvat Petäjänvainion alueelle (Kuva 29-1). Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 kulkevat Simojoen pohjoispuolella Malininkankaan kuntoradan ja -ladun läpi. (Kuva 29-2).

Tuulivoimaloiden hankealueen länsi- ja pohjoispuolella kulkeva Simojoki on itsessään virkistyskohde. Sen rannalla on vakituisen asutuksen lisäksi vapaa-ajan asutusta. Simojoen Iso Petäjäkoski sijoittuu lähimmästä voimalasta noin 3,6 km ja sähkönsiirtolinjauksista SVE1 ja SVE2 noin 700 metriä länteen. Kosken molemmin puolin on kalastuspaikkoja sekä laavut. Muita lähialueen Simojoen parhaita kalastuspaikkoja ovat Harskukoski (noin 2,4 km lähimmästä voimalasta), Saukkokoski (noin 4,5 km lähimmästä voimalasta) ja Vähä-Petäjä (noin 4,9 km lähimmästä voimalasta). (Simon kunta 2025c) Myös asukaskyselyssä Simojoki mainittiin tärkeänä kalastuspaikkana. Kalastuksen lisäksi Simojoen virkistyskäyttömuotoihin kuuluu muun muassa melonta.

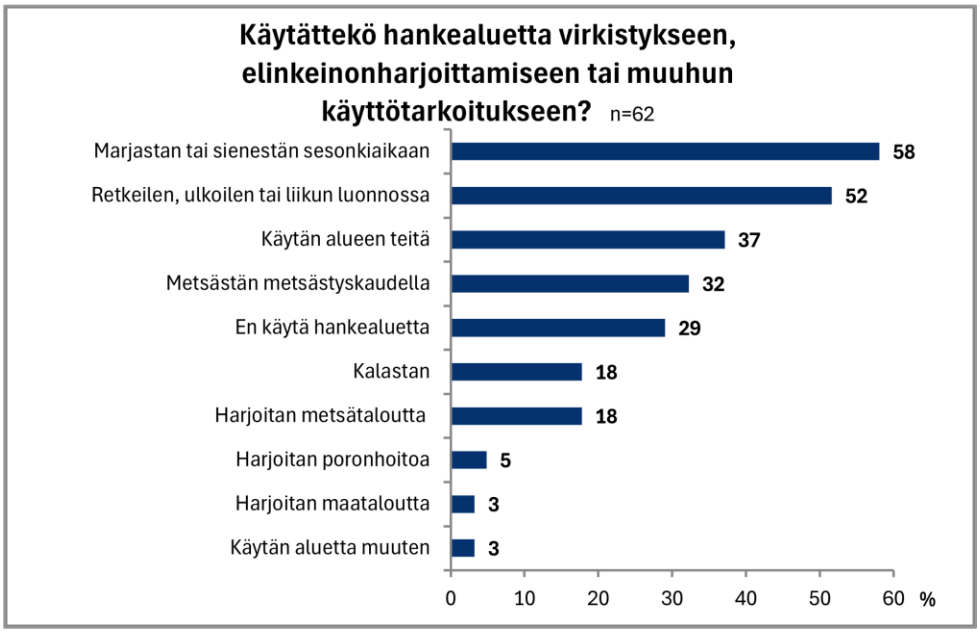


Kuva 29-1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat liikunta ja virkistyskohteet (LIPAS, 2024).



Kuva 29-2. Lähikuva Simon taajamaan sijoittuvista virkistyskohteista ja -reiteistä.

Asukaskyselyn vastausten perusteella hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään yleisimmin marjastamiseen ja sienestämiseen sekä retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnossa liikkumiseen. Asukaskyselyn perustella hankealueella ja sen lähiympäristöllä on paikallista virkistyskäyttöarvoa. Hankealueen käyttötavat ja käyttötapojen yleisyys on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 29-3).



Kuva 29-3. Hankealueen ja sen lähiympäristön käyttö asukaskyselyyn vastanneiden mukaan.

Asukaskyselyssä oli mahdollista merkitä tarkemmin kartalle alueen käyttötapoja ja muita huomioita. Asukaskyselyn aluemerkinnöillä osoitettiin alueita, reittejä ja paikkoja, joita käytetään esimerkiksi ulkoiluun, metsästykseen ja poronhoitoon. Asukaskyselyssä hankkeen pohjoisimman voimalan sijaintia piti huonona kolme vastaajaa.

Kyselyn perusteella vastaajat pitävät nykytilassa tärkeinä ja merkityksellisinä asioina hankealueella ja sen läheisyydessä luontoa, asumisviihtyvyyttä sekä pinta- ja pohjavesiä. Kysyttäessä samojen asioiden nykytilaa hankealueella tai sen lähiympäristössä parhaimpina pidettiin alueen ilmanlaatua, retkeilyä, ulkoilua ja muuta virkistyskäyttöä, metsästystä ja luontoa. Nykytilassa huonoimpina koettiin liikenne ja tiestön kunto sekä kiinteistöjen arvo.

Hankealueella toimii useampi metsästysseura (Simonkylän metsästysseura, Simon Alajoen linnustajat ry). Seurojen metsästysalueiden sijoittumisesta suhteessa hankealueeseen ei saatu tietoa YVA-menettelyn aikana. Tuulivoimaloiden hankealueelle sijoittuu Metsähallituksen Luolajärven hirvenmetsästysalue ja Keminmaa-Simo pienriista-alue. Sähkönsiirron linjaukset SVE1 ja SVE2 kulkevat Keminmaa-Simo pienriista-alueen läpi. (Metsähallitus 2025ab.) Tuulivoimaloiden hankealueen eteläpuolelle sijoittuu Iso-Saarisuon hirvialue (Metsähallitus 2025c). Lapissa pysyvästi asuvilla on kotikuntansa valtion mailla vapaa metsästysoikeus. Asukaskyselyyn vastanneiden metsästäjien metsästämistä lajeista useimmin mainittiin kanalinnut (73 % vastaajista), jänikset (59 %) ja hirvet (50 %).

Tuulivoimaloiden hankealueen ympäristössä on toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja (Viinamäki, Halmekangas, Leipiö, Onkalo, Putaankangas), jonka lisäksi sinne on suunnitteilla Lakkasuon lisäksi muitakin tuulivoimahankkeita, kuten Kivimaa ja Leilisuo (Kuva 33-1). Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esiin, että olemassa olevista tuulivoimaloista aiheutuu häiritsevää melua ja maisemahaittaa. Kivimaan ja Leilisuon tuulivoimahankkeiden toteutuessa myös Lakkasuon tuulivoimahankkeen vaikutusalueelle voi aiheutua liikenne-, melu-, välke- ja maisemavaikutuksia.

29.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

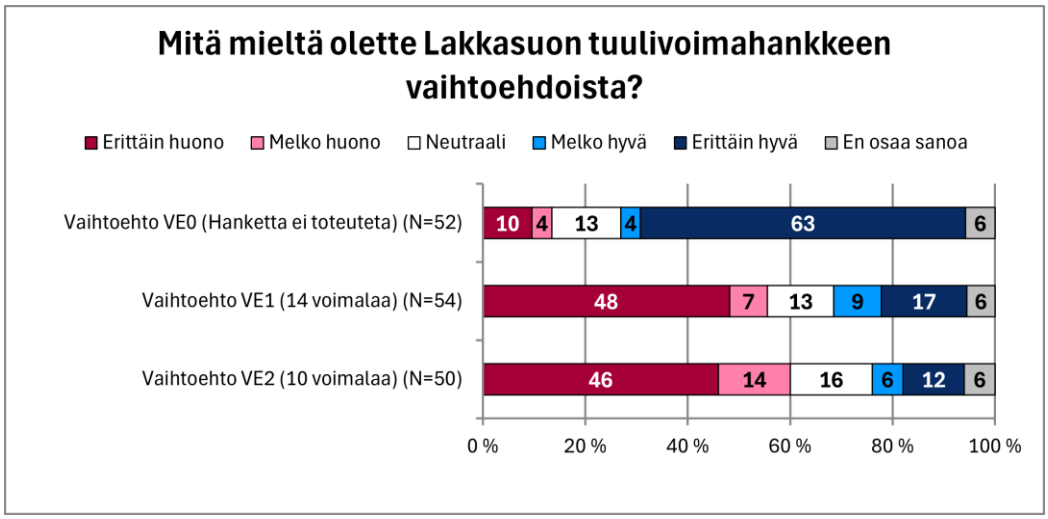
Lakkasuon tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys on arvioitu sekä elinolojen ja viihtyvyyden että metsästyksen ja virkistyskäytön kannalta **kohtalaiseksi**. Etenkin maisemavaikutusten vaikutusalueella on runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Hankealueen lähellä ei esiinny herkkiä, häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai palvelutaloja. Hankealueella ja sen lähiympäristöllä on harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa etenkin jokaisenoikeuksien ja metsästyksen muodossa. Ympäristön muutostila on lähialueen tuulivoimahankkeiden myötä ollut jatkuvaa. Hankealue on yksi Simon keskustaajamaa lähimmistä laajoista metsäalueista, jolla ei vielä ole tuulivoimarakentamista. Hanke on herättänyt saadun palautteen perusteella jonkin verran huolta. Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

29.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

29.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 Lakkasuon hanketta ei toteuteta **ei**kä sen tuulivoimaloista tai sähkönsiirrosta aiheudu **vaikutuksia** ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Asukaskyselyn tulosten mukaan vastaajat suhtautuivat myönteisemmin vaihtoehtoon VE0 (Kuva 29-4). Hanke on kuitenkin herättänyt paikallisissa asukkaissa ja muissa sidosryhmissä sekä huolia että toiveita. Niin hankkeen mahdolliset kielteiset kuin myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllisyysvaikutukset, kunnan kiinteistöverotuotot ja maanomistajien vuokratulot, jäävät toteutumatta. Vaihtoehdossa VE0 tilanne vastaa nykytilaa ja sen kehitystä, kuten luvussa 29.4 on kuvattu.



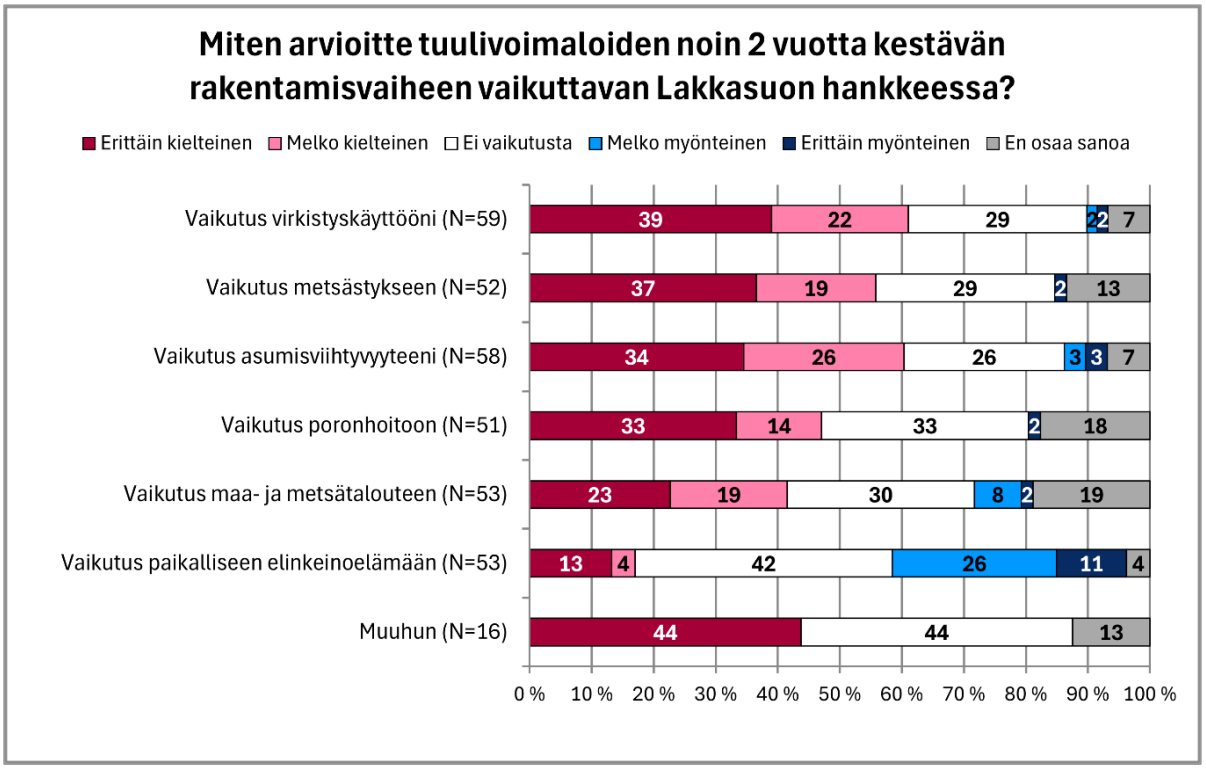
Kuva 29-4. Asukaskyselyn vastaajien näkemys hankkeen vaihtoehdoista (n=50–54).

29.5.1.1 Vaihtoehto VE1

Elinolot ja viihtyvyys

Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen tuulivoimaloiden hankealueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Yli puolet asukaskyselyyn vastanneista (Kuva 29-5) kertoi kokevansa hankkeen vaikuttavan kielteisesti virkistyskäyttöön, metsästykseen tai asumisviihtyvyyteen rakentamisen aikana. Meluvaikutukset aiheutuvat normaaleista maanrakennustöistä ja niihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia. Elinolojen ja viihtyvyyden

näkökulmasta hankkeen rakentamisvaiheessa muodostuu päästöjä, mutta päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä alueen kouluihin, päiväkoteihin tai laitoksiin, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmin tarkasteltuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu hankkeen työllistävän vaikutuksen kautta, kun rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyrityksiä. Elinkeinovaikutuksista on kerrottu tarkemmin luvussa 22.



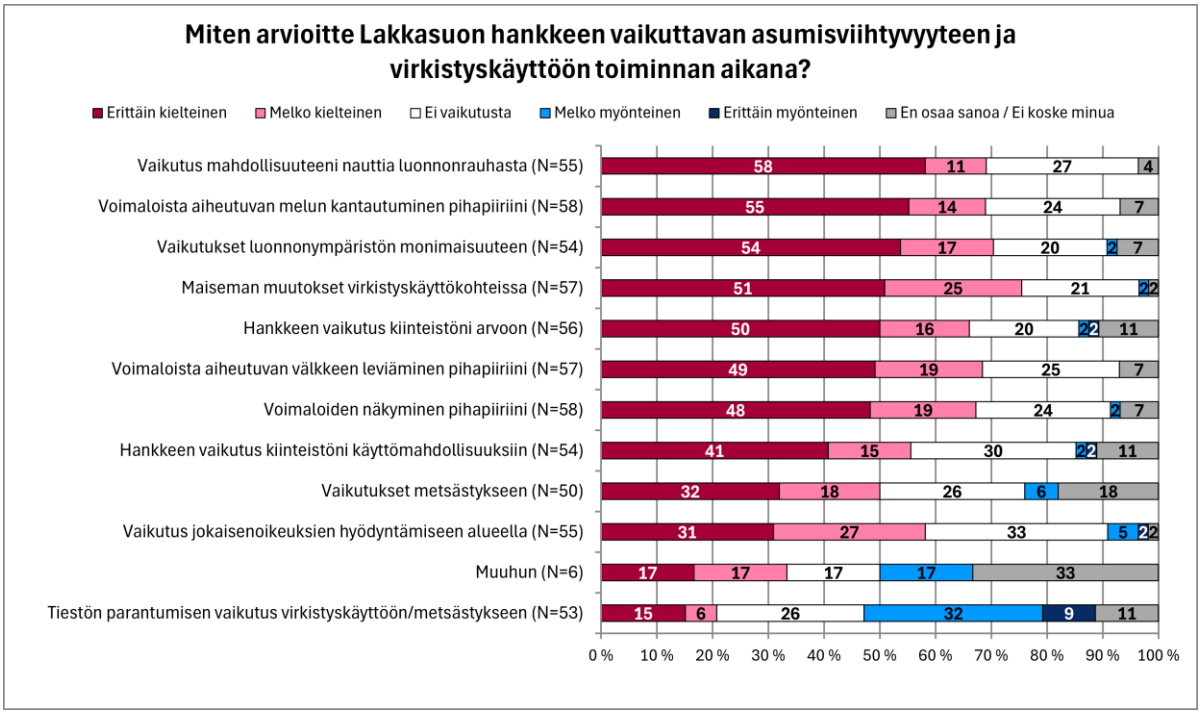
Kuva 29-5. Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen rakentamisen vaikuttavan eri osa-alueisiin (n=16–59).

Liikennevaikutukset (luku 24) vaihtoehdossa VE1 painottuvat nimenomaan rakentamisvaiheeseen aiheutuen esimerkiksi maanrakennustöistä, ja etenkin jos mursketta ja betonia kuljetetaan alueelle. Mitä lähempää rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan, sitä vähemmän siitä aiheutuu liikennettä. Maanrakennustöiden lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Liikennöinti alueelle tapahtuu Kemin tai Raahen satamasta (Kuva 6-5, Kuva 6-6). Kuljetusreitin suuntautuessa Kemin tai Raahen satamasta liikenteen kasvu olisi merkittävintä Ranuantiellä, jonka raskaan liikenteen kasvu on arvioitu olevan hieman yli 20 % arkivuorokaudessa. Aivan liikennereitin varrella ei sijaitse kouluja, päiväkoteja, terveysasemia tai muita herkkiä häiriintyviä kohteita. Ranuantien varrella on maaseutumaista asutusta. Rakentamisen aikainen liikenne voi heikentää turvallisuuden tuntua, etenkin niiltä osin, joissa tien varrella ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää, jolloin kävelijät ja pyöräilijät kulkevat tien pientareella. Liikenneturvallisuuden heikentymisen lisäksi asumisviihtyvyyteen vaikuttaa liikenteestä aiheutuva melu ja pölyäminen.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi** etenkin liikennemäärän kasvun takia.

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksiin. Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Lakkasuon tuulivoima-hankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin toiminnan aikana (Kuva 29-6). Vastaajat kokivat hankkeen

vaikuttavan kielteisimmin (eniten erittäin tai melko kielteinen vastauksia) maiseman muutoksiin virkistyskäyttökohteissa. Myönteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan tiestön parantumisen kautta virkistyskäyttöön/metsästykseen.



Kuva 29-6. Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen toiminnan vaikuttavan eri osa-alueisiin (n=6–58).

Meluvaikutukset arvioitiin vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla 40 dB ohjearvo ei ylity. Suurin melutaso Laeq 36,1 dB on mallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden hankealueen luoteispuolella sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla. Reseptorien kohdalle laskettiin myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle kaikissa reseptoripisteissä. Vaikka ohjearvot eivät reseptoripisteillä ylity, se ei tarkoita sitä, ettei tuulivoimaloiden melu saattaisi ajoittain kuulua tuulivoimaloiden hankealueella tai sen lähiympäristössä.

Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa ja alueen eteläpuolella onkin jo nykyisellään tuulivoimamelua aiheuttava Viinamäen tuulivoimapuisto. Huoli ympäristön äänimaiseman muuttumisesta nousi esiin myös asukaskyselyn vastauksissa. Kyselyyn vastanneista lähes 70 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti melutilanteeseen omassa pihapiirissään. Vaikka melulle annetut ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylittyisikään, tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä asukkaita. Melun kokeminen on subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan. On myös huomioitava, että hanke rajoittaa uuden asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melualueella.

Välkevaikutukset eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Välke voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä etenkin niiden rakennusten pihapiirissä, joihin kohdistuu välkettä. Eniten välkettä aiheutuu tuulivoimaloiden hankealueen luoteispuolelle. Näidenkin todennäköinen vuotuinen

välkevaikutus jää alle viiteen tuntiin. Välkettä tuulivoimaloiden hankealueen luoteispuolelle aiheutuu syksyisin ja keväisin (syys-marraskuu ja tammi-huhtikuu).

Toiminnan aikana liikennevaikutukset ovat vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta. Asukaskyselyyn vastanneista hieman yli 20 % toi esiin liikennetilanteen ja tiestön kunnon olevan nykytilanteessa erittäin tai melko huono. Tiestön parantaminen vaihtoehdon VE1 myötä voi vaikuttaa myönteisesti paikallisiin.

Maisemavaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaiseksi tai suureksi kielteiseksi. Asukaskyselyyn vastanneista lähes 70 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti maisemaan omassa pihapiirissä. Paikallisten huoli itselle tärkeänä ja kauniina koetun maiseman muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen. Kielteisempiä maisemavaikutuksia arvioitiin aiheutuvan maakunnallisesti arvokkaaseen Simojokivarren kulttuurimaisemaan. Simojokivarren molemmin puolin on vakituista ja loma-asutusta. Lähivaikutusalueen (alle 8 km voimaloista) pysyvälle ja loma-asutukselle kohdistuu paikoin merkittäviä visuaalisia vaikutuksia erityisesti avoimessa maatalousmaisemassa.

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyisyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Valot voidaan kokea häiritsevinä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalojen vaikutus voi heijastumisesta johtuen ulottua myös alueille, joille voimalat eivät muuten näy.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on yksittäisten vaikutusten lisäksi merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. Asuinviihtyvyys voi heikentyä merkittävästi etenkin alueilla, joihin kohdistuu useita eri vaikutuksia samanaikaisesti, vaikka muutosten ei arvioidakaan suoraan vaikuttavan asuinkiinteistöjen käyttöön. Tuulivoimaloiden hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön muodostuu voimaloista syntyvä yli 40 dB melualue. Välkevaikutus on riippuvainen siitä, missä ja mihin aikaan sekä millaiset sääolosuhteet ovat. Tiettyyn paikkaan kohdistuva välke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan sekä puustoisuuden ja maaston mukaan. Esimerkiksi tuulivoimaloiden hankealueen luoteis- ja pohjoispuolella sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille voi aiheutua samanaikaisesti maisema-, melu- ja välkevaikutuksia.

Vaihtoehdon VE1 toiminnan vaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteiseksi.**

Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois (melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia, liikennevaikutuksia, myönteisiä työllistäviä vaikutuksia). Voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen muuhun käyttöön. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioitiin **pieneksi kielteisiksi.**

Kokonaisuudessaan yhteenvetona vaihtoehdon VE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset, arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi**.

Virkistyskäyttö ja metsästys

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia virkistyskäyttöön aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja siihen liittyen rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevia teitä. Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen.

Rakentamisvaiheessa liikkuminen tuulivoimaloiden hankealueella on turvallisuussyistä hetkellisesti rajoitettua, mutta vaikutus kohdistuu vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Rakentamisvaiheessa estevaikutus voi jonkin verran vaikuttaa metsästykseen, mutta hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Vaikutuksia kohdistuu niin Metsähallituksen lupa-alueille kuin paikallisille metsästysseuroille. Tilanne palautuu osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä. Sen sijaan alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia.

Vaihtoehdon VE1 rakentamisen vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioitiin suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi.**

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Suuri osa asukaskyselyyn vastanneista (Kuva 29-6) on huolissaan hankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin, mm. vaikutuksista mahdollisuuteen nauttia luonnon rauhasta sekä vaikutuksista luonnonympäristön moninaisuuteen. Hankealueella ja sen lähiympäristöllä on paikallista virkistyskäyttöarvoa, mahdollistaen mm. jokaisen oikeuksiin pohjautuvan marjastuksen ja sienestyksen, retkeilyn ja luonnossa liikkumisen.

Asukaskyselyyn vastanneista yli 75 % vastasi hankkeen vaikuttavan kielteisesti maiseman muutoksiin virkistyskäyttökohteissa. Toiminnan aikana hankealue on käytettävissä virkistyskäyttöön, mutta melu ja välke sekä muutos maisemassa voivat häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja vaikuttaa syntyvään luontokokemukseen alueella. Liikenteen aiheuttamat vaikutukset vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi. Myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus vähenee voimaloiden valmistuttua.

Melun tai välkkeen osalta viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. 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. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia virallisille virkistyskäyttöpaikoille tai -reiteille. Tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsevien muiden rakennusten kohdalle aiheutuu melumallinnuksen mukaan yli 45 dB melua ja yli 30 tuntia välkettä vuodessa. Tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsevien muiden rakennusten käyttöön voi aiheutua muutoksia, mikäli melu ja välke koetaan häiritsevänä.

Maiseman muutoksen kannalta virkistyskäyttö hankealueella tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on hyvin paikallista. Suurimpaan osaan lähimmistä virkistyskäyttö-

kohteisista (esim. Malininkankaan kuntorata, Malinin ampumarata, Malininperä-Simo maastopyöräreitti ja Simon frisbeegolfrata) ei arvioida kohdistuvan maisemallisia vaikutuksia.

Lähimmillään 2 km etäisyydelle voimaloista sijoittuvalle Simojoen vesiretkeilyreitille arvioitiin voimaloita näkyvän Mikkolankarille ja Kuolemankosken alueelle. Myös Iso Petäjäkosken pohjoispuolen laavulle voi näkymäalueanalyysin mukaan näkyä tuulivoimaloita. Maisemavaikutukset ulottuvat tuulivoimaloiden hankealueen lähiympäristöä laajemmalle, ja kuten maisemavaikutusten arvioinnissa todettiin, esimerkiksi yli 14 km etäisyydelle voimaloista sijoittuvalle Martimoaavan vaelluspolulle vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Maisemalliset vaikutukset voivat heikentää virkistyskokemusta. Vaelluspolulla ja vesiretkeilyreitillä liikkuessa tai laavulla aikaa viettäessä maisematilat tulevat lähemmäs kokijaa ja näin myös maiseman elementtien kontrastisuus ja mittakaava korostuvat. Virallisten virkistysreittien lisäksi Simojokivarressa asuvat ja lomailevat käyttävät tuulivoimaloiden hankealuetta ja sen ympäristöä lähivirkistäytymiseen. Heillä muutos kohdistuu asumisen lisäksi myös jokapäiväiseen virkistykseen, koska etenkin maisemavaikutuksia kohdistuu myös asutuksen ympäristössä oleville kulkureiteille ja virkistyskäytössä olevaan Simojokeen.

Asukaskyselyyn vastanneista (Kuva 29-6, n=50) noin puolet koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti metsästykseen. Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla maillaan kieltäneet. FCG, Ilmattaren ja Suomen tuulivoimayhdistyksen (2024) julkaisussa nostetaan kuitenkin esiin, että pitkäaikaista oleilua ja taukopaikkoja on syytä välttää tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tämä tulee huomioitavaksi etenkin talviaikaan jääriskin takia. Alueelta ei ole tiedossa metsästäjien käyttämiä taukopaikkoja. Sen sijaan tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsevat muut rakennukset sijaitsevat alle 500 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Riippuen rakennusten käyttötarkoituksesta, voi rakennusten käyttöön aiheutua talviaikaan vaikutuksia.

Oleskelupaikkojen lisäksi 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, kun 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. Asukaskyselyn vastausten perusteella alueella on merkitystä kanalintujen metsästyksessä, jolloin totuttuja ampumalinjoja voi joutua muuttamaan. Metsähallituksen pienriista- tai hirvialueille ei sijoitu tuulivoimaloita vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloiden hankealueen eteläosan voimalat (L06 ja L07) sijoittuvat noin 300 metrin etäisyydelle Iso-Saarisuon hirvialueesta. Kyseisen hirvialueen välittömään läheisyyteen sijoittuvat tuotannossa olevat Viinamäen tuulivoimalat, joten tuulivoimaloiden vaikutukset eivät ole uusia alueella metsästäville.

Yhteenvetona voidaan todeta, että melu-, välke- ja maisemavaikutukset muuttavat alueen luontokokemusta. Melun ja välkkeen voidaan todeta maisemamuutoksen ohella häiritsevän luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä kyseisellä alueella, vaikka alueen tiestö paranisikin hankkeen myötä. Melun tai välkkeen häiritsevyyden kokeminen on yksilöllistä, kuten myös voimaloiden aiheuttaman maisemanmuutoksen kokeminen: osaa alueen virkistyskäyttäjistä melu, välke tai maisemanmuutos voi häiritä, osaa ei lainkaan. Tähän vaikuttaa myös henkilön oma suhtautuminen tuulivoimaan. Hanke muuttaa alueen luonnetta kuitenkin rakennetummaksi. Tuulivoimaloiden hankealueen ulkopuolella vaikutuksia virkistyskäyttöön muodostuu maisemavaikutusten kautta. Vaihtoehdon VE1 toteutuminen heikentäisi etenkin lähiasukkaiden (esim. Hamari) mahdollisuuksia löytää läheltä asutusta laajempia virkistäytymiseen soveltuvia

alueita, joissa ei ole tuulivoimaloiden vaikutusta. Vaihtoehdon VE1 toiminnan vaikutukset virkistyskäyttöön arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi.**

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioitiin **pieniksi kielteisiksi.**

Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi** johtuen melu- ja välkevaikutuksista sekä alueen maiseman muuttumisesta rakennetummaksi. Alue ei enää välttämättä houkuttele entisentapaisesti virkistäytymään, vaikka hanke ei virkistysmahdollisuuksia kuitenkaan estä.

29.5.1.2 Vaihtoehto VE2

Elinolot ja viihtyvyys
Rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheutuvat pääasiassa liikenteestä kuten vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset kohdistuvat samoille teille, mutta ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Liikenteen lisäys olisi kuitenkin selkeä, etenkin siinä tilanteessa, jossa kaikki materiaalit tuodaan muualta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuureksi kielteiseksi** kuten vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan aikana meluvaikutukset on arvioitu vaihtoehdossa VE2 pääpiirteissään samanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1; melun ohjearvo 40 dB ei ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Tuulivoimaloista aiheutuva ääni voidaan kokea häiritsevänä, vaikka melun ohjearvot alittuvatkin. Meluvaikutus on mallinnuksen perusteella korkeimmillaan tuulivoimaloiden hankealueen luoteispuolella (33,8 dB). Vaihtoehtoon VE1 verrattuna meluvaikutus vaihtoehdossa VE2 on pienempi kaikissa reseptoripisteissä. Asutuksen kannalta merkittävin ero on Simojoen varressa sijaitsevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Vuotuinen välkevaikutus on merkittävyydeltään vastaava kuin vaihtoehdossa VE1. Osalle tuulivoimaloiden hankealueella sijaitsevista muista rakennuksista aiheutuva melu- ja välkevaikutus on pienempi, kun vaihtoehdossa VE1. Hanke rajoittaa uuden asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueella, joka on vaihtoehtoa VE1 pienempi.

Maisemavaikutukset on arvioitu vaihtoehdossa VE2 enintään suuriksi kielteiseksi vaikutusalueen mukaan. Voimalamäärältään hieman pienemmän vaihtoehdon VE2 maisemavaikutukset ovat pitkälti vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset jäävät vaihtoehtoa VE1 hieman vähäisemmäksi esimerkiksi Simojokivarren asutukseen, sillä vaihtoehdon VE1 mukaisia lähimpiä voimaloita on vähemmän vaihtoehdossa VE2. Kuitenkin asutusta lähin voimala, asukaskyselyssäkin vastusta herättänyt L01, on mukana myös vaihtoehdossa VE2. Maisema muuttuu lähialueilla ja sillä on vaikutusta asumisviihtyvyyteen.

Vaihtoehdon VE2 toiminnan vaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteiseksi**.

Toiminnan päättymisen jälkeen voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen muuhun käyttöön. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioitiin **pieniksi kielteisiksi.**

Kokonaisuudessaan vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin vaihtoehdossa VE2 vastaavanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1. Näin ollen myös vaihtoehdon VE2 elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten suuruus (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päätymisen vaikutukset) arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Vaikutukset ovat hieman vähäisemmät, joskaan merkittävää eroa vaihtoehtojen välille ei synny.

Virkistyskäyttö ja metsästys
Vaihtoehdon VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1 ollen pieniä kielteisiä. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus pysyy lähes samanlaisena kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikka vaihtoehdossa VE2 on vähemmän voimaloita tuulivoimaloiden hankealueen luoteisosassa, aiheutuu sinne rakentamisaikaista häiriötä kuljetusreitin voimaloille kulkiessa sitä kautta.

Toiminnan aikana hankkeesta aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset virkistyskäyttöön ovat pääasiassa vastaavat kuin vaihtoehdon VE1 osalta. Melu- ja välke leviävät pienemmälle alueelle tuulivoimaloiden hankealueen pohjois- ja luoteispuolella. Tällä suunnalla ei sijaitse virallisia virkistyskäyttöreittejä tai -paikkoja. Melun ja välkkeen pienemmällä leviämisalueella on eniten vaikutusta metsästykseen ja jokaisen oikeuksien mukaiseen virkistyskäyttöön tuulivoimaloiden hankealueen luoteis- ja pohjoisosassa.

Kuten vaihtoehdossa VE1, myöskään vaihtoehdossa VE2 ei voimaloita sijoitu Metsähallituksen lupametsästysalueille. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset metsästykseen niin rakentamisen kuin toiminnan aikana ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän tuulivoimaloiden hankealueen luoteisosassa, ja virkistyskäytön kannalta maisemallisia vaikutuksia aiheutuu hieman vähemmän Simojokivarren suunnalle. Hieman vähäisempi vaikutus voi silti vaikuttaa kielteisesti esimerkiksi lähivirkistäytymiseen.

Vaikutukset ovat pääosin samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1; kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

29.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

29.5.2.1 Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 lähialueille sijoittuu vähäisesti asuin- ja lomarakennuksia, joista lähin sijaitsee noin 40 metrin etäisyydellä johtoaukean reunasta. Alle 200 metrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä 5 asuin- ja lomarakennusta. Suunnitellun sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääasiallisesti rakentamisajan liikenteestä ja melusta sekä toiminnan aikana maiseman muutoksesta. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana. Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi. Rakentamisen aikana erityisesti lähiasutuksen asumisviihtyvyyteen voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia. Rakentamisen aika on kuitenkin lyhytkestoinen.

Asukaskyselyyn vastanneista lähes 80 % piti sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE1 erittäin tai melko huonona. Vastaajat arvioivat sähkönsiirron vaikuttavan kielteisimmin maisemaan (Kuva 29-7). Maisemavaikutukset arvioitiin merkittävimmiksi voimajohdon ylittäessä Ranuantien, Pohjoispuolentien tai Simojoen. Esimerkiksi virkistyskäytössä olevan Simojoen Iso Petäjäkosken kohdalla voimajohtokäytävä levenee, mikä aiheuttaa maisemallista muutosta. Kyseessä ei ole kuitenkaan voimajohdon sijoittaminen uuteen maastokäytävään, joten alueen virkistyskäyttäjät ovat jo tottuneen olemassa olevaan voimajohtoon maisemassa. Uuteen maastokäytävään sähkönsiirron vaihtoehto

SVE1 sijoittuu tuulivoimaloiden hankealueen lounaisosissa 1,5 km matkalle. Asukaskyselyssä kyseiselle alueelle merkittiin kahteen kertaan metsästysalue. Metsästyksen lisäksi uudella maastokäytävällä voi olla maisemallisia vaikutuksia myös alueen jokaisenoikeuksiin perustuvaan virkistyskäyttöön.



Kuva 29-7. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemys sähkönsiirron vaikutuksista (n=59).

Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy. Sähkönsiirtoreitin vuoksi hakattavan alan suuruutta on arvioitu tarkemmin maankäytön yhteydessä luvussa 18.5.2. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken. Sähkönsiirtolinjauksen toteuttaminen voi kuitenkin heikentää kiinteistönomistajien kokemusta siitä, että he voivat vaikuttaa omaan maankäyttöönsä. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 kulkee Metsähallituksen Keminmaa-Simo pienriista-alueen läpi pienentäen vähäisesti sen metsästyspinta-alaa. Siirtoreitin valmistuessa metsästys voi jatkua alueella entiseen tapaan maanomistajan luvalla. Metsästettäviin lajeihin kohdistuvat vaikutukset voivat vaikuttaa riistan määrään ja siten metsästysharrastukseen.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 risteää Malininkankaan kuntoradan kanssa. Se ei kuitenkaan estä kuntoradan käyttöä, vaan tarkemmassa suunnittelussa voidaan huomioida johtoalueiden ja virkistysreitin yhteensovittaminen ja risteäminen.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioitiin suuruudeltaan **pieniksi kielteiseksi** lukuun ottamatta sähkönsiirtolinjauksen välittömään läheisyyteen sijoittuvaa asuinrakennusta. Siihen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin **keskisuuriksi kielteisiksi.**

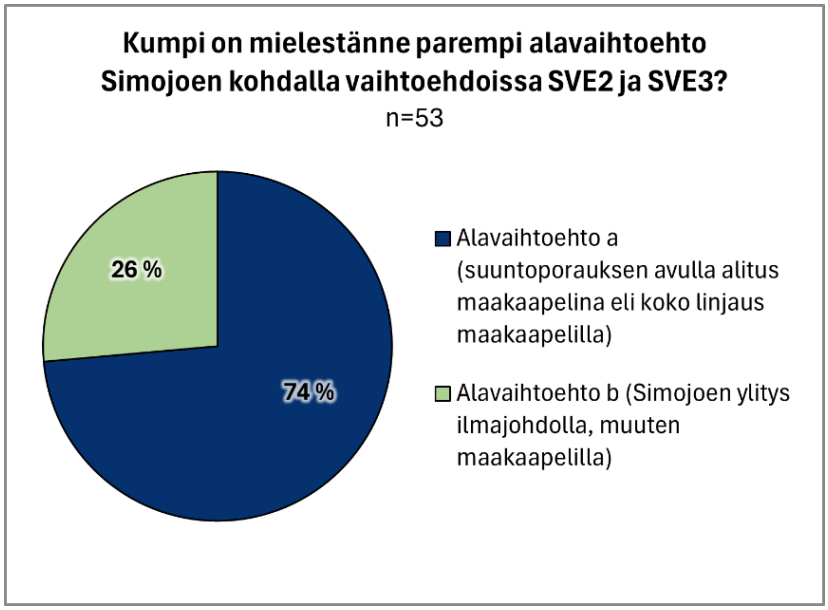
29.5.2.2 Vaihtoehto SVE2

Vaihtoehdon SVE2 lähietäisyydelle (alle 200 m keskilinjasta) sijoittuu vain yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Lähimpään asuinrakennukseen kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisemmäksi,

kun vaihtoehdossa SVE1, sillä nykyinen johtoaukea levenee vain 10 metriä. Lähiasukkaat saattavat kuitenkin kokea rakentamisen aikaisia haittoja.

Kuten vaihtoehdossa SVE1, myös SVE2 risteää Malininkankaan kuntopolun kanssa sekä sijoittuu osittain Metsähallituksen pienriista-alueelle. Vaikutuksia näihin aiheutuu vain rakentamisen aikaisesta paikallisesta häiriöstä, kuten melusta. Purkamisvaiheen vaikutukset vastaavat rakentamisvaihetta.

Yleisesti sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 sai vaihtoehtoa SVE1 enemmän kannatusta asukaskyselyssä. Asukaskyselyssä kysyttiin myös paikallisten näkemystä Simojoen ylityksen alavaihtoehdoista. Suurin osa vastaajista piti alavaihtoehtoa a parempana vaihtoehtona. Vaihtoehdosta SVE2b aiheutuu enemmän maisemallisia vaikutuksia Simojoen ylityksestä voimajohdolla, millä voi olla kielteisiä vaikutuksia alueen viihtyvyyteen asumisen ja virkistyskäytön kannalta. Toisaalta alavaihtoehdon SVE2a suuntaporauksesta voi aiheutua lyhytaikaista tärinää sen välittömään läheisyyteen rakentamisen aikana. (Kuva 29-8)



Kuva 29-8. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemys sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 alavaihtoehdoista.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 molempien alavaihtoehtojen aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**, kun huomioidaan sekä rakentamisen, toiminnan että toiminnan päättymisen vaikutukset. Alavaihtoehtojen osalta muutoksen suuruudessa ei arvioida olevan merkittäviä eroja.

29.5.2.3 Vaihtoehto SVE3

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 lähialueille sijoittuu vähäisesti asuin- ja lomarakennuksia, joista lähin sijaitsee noin 12 metrin etäisyydellä johtoaukean reunasta. Alle 200 metrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä 17 asuin- ja lomarakennusta. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 lähivaikutusalueella sijaitsee enemmän asuin- ja lomarakennuksia, kun vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2, jolloin rakentamisen aikainen häiriö kohdistuu hieman suuremmalle joukolle. Toisaalta linjauksen varrella ei sijaitse Metsähallituksen metsästysalueita tai virallisia virkistyspaikkoja, joihin voisi aiheutua häiriötä rakentamisesta. Toiminnan aikana vaikutuksia ei muodostu. Purkamisvaiheen vaikutukset vastaavat rakentamisvaihetta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE3ab vaikutukset arvioitiin kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi.**

29.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen vertailu on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 29-1). Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, mutta lähialueille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden toteutuessa Lakkasuon vaikutusalueelle voi aiheutua tuulivoimasta esimerkiksi melu- ja maisemavaikutuksia. Näiden vaikutukset on arvioitu omissa menettelyissään.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 keskisuureksi kielteiseksi. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat maisemavaikutuksista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja välkkeen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät enintään kohtalaisiksi. Melumallinnuksen mukaan hanke ei aiheuta tuulivoimamelulle asetettujen ohjearvojen ylittymistä asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi elinolojen ja viihtyvyyden kannalta, joten vaihtoehtojen VE1-VE2 vaikutukset ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**.

Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 keskisuureksi kielteiseksi. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Toiminnan aikana alueen luontokokemus kuitenkin muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Virkistyskäytön ja metsästyksen osalta hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, joten vaihtoehtojen VE1-VE2 vaikutukset ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suurimmat, sillä voimaloita on eniten. Eroavaisuudet vaihtoehtoon VE2 jäävät kuitenkin pieneksi, sillä vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat melko tasaisesti tuulivoimaloiden hankealueelle.

Sähkönsiirrosta elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin toteutusvaihtoehdoissa SVE1–SVE3 pieneksi kielteiseksi. Vaikutukset aiheutuvat maankäytön muutoksesta ja rakentamisen aikaisesta paikallisesta, ajoittaisesta häiriöstä, joka voi vaikuttaa esimerkiksi ihmisten liikkumiseen. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1, SVE2b ja SVE3b toiminnan aikana vaikutukset ovat pääasiassa maisemallisia. Maakaapelin toiminnan aikana merkittäviä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ei aiheudu. Rakentamisen aikana voi aiheutua ajoittaista häiriövaikutusta melusta ja työkoneista. Vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 rakentamistoimet tapahtuvat pääasiassa olemassa olevan johtoaukean vieressä ja vaihtoehdossa SVE3 tien reunalla, metsästykseen ei arvioida kohdistuvan merkittävää vaikutusta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusalueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, joten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä.**

Taulukko 29-1. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5.

Vaihtoehto/ vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1 ja VE2	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
SVE1, SVE2 ja SVE3	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

29.6 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. Noin 48 % asukaskyselyyn vastanneista toivoi lisää tiedottamista. Asukaskyselyn tulosten perusteella kotiin lähetettävät tiedotteet ovat selkeästi toivotuimpia tiedottamiskeinoja.

Hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista voidaan vähentää myös rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen, jotta 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.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä. Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää näköesteenä. Asukaskyselyssä toivottiin erityisesti voimalapaikan L01 poistamista tai siirtämistä kauemmas asutuksesta.

29.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia, vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään, jos saatua yksilökohtaista palautetta on runsaasti. Tämän hankkeen kohdalla palautetta on saatu melko vähän. Alkuvaiheessa järjestettyyn yleisötilaisuuteen osallistui yhteensä 20 henkilöä. YVA-ohjelmasta ei annettu mielipiteitä. Asukaskysely tavoitti vain 63 vastaajaa, mutta kaikki eivät vastanneet jokaiseen kysymykseen, joten vastaajamäärä jäi osassa kysymyksistä pieneksi, mikä lisää epävarmuutta tulosten tulkintaan. Lisäksi alueen metsästysseuroilta ei olla saatu palautetta YVA-menettelyn aikana asukaskyselyä lukuun ottamatta, joka aiheuttaa epävarmuutta arviointiin.

Yksittäisten ihmisten näkemykset eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen, mikä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa. Vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävä. Muiden vaikutusarviointien (esim. melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset) epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

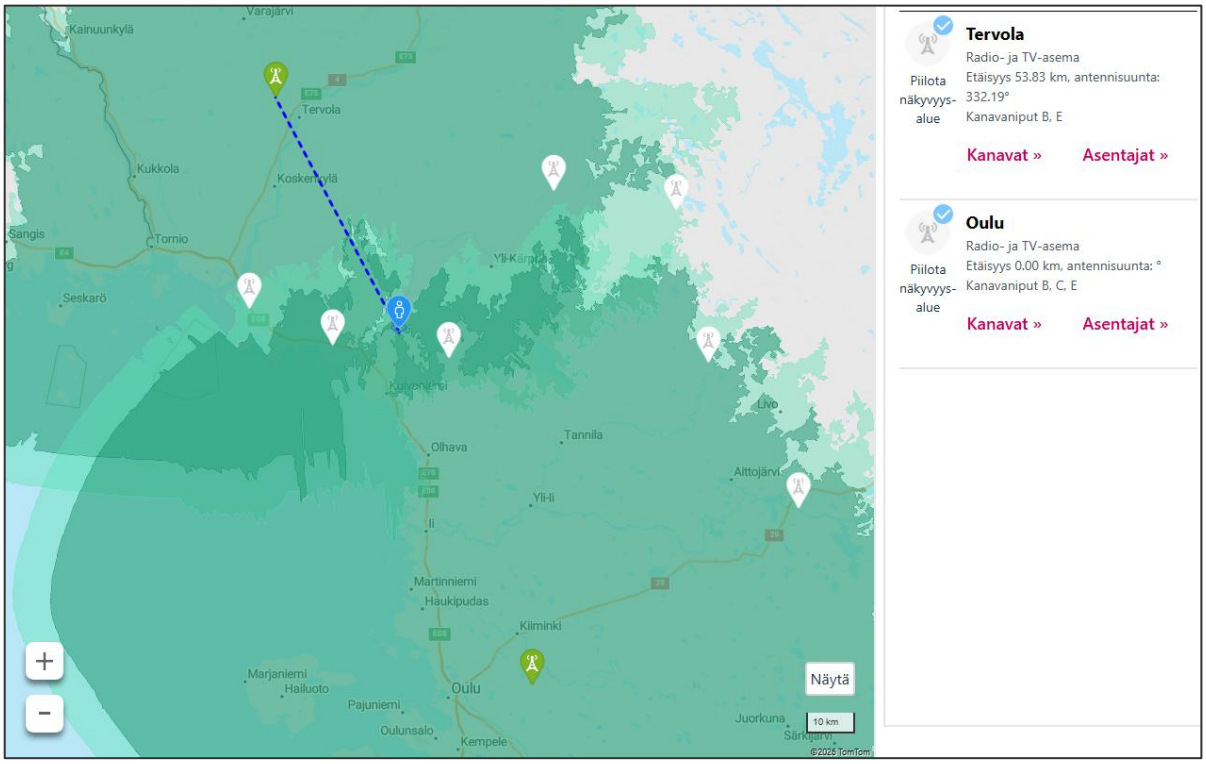
30. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.

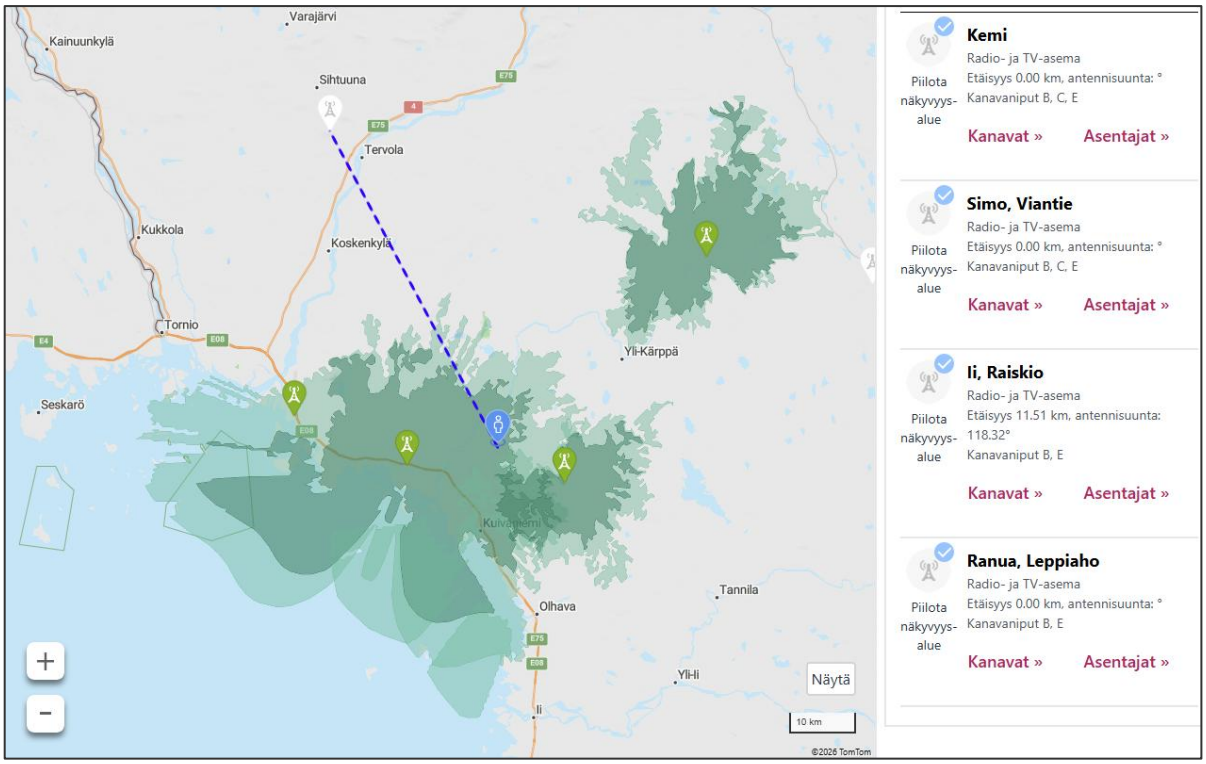
Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintäviestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä.

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydettiin YVA-menettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta, Cinia Oy:ltä, Digita Oy:ltä sekä Liikenne- ja viestintäviestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Digita:n lausunnon mukaan Lakkasuon tuulivoimahankkeen vaikutusalueella ei ole todettu katvealuetta. 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.

Digitan Antenni-TV:n karttapalvelun (Digita 2026a) mukaan tuulivoimaloiden hankealueella ja sen läheisyydessä radio- ja tv-vastaanotto tapahtuu noin 55 km etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta luoteeseen, Tervolassa sijaitsevalta lähetinasemalta (Kuva 30-1). Lisäksi hankealueen etelä-kaakkoispuolella noin 75 km etäisyydellä sijaitsee Oulun lähetinasema. Molemmat lähetinasemat Oulussa ja Tervolassa kattavat tuulivoimaloiden hankealueen sekä sen lähialueet. Tuulivoimaloiden hankealueen lähiympäristössä sijaitsee myös täytelähetinasemia noin 10–30 km etäisyydellä (Kuva 30-2). Tuulivoimaloiden hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee Iin ja länsipuolella Simon ja Kemin radio- ja TV-asemat. Digitan Radion karttapalvelun (Digita 2026b) mukaan Lakkasuon hankealuetta lähin radiomasto sijaitsee Iin Kuivaniemessä, reilun 15 km etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta etelään. Tornion Laivakankaan radiomasto sijaitsee puolestaan reilun 40 km etäisyydellä tuulivoimaloiden hankealueesta länsi-luoteeseen.



Kuva 30-1. Antenni-tv-vastaanottoasemat Lakkasuon hankealueen ympäristössä (*Digita 2026a*).



Kuva 30-2. Täytelähetinasemat Lakkasuon hankealueen ympäristössä (Digita 2026a).

Lakkasuon tuulivoimahankkeen ympärillä lähetin- ja täytelähetinasemia sijaitsee useassa eri ilmansuunnassa, joten mahdollisten vaikutusten muodostumisen todennäköisyys on pieni. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat pääasiassa tuulivoimaloiden hankealueen luoteispuolelle

Simojoen varteen, johon tv-vastaanotto tapahtuu pohjoisen suunnasta, sekä tuulivoimaloiden hankealueen kaakkoispuolelle Kuivajoen varteen, johon tv-vastaanotto tapahtuu kaakon, etelän tai lounaan suunnasta. Näistä syistä vaikutus arvioitiin korkeintaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Toteutuessaan tuulipuiston vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Hankkeen suunnittelun edetessä, hankevastaavan on esitettävä rakentamisluvan yhteydessä konkreettinen suunnitelma valtakunnallisten radio- ja tv-verkon häiriöiden poistamiseksi. Mikäli suunnitelman laatiminen suunnittelun edetessä, viimeistään ennen rakentamisvaihetta ei ole mahdollista, hankevastaavan tulee sitoutua laatimaan ja toimittamaan konkreettinen suunnitelma häiriöiden poistamiseksi viranomaisen asettamaan määräpäivään mennessä. Lisäksi hankevastaavan tulee olla yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin noin 30 kilometrin säteellä tuulivoimaloiden hankealueesta.

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.

Yhteisvaikutukset viestintäyhteyksiin on huomioitu omassa luvussaan 33.1.16.

31. 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.

Puolustusvoimat on huhtikuussa 2024 antanut ohjelmavaiheessa esitetylle 15 voimalan suunnitelmalle puoltavan lausunnon. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyypin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa.

32. 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.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärven Korkiakankaalla noin 120 km etäisyydellä (Ilmatieteenlaitos 2023), joten Lakkasuon tuulivoimahankkeen vaikutuksia säätutkiin ei arvioida tarkemmin.

Lakkasuon ja läheisyydessä sijaitsevien muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia säätutkiin on käsitelty kappaleessa 33.1.16.

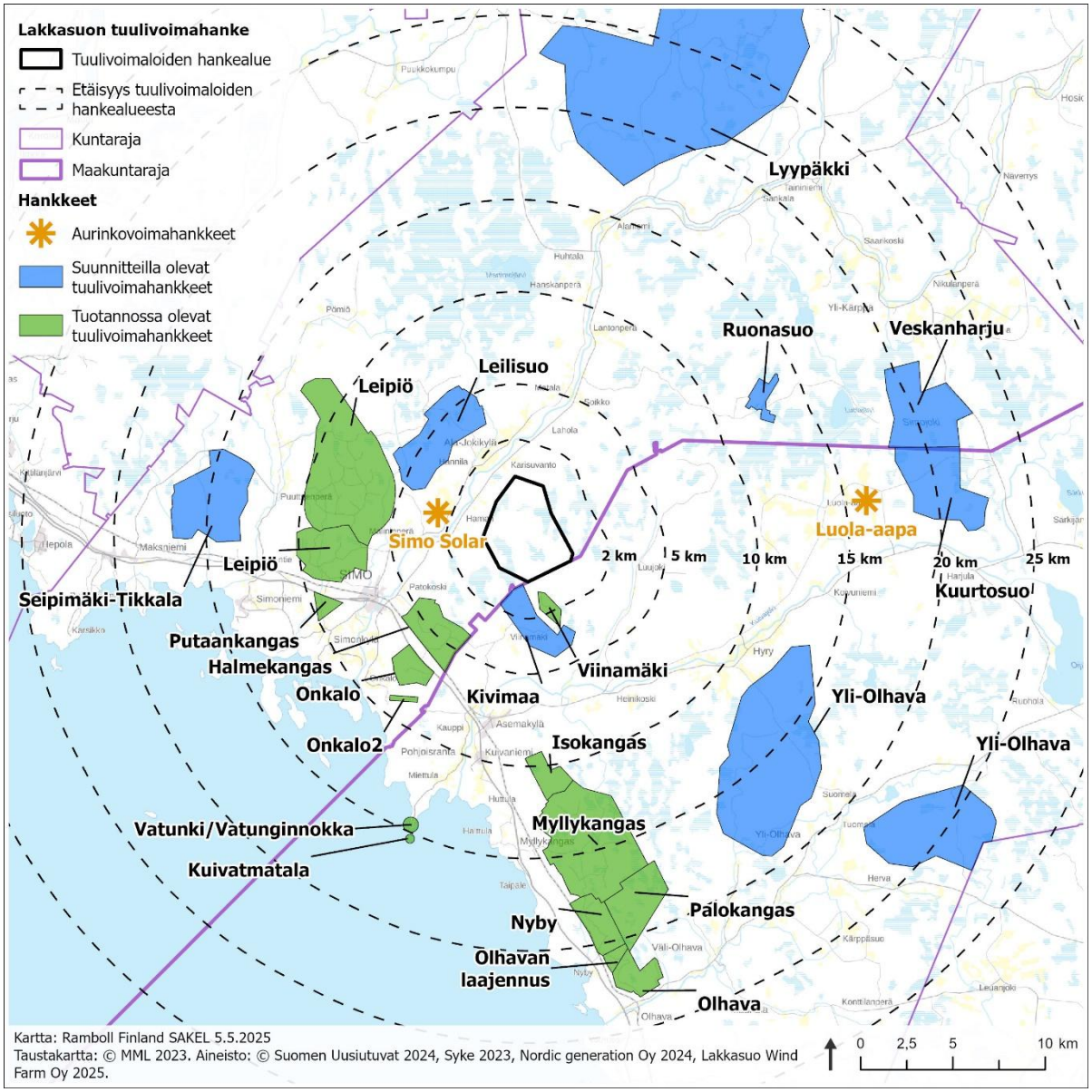
33. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Vaikutukset arvioitiin niiden hankkeiden osalta, joista on yhteisvaikutusten arviointia laadittaessa saatavilla riittävät tiedot arvioinnin laatimiseen.

Lakkasuon hankealuetta lähimmät tuulivoimalahankkeet ovat Kivimaan 10 voimalan tuulivoimahanke sekä Leilisuon 8 voimalan tuulivoimahanke. Lisäksi Lakkasuon ympärillä sijaitsee jo olemassa olevia tuulivoimapuistoja, joita ovat Viinamäen 5 voimalan, Halmekankaan 11 voimalan, Leipiön 44 voimalan, Putaankankaan 3 voimalan ja Onkalon 6 voimalan tuulivoimapuistot. Lisäksi etäämmällä yli 10 km etäisyydellä Lakkasuon hankkeen eteläpuolella sijaitsevat Isokankaan, Myllykankaan, Nybyn, Palokankaan sekä Olhavan jo olemassa olevat tuulivoimapuistot. Tuulivoimapuistojen sekä -hankkeiden tiedot on esitetty edellä olevissa taulukoissa (Taulukko 7-1, Taulukko 7-2).

Tuulivoimahankkeiden lisäksi Lakkasuon läheisyydessä noin 2 ja 15 km etäisyydellä sijaitsee suunnitellut aurinkovoimahankkeet. Lähempänä sijaitseva aurinkovoimahanke Simo Solar on rakenteilla ja se sijoittuu Simon Jokikylään. Toinen aurinkovoimahanke Luola-Aapa on suunnitteilla Iin kuntaan noin 15 km etäisyydelle tuulivoimaloiden hankealueesta itään. (Kuva 33-1)

Keminmaan, Tervolan ja Simon kuntien rajalle on suunnitteilla toimintoja Suhangon kaivoshankkeeseen liittyen.



Kuva 33-1. Lakkasuon tuulivoimahankkeen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet, tuotannossa olevat tuulivoimapuistot sekä aurinkovoimahankkeet 5.5.2025.

Kaikkien alueelle suunnitteilla olevien hankkeiden toteutumisesta ei ole varmuutta. Tuulivoimahankkeiden toteutuminen varmistuu vasta YVA-menettelyn, kaavoitusvaiheen sekä tarvittavien lupien hyväksymisien jälkeen.

33.1 Voimaloiden yhteisvaikutukset (voimalat)

Yhteisvaikutukset on arvioitu seuraavissa osioissa niiden hankkeiden osalta, joista uskotaan kyseiseen arviointiosioon muodostuvan vaikutuksia. Mikäli hankkeita ei ole erikseen lueteltu, on yhteisvaikutustenarviointi tehty yleisellä tasolla ottaen huomioon kaikki lähialueen tulevat tuuli- ja aurinkovoimahankkeet. Joidenkin arviointiosioiden osalta on yhteisvaikutuksia tarkasteltu myös olemassa olevien tuulivoimahankkeiden osalta.

33.1.1 Maa- ja kallioperä

Hankkeesta ei aiheudu suoria yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperään lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, sillä maanmuokkaustoimet eivät sijoitu samalle alueelle. Välillisiä yhteisvaikutuksia voi muodostua, kun alueen kiviainesten tarve kasvaa äkillisesti useiden hankkeiden takia. Useiden hankkeiden yhteisvaikutusten takia alueelta joudutaan louhimaan suuria määriä neitseellisiä kiviaineksia. Maa-ainesten oton lisääntyviä vaikutuksia voidaan lieventää hankkeiden välisellä yhteistyöllä keskittämällä maa-ainesten ottoa samoille alueille ja siten välttämällä useiden ottoalueiden perustamisen.

33.1.2 Pintavedet

Hankkeen vaikutukset vesistöihin ovat rakentamisen aikaisia ja vähäisiä. Toimenpiteillä ei arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia alueen hydrologiaan tai vesitalouteen. Siten tuulivoimaloiden rakentamisesta tai toiminnasta ei katsota muodostuvan pintavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

33.1.3 Pesimälinnusto

Tuulivoimaa ja niihin liittyviä sähkönsiirtolinjoja on rakennettu tai suunnitteilla runsaasti Lakkasuon lähialueilla. Hankkeiden aiheuttaman metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienenemisen ja liikkumisen rajoitteiden ja törmäyskuolleisuuden haitallinen vaikutus kohdistuu todennäköisesti voimakkaimmin lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja. Tällaisia lajeja ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja kanalinnut. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Balotari-Chiebao ym. 2021). Ennakkoon laajamittainen yhteisvaikutustenarviointi on vaikeaa. Vaikeutta tuo myös se, että lajien populaatioiden kehitys on monien tekijöiden summa, jossa tuulivoimarakentamisen vaikutus on vain yksi osa. Karkeasti on arvioitu, että Suomessa vielä 5 000 tuulivoimalan rakentamisen vaikutukset ainakin suorina vaikutuksina olisivat pieniä verrattuna muihin ihmistoimintoihin, kuten metsähakkuisiin ja turvetuotantoon (Meller 2017). Kuitenkin toistaiseksi eri lajien sopeutumiskyky tuulivoimarakentamista kohtaan Suomen kaltaisista olosuhteisista tunnetaan puutteellisesti. Joka tapauksessa vallitsevan käsityksen mukaan tuulivoimaa voidaan rakentaa Suomeen runsaasti ilman merkittäviä linnustohaittoja, kunhan tuulivoimalat sijoitetaan tärkeät linnustokohteet huomioiden.

Lakkasuon tuulivoimahanke muodostaa **Viinamäen** toiminnassa olevan tuulivoimapuiston (5 voimalaa) ja suunnitellun **Kivimaan** hankkeen (enintään 10 voimalaa) kanssa käytännössä yhtenäisen tuulivoimaloiden alueen. Yhdessä **Halmekankaan** toiminnassa olevan tuulivoimapuiston kanssa nämä ympäröivät Nikkilänaavan aluetta (Natura SAC, FINIBA, MAALI) lähes kaikilta paitsi luoteisilta ilmansuunnilta. Myös Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan (Natura SAC/SPA, FINIBA, MAALI) länsi- ja lounaispuoli tulisi olemaan yhtenäistä tuulivoimala-aluetta. Idän suunnalla muita hankkeita ei ole aivan lähietäisyydellä, vaan lähin sijaitsee **Ruonasuolla** noin 13 kilometrin päässä. Muissa tuulivoimapuistoissa tai -hankkeissa voimalat sijoittuvat pääosin kauemmas linnustollisesti arvokkaista soista kuin Lakkasuon tuulivoimahankkeessa, mutta niiden vaikutukset yltävät jossain määrin samoille alueille Lakkasuon kanssa, jolloin yhteisvaikutukset soiden pesimälinnustoon ovat hieman suuremmat kuin Lakkasuon vaikutukset yksin.

Yksi tuulivoimalle herkimmiksi katsotuista lajeista on maakotka. Siihen liittyvä arviointi on toteutettu erillisessä viranomaisliitteessä (liite 5). Aivan Lakkasuon lähialueelle ei kuitenkaan sijoitu maakotkan pesäpaikkoja. Myös muut laajat reviirit omaavat pöllö- ja päiväpetolintulajit voivat liikkua useammalla hankealueella. Niiden osalta ei ole käytettävissä vastaavaa mallinnukseen perustuvaa tapaa arvioida vaikutuksia kuten maakotkan tapauksessa.

Sääksiseurannan (liite 5) perusteella Lakkasuon tuulivoimahankkeen vaikutusalueelle sijoittuvalta pesältä sääkset käyvät saalistamassa todennäköisesti rannikon suunnalla. Lakkasuon

tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan kuin pieni vaikutus sääkseen, mutta pesän ja rannikon saalistusalueiden välille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita, joista saattaa muodostua kohtalaisia yhteisvaikutuksia sääkseen.

33.1.4 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.

Lakkasuon hankealue sijaitsee lähellä tärkeiden muuttoreittien rajauksia. Simon rannikkoseudulle tiivistyy erityisesti petolintumuuttoa, kun keväällä etelästä ja kaakosta ja syksyllä pohjoisesta ja luoteesta saapuvia petolintuja törmää rannikkolinjaan jääden sitä seuraamaan. Alue on tärkeä erityisesti petolintumuuton kannalta (mm. maakotka, mehiläishaukka, piekana, hiirihaukka ja merikotka), ns. puollonkaula-alue. Kurjen keväinen päämuuttoreitti on leveä ja sen rajaus yltää noin 5 kilometrin päähän Lakkasuon hankealueesta. Hanhien päämuuttoreittien rajaukset yltävät etelästä vain Oulun seudulle, sillä tästä pohjoiseen hanhimuutto hajaantuu. Perämeren kautta muuttaa lisäksi kuikkalintuja, mustalintuja ja pilkkasiipiä, jotka kohtaavat kevätmuutollaan mantereen Iin ja Simon seutuvilla, mistä ne jatkavat idän ja koillisen suuntiin.

Törmäysvaikutus voi olla merkittävää, mikäli tuulivoimapuistot sijoittuvat pullonkaula-alueille eli sellaiseen maastonkohtaan, jossa sijaitsee päämuuttoreitti ja jossa linnut eivät voi kiertää tuulivoimapuistoja. Suomessa merialueilla ja pääosin maa-alueillakin linnut voivat kiertää tuulivoimapuistot, eikä pullonkaula –tyyppisiä alueita meillä siinä mielessä esiinny (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016).

Pohjois-Pohjanmaan liiton vuonna 2016 teettämän selvityksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016) perusteella Pohjois-Pohjanmaalle suunnitellun tuulivoima vaikutukset muuttaviin petolintuihin maakotkan, hiirihaukan, piekanan ja merikotkan osalta on arvioitu estevaikutusten osalta vähäisiksi eikä muuttaviin yksilöihin ole arvioitu kohdistuvan häiriövaikutuksia. Myös tuulivoiman törmäyskuolleisuudesta johtuva vaikutus edellä mainittuihin lajeihin arvioitiin selvityksessä vähäisiksi. Samassa selvityksessä kurjen kevätmuuttoreitille enimmäisvaihtoehdossa oli laskettu kaikkiaan 1588 tuulivoimalaa, josta törmäysmallinnuksen mukaan kevätmuutolla törmäisi kaikkiaan 2–3 kurkea ja koko vuoden määrä kevät- ja syysmuutto huomioiden olisi siis 5–9 törmäystä, eikä törmäysmäärillä arvioitu olevan vaikutusta populaation kasvuun (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016). Metsähanhen (taigametsähanhi) osalta Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimahankkeiden enimmäisvaihtoehdossa törmäyskuolleisuudella arvioidaan olevan n. 3,5 %:in populaatiota pienentävä vaikutus 20 vuodessa ja koko muuttoreitin Suomen puoleiselle osalle suunnitelluilla tuulivoimahankkeilla törmäyskuolleisuudella arvioidaan olevan n. 7 %:in populaatiota pienentävä vaikutus 20 vuodessa eli 0,4 % / vuodessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016). Selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016)

yhdenkään tarkastellun lajin osalta ei arvioitu syntyvän merkittäviä vaikutuksia edes ylimaakunnallisen tarkastelun perusteella. Tarkastelussa esille nousi ainoastaan metsähanhen, piekanan ja merikotkan koko Suomen puoleisen muuttoreitin varrelle sijoittuvien tuulivoima-alueiden mahdollinen törmäyskuolleisuutta lisäävä vaikutus.

Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen yhteydessä laaditun törmäys- ja populaatiomallinnuksen perusteella maakunnissa toiminnassa olevat sekä suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet eivät aiheuta yhdessä merkittäviä törmäyskuolleisuutta alueen läpimuuttavan lajistoon populaatiotasolla (Sitowise 2023).

Erityisesti petolintujen muuttoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen sijoittuvat Lakkasuon hankealueen lisäksi lähistölle jo rakennetut tuulivoimapuistot Leipiö, Putaankangas, Halmekangas, Onkalo, Isokangas, Myllykangas, Nyby, Palokangas, Olhava ja Viinamäki. Suunnitteilla olevista muista tuulivoimapuistoista myös Seipimäki-Tikkala, Leilisuo, Kivimäki ja Yli-Olhava sijoittuvat petolintujen muuttoreitille tai sen välittömään läheisyyteen. Kauemmas merelle on myös suunnitteilla laajoja merituulivoimapuistoja. Näiden muuttolinnustovaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti eri lajeihin kuin maalle rakennettavien tuulivoimapuistojen. Esimerkiksi kuikkalintujen, mustalintujen ja pilkkasiipien muuttoon maalle rakennettavilla tuulivoimapuistoilla ei ole paljoa vaikutusta, koska muutto tapahtuu mantereen yllä pääosin korkealla tuulivoimaloiden yläpuolella. Siksi merituulivoimalla ei arvioida olevan juuri yhteisvaikutuksia Lakkasuon hankkeen kanssa.

Piekanan muutto näyttäisi keskittyvän useiden lähteiden perusteella melko tiivisti rannikon läheisyyteen kuitenkin muutaman kilometrin päähän rantaviivasta mantereen yllä syntyvien nousevien ilmavirtausten vuoksi (FCG 2023, FCG 2016, FCG 2017, FCG 2013). Tuuliolosuhteet vaikuttavat tarkempaan reittiin. Yleisesti ottaen muuttoa on pidetty läheisten tuulivoimahankkeiden selvityksissä hajanaisena lukuun ottamatta petolintuja, jotka ovat keskittyneet länteen (FCG 2023, FCG 2016, Ramboll 2020).

Tuulivoimaloiden lisääntyessä kiertomatkat kasvavat tai suurempi osa linnuista saattaa lentää tuulivoimapuistojen halki, jolloin myös törmäysriski kasvaa. Muuttolintujen on havaittu pyrkivän kiertämään tuulivoimaloita, jolloin kyseessä on estevaikutus. Estevaikutuksia vähentävät eri tuulivoimahankkeiden väliin jäävät tuulivoimavapaat vyöhykkeet, mikä osaltaan mahdollistaa muuttolintujen lentämisen tuulivoima-alueiden välistä. Lakkasuon lounaispuolella kulkee Iin **Yli-Olhavan** tuulivoimapuiston YVA:ssa (Ramboll 2020) tunnistettu tuulivoimaloista vapaa käytävä, johon on kuitenkin suunnitteilla muutamia tuulivoimaloita **Kivimaan** hankkeessa sekä Simojoen pohjoispuolella. Tuulivoimaloiden lisääntyessä kiertomatkat kasvavat tai suurempi osa linnuista saattaa lentää tuulivoimapuistojen halki, jolloin myös törmäysriski kasvaa. Täysin vapaat käytävät ovat käymässä kapeiksi. Muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulivoimapuistoja. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoimapuiston, mutta tuulivoimapuiston läpi lentävien lintujen on havaittu pystyvän hyvin väistämään tuulivoimalat, mikäli niiden väliin jää vähintään 500 metriä leveä vapaa alue (FCG 2015; FCG 2017).

Erityisesti petolintujen päämuuttoreitille ja ns. pullonkaula-alueelle Lakkasuon läheisyyteen rannikon puolelle sijoittuu jo runsaasti rakennettua tuulivoimaa sekä alueelle on suunnitteilla runsaasti lisää tuulivoimaa. Kaikkien tuulivoimahankkeiden arvioitiin yhdessä aiheuttavan varovaisuusperiaate huomioiden merkittäviä yhteisvaikutuksia muuttolintuihin erityisesti petolintujen osalta. Prosentuaalisesti Lakkasuon hankkeen ei itsessään kuitenkaan arvioida lisäävän muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia merkittävästi, mikäli lintujen päämuuttoreiteille suunnitellut kaikki tuulivoimahankkeet toteutuvat. Populaatiotason vaikutusten arviointi tarkasti on kuitenkin hyvin vaikeaa, sillä lintukantoihin vaikuttavat myös monet muut tekijät kuin tuulivoima.

33.1.5 Suurpedot

Tuulivoimahankkeiden aiheuttaman metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienenemisen ja kulkuyhteyksien mahdollisen katoamisen haitallinen vaikutus kohdistuu todennäköisimmin ihmistä välttteleviin lajeihin. Näitä ovat erityisesti suurpedot. Suurpetojen elinpiirit ovat hyvin laajoja, jonka vuoksi niiden reviireihin voi sisältyä sekä Lakkasuon hankealue, että jotkin muut suunnitellut tuulivoima-alueet. Uroskarhun reviirin koko voi olla jopa 1500 neliökilometriä ja aikuisen naaraskarhun reviiri noin 500 neliökilometriä ja ilveksen 150–1300 neliökilometriä (Järvenpää ja Nordberg 2011). Susireviirit tunnetaan hyvin, ja alueella ei sijaitse tunnettua reviiriä, mutta yksitäisiä susia voi liikkua alueella. Lajien laajat reviirit voivat hyvinkin käsittää useampia lähialueen suunnitelluista tai toiminnassa olevista tuulivoimala-aleuista. Tuulivoima-alue lisää ihmistoimintaa ja siten tuulivoima-alue elinpiirillä todennäköisesti jonkin verran heikentää reviirien laatua. Suurpetoja tulee kuitenkin todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä niiden pääravintoa hirviä ja kauriita esiintyy tutkimusten ja käytännön havaintojen mukaan tuulivoima-alueilla jatkossakin. Jäniksien ja kanalintujen vähenemisellä voisi olla vaikutusta ilveksen esiintymisen kannalta. Suurpedoilla on myös havaittu sopeutumista ihmistoimintaan. Esimerkiksi karhu kelpuuttaa vakituiseksi elinympäristökseen käytännössä kaikki ympäristötyypit laajoja viljelysseutuja ja taajempaa ihmisasutusta lukuun ottamatta. Skandinavian niemimaasta (Ruotsi ja Norja) yli 90 % on sopivaa elinympäristöä niin karhulle, sudelle kuin ilvekselleki (Lande ym. 2003). Metsäalueelle rakennettavan tuulivoiman vaikutuksia suurpetoihin ei tunneta luotettavasti, mutta todennäköisesti tuulivoima-alueiden elinolosuhteita heikentävä vaikutus ei ole suuruudeltaan samaa suuruusluokkaa kuin laajojen peltoalueiden tai tiheiden asutusalueiden. On siten myös todennäköistä, että suurpedot ainakin jossain määrin tottuvat niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin.

Voidaan arvioida, että suurimmat vaikutukset yksittäisillä alueilla muodostuvat ihmistoiminnan lisääntymisestä, ei välttämättä niinkään tuulivoimaloista ja muista rakenteista itsessään. On huomioitava, että nykytilanteessa todennäköisesti lajien kantoja ei rajoita niinkään soveliaiden elinympäristöjen laajuus, vaan se miten ihminen muilla toimilla kantoja muokkaa (esim. liikenne, metsästys ja laiton tappaminen). Tuulivoimahankkeilla saattaa olla lisäksi vähäisiä vaikutuksia, etenkin jos suurpetojen pesimäalueet eli reviirien ydinalueet sijoittuvat keskeisesti tuulivoimaloiden hankealueille.

Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealue sijaitsee poronhoitoalueen eteläosissa, missä suurpetoja esiintyy, mutta niiden tiheydet ovat vähäisiä. Alueen tuulivoimalat ja tuulivoimahankkeet keskittyvät rannikon läheisyyteen, ja sisämaassa on useita laajoja Natura-alueita sekä talousmetsäalueita, joihin ei ole suunnitteilla tällä hetkellä tuulivoimaa. Huomioiden kirjallisuustiedot ja suurpetojen suhteellisen vähäisen esiintymisen voidaan arvioida, että useidenkaan tuulivoimahankkeiden vähäisillä vaikutuksilla ei ole sellaisia yhteisvaikutuksia, jotka merkittävästi vaikuttaisivat suurpetoihin. Yhteisvaikutukset arvioitiin vähäisiksi.

33.1.6 Suojelualueet

Suojelualueisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset liittyvät ennen kaikkea linnustoon. Myös laajalla alueella liikkuviin suurpetoihin voi syntyä vaikutuksia useista hankkeista, mutta suurpetotiheydet ovat alueella nykyiselläänkin pieniä. Kasvillisuuden suhteen yhteisvaikutuksia ei muodostu. Yhteisvaikutuksia eri eliöryhmiin on käsitelty laajemmin omissa kappaleissaan.

Suurimmat yhteisvaikutukset kohdistuvat Nikkilänaavan Natura-alueeseen, jota hankkeiden toteutuessa tulisivat ympäröimään tuulivoimapuistot useimmilta ilmansuunnilta lukuun ottamatta läntisiä ja luoteisia suuntia, missä on Simojokivarren asutusta. Suurimmalta osin vaikutusten arvioitiin aiheutuvan Lakkasuon hankkeesta, mutta myös **Kivimaan** voimaloita sijaitsisi alle kilometrin etäisyydellä. **Halmekankaan** toiminnassa oleva tuulivoimapuisto sijaitsee kauempana, noin 2

kilometrin päässä Nikkilänaavasta. Nikkilänaavan Natura-alueen suojeluperusteina ovat luontodirektiivin luontotyypit, mutta se on myös linnustollisesti arvokas.

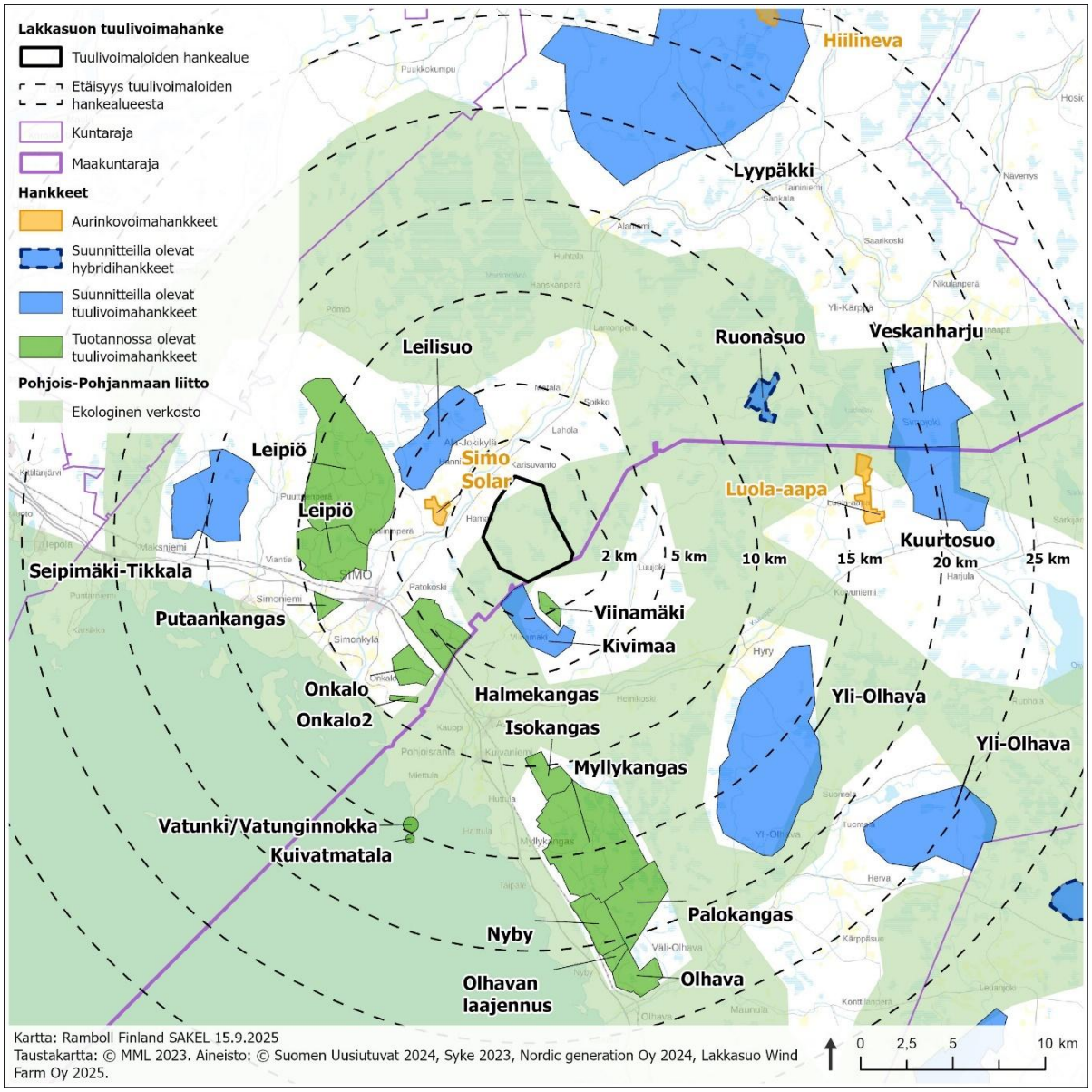
Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan linnustollisesti arvokkaaseen Natura-alueeseen (SAC/SPA) syntyvät yhteisvaikutukset ovat todennäköisesti hieman pienemmät, sillä suojelualueen itä- ja koillispuolella ei ole muita tuulivoimahankkeita aivan lähellä. Lähin on **Ruonasuon** hanke noin 13 km Lakkasuosta itäkoilliseen.

Muita mahdollisesti Simojokeen vaikuttavia tuulivoima- tai muita hankkeita ei ole tiedossa, joten Simojokeen ei kohdistu useiden hankkeiden yhteisvaikutuksia. Muihin pienempiin suojelualueisin tai kauempana sijaitseviin Natura-alueisiin kohdistuvat vaikutukset Lakkasuon hankkeesta jäävät pieniksi, joskin yleisellä tasolla tuulivoiman rakentaminen on alueella erittäin runsasta ja esimerkiksi muuttaviin lajeihin vaikuttavat myös muuttomatkan varrella sijaitsevat tuulivoimalat.

Erityisesti linnuston osalta arvioitiin, että Nikkilänaavan ja Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan alueeseen voi syntyä suuria kielteisiä yhteisvaikutuksia alueen useista tuulivoimahankkeista. Muun tyyppisiä hankkeita, joilla voisi olla huomattavia yhteisvaikutuksia tuulivoiman kanssa, ei tunneta. Aurinkovoimahankkeiden vaikutukset myös linnustoon kasvillisuuden ohella jäävät yleensä hyvin paikallisiksi. **Suhangon kaivoshanke** sijaitsee Ranualla niin etäällä, että yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

33.1.7 Ekologiset verkostot

Pohjois-Pohjanmaan Natura-alueita ja ekologista verkostoa käsittelevässä selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024) Lakkasuon alue sijoittuu ekologisen verkoston alueelle (Kuva 33-2). Keskeisiä selvityksessä määritetyssä verkostossa ovat Natura-alueet sekä niiden väliin jäävät metsä- ja suoalueet.



Kuva 33-2. Lakkasuon tuulivoimahankkeen ja sen läheisyyteen sijoittuvien hankkeiden sijoittuminen suhteessa ekologiseen verkostoon (Aineisto: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).

Hankkeen länsipuolen Nikkilänaavan ja hankkeen itäpuolen Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan Natura 2000-alueet on arvioitu Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024) selvityksessä riskivaikutukseltaan kriittisimpään luokkaan 3 = todennäköinen/suuri riski. Riskiarvioinnissa ei huomioitu Lakkasuon hanketta tai muita Lapin maakunnan tuulivoimahankkeita, joten riskejä kohdistuu alueille selvityksessä mainittua enemmän.

Lakkasuon ja muiden hankkeiden myötä ekologisen verkoston arvioitiin heikentyvän alueella. Suurin vaikutus on Lakkasuon tuulivoimahankkeella, joka sijaitsee kahden Natura-alueen välissä. Noin 5 kilometriä leveä ekologinen yhteys heikentyy selvästi. Muut hankkeet eivät sijaitse yhtä keskeisillä yhteyksillä, sillä ne on otettu huomioon Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024) selvityksessä. **Ruonasuolla** noin 13 kilometrin päässä Lakkasuosta sijaitsee pieni hanke ekologisen verkoston alueella.

Vaikka Lakkasuon alue on jo nykyisin intensiivisessä metsätalouskäytössä ja suot laajalti ojitettuja, mahdollistavat pelkässä metsätalouskäytössä olevat alueet eläinten liikkumisen paremmin kuin tuulivoimala-alueet, joita useat eliölajit voivat karttaa. Toisaalta voimaloiden välit ovat sen verran pitkiä, vähintään noin 500 m, ettei eliöstön kulku niiden välillä täysin esty esimerkiksi voimaloiden karttamisen vuoksi. Ekologisten yhteyksien toiminta riippuu myös tarkasteltavasta lajiryhmästä. Erityisesti tuulivoimaloiden katsotaan vaikuttavan linnustoon ja muuhun eläimistöön.

Ekologisen verkoston osana tulee huomioida myös linnuille tärkeä muuttoreitti rannikolla. Lakkasuon hankealue sijaitsee hieman päämuuttoreitin rajauksen ulkopuolella. Muita, pääosin jo toiminnassa olevia, tuulivoimapuistoja sijaitsee rannikon päämuuttoreitillä. Koska useilla tuulivoimahankkeilla arvioitiin olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia muuttolinnustoon, myös ekologiseen verkostoon kohdistuu tältä osin suuria yhteisvaikutuksia.

33.1.8 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealueen ympäristössä sijaitsee sekä toiminnassa että suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen yhteisvaikutusten kannalta huomioon otettavat muut tuulivoimahankkeet **Kivimaa, Viinamäki, Leilisuo, ja Halmekangas** sijoittuvat alle 5 kilometrin etäisyydelle Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueesta.

Yhteisvaikutukset korostuvat etenkin toisiinsa saumattomasti liittyvien Lakkasuon ja Kivimaan hankkeiden sekä tuotannossa olevan Viinamäen tuulivoima-alueen osalta, sillä ne muodostavat toteutuessaan yhtenäisen tuulipuistokokonaisuuden. Tuulivoimaloiden vyöhyke sijoittuu yhdyskuntarakenteellisesti harvaanasutulle alueelle, jota kehystävät maaseutumaisten alueiden reunavyöhykkeet. Harvaanasutulla alueella energiantuotanto ei kilpaile muiden maankäyttömuotojen kanssa samalla tavalla kuin taajamien läheisillä alueilla. Ko. tuulivoimaloiden vyöhyke ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisaluetta tulevaisuudessakaan, sillä se sijaitsee etäällä Simon ja Iin keskustoista sekä Kuivaniemen Asemakylän taajama-alueesta. Tuulivoimaloiden vyöhyke tukeutuu silti olemassa olevaan infrastruktuuriin, mikä tukee energiantuotannon edellytyksiä. Hankkeet tukevat osaltaan myös Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti merkittävää roolia tuulivoimatuotannon sijoittumisalueena.

Tuulivoimarakentaminen muuttaa Simon–Iin rajaseudun maankäyttöä. Vaikka metsätalous voi pääosin jatkua alueen päämaankäyttömuotona, merkittävä osa nykyistä maa- ja metsätalousaluetta muuttuu rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimahankkeet rajoittavat asuin- ja lomarakentamista tuulivoima-alueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä. Uusia asuin- ja lomarakennuksia ei voida rakentaa alueille, joilla niitä koskevat melun ohjearvot ylittyvät. Hankkeet aiheuttavat ympäristössään myös muita muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja. Uudet tuulivoimapuistot edellyttävät huomattavaa sähkönsiirron lisäkapasiteettia, mikä tarkoittaa uusien voimajohtojen rakentamista alueelle. Eri hankkeiden sähkönsiirtoreitteihin liittyy merkittäviä yhteensovittamistarpeita, jotta hankkeet voisivat hyödyntää yhteisiä reittejä. Yhteisrakentamisen hyötyjä olisivat kustannussäästöjen lisäksi vähäisemmät ympäristövaikutukset ja sen myötä hankkeiden parempi hyväksyttävyys.

Etäisyyksistä ja sijainneista johtuen Lakkasuon tuulivoimahanke ei todennäköisesti muodosta merkittävää yhdyskuntarakenteellista tai maankäytöllistä yhteisvaikutusta muiden hankkeiden kanssa.

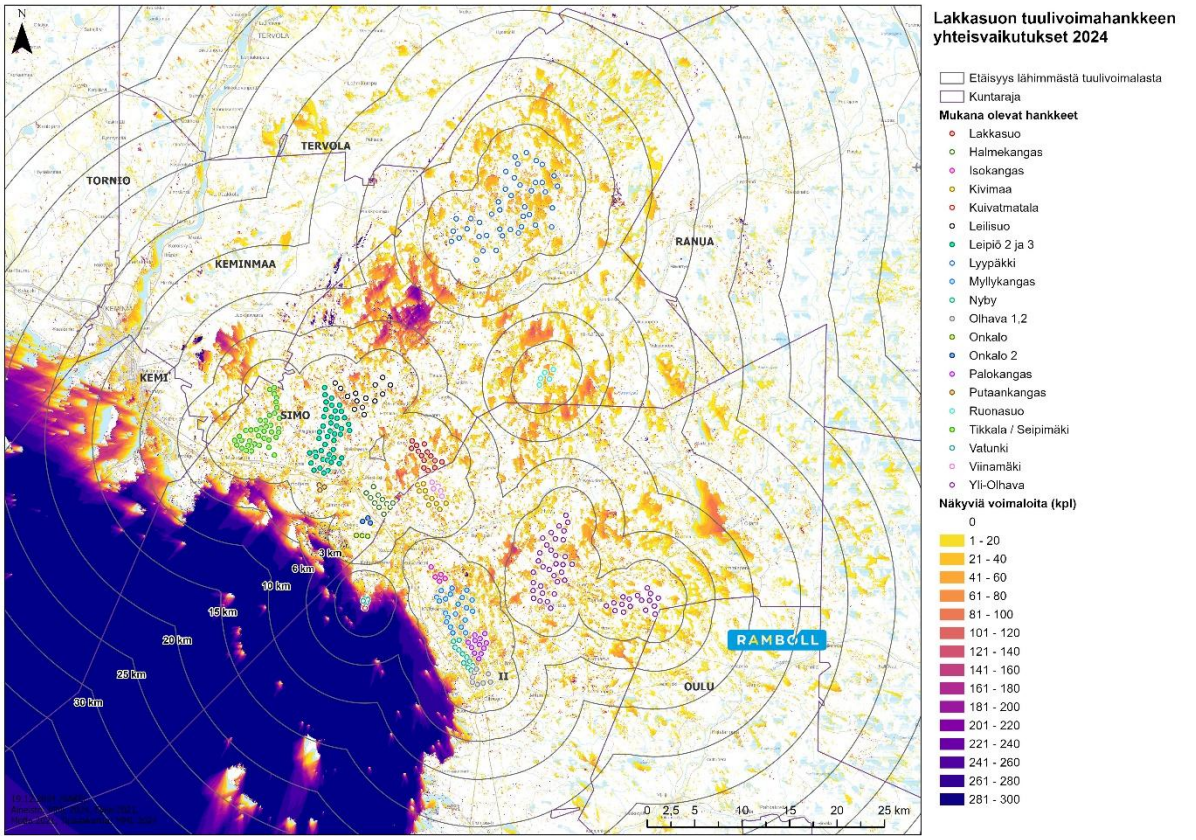
33.1.9 Maisema ja kulttuuriympäristö

Tuulivoimaloiden hankealueen ympäristössä noin 15 kilometrin säteellä sijaitsee lukuisia muita toiminnassa olevia tuulivoimahankkeita:

- Iissä sijaitsee **Viinamäen** toiminnassa oleva viiden tuulivoimalan tuulivoimapuisto (noin 700 metriä tuulivoimaloiden hankealueesta etelään).
- Simossa sijaitsee **Halmekankaan** toiminnassa oleva 11 tuulivoimalan tuulivoimapuisto (noin 3,8 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta lounaaseen).
- Simossa sijaitsee **Leipiö II ja Leipiö III** toiminnassa olevat 13 ja 27 tuulivoimalan tuulivoimapuistot (noin 5,1 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta länteen).
- Simossa sijaitsee **Leipiö I** toiminnassa oleva neljän tuulivoimalan tuulivoimapuisto (noin 6,2 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta länteen).
- Simossa sijaitsee **Onkalon** ja **Onkalo 2** toiminnassa olevat kolmen ja kolmen tuulivoimalan tuulivoimapuistot (noin 6,4 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta lounaaseen).
- Simossa sijaitsee **Putaankankaan** toiminnassa oleva kolmen tuulivoimalan tuulivoimapuisto (noin 8,4 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta länteen).
- Iissä sijaitsee **Myllykankaan** toiminnassa oleva 22 tuulivoimalan tuulivoimapuisto (noin 11 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta etelään).
- Iissä sijaitsee **Vatungin ja Kuivatmatalan** viiden ja kolmen tuulivoimalan tuulivoimapuistot (noin 14,2 kilometriä tuulivoimaloiden hankealueesta lounaaseen).

Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueen läheisyyteen on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja, jotka toteutuessaan muuttavat maisemaa laajalla alueella yhä enemmän tuulivoiman tuotantomaisemaksi. Lakkasuon tuulivoimapuistosta katsottuna lähin on Iin **Kivimaan** suunniteltu tuulivoimapuisto (10 tuulivoimalaa), joka sijaitsee välittömästi Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueen eteläpuolella Iin kuntarajan toisella puolen.

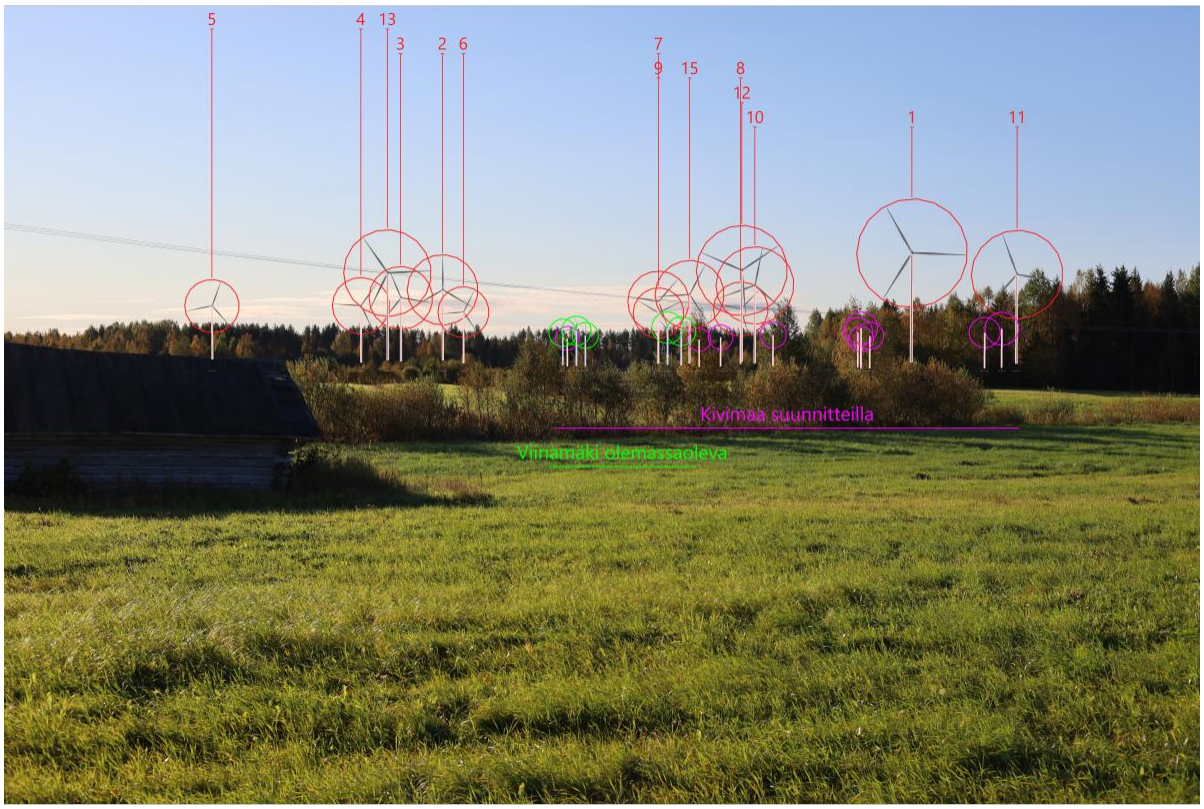
Simossa on lisäksi suunnitteilla **Leilisuon** 8–14 tuulivoimalan tuulivoimapuisto noin 3,2 kilometrin etäisyydellä Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueesta luoteeseen. Iissä on rakenteilla **Isokankaan** viiden tuulivoimalan puisto noin 9,2 kilometriä Lakkasuosta etelän suuntaan, ja Simon **Ruonasuolle** on suunnitteilla viiden voimalan tuulipuisto noin 11,5 kilometriä Lakkasuosta koillisen suuntaan. (Kuva 33-3)



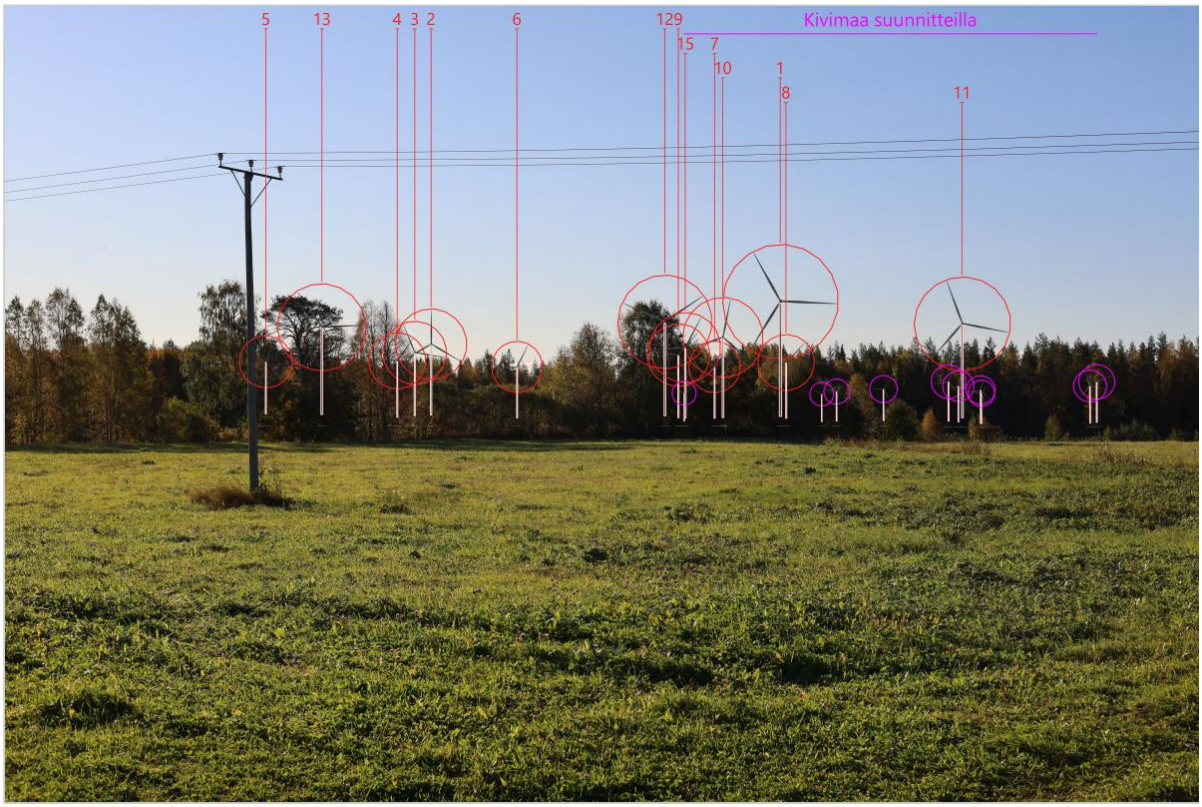
Kuva 33-3. Yhteisnäkymäalueanalyysi Simon ja Iin tuulivoimahankkeista. Merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden hankealueiden välisissä avoimissa maisematiloissa, kuten avosoilla ja pienialaisissa avoimissa maatalousmaisemissa. Myös merialueilla yhteisvaikutus on merkittävä, mutta Lakkasuon tuulivoimalat jäävät rannikolla sijaitsevien tuulivoimaloiden taustalle. Huomionarvoista on myös Simon Martimoaavan avosuoalueille kohdistuvat merkittävät maisemalliset yhteisvaikutukset – kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa tuulivoimaloita on nähtävissä monessa ilmansuunnassa. Näkymäalueanalyysin perusteella ei voi päätellä, että kuinka paljon tuulivoimaloista voi paikkaan näkyä, sillä analyysi laskee näkyvyyden tuulivoimalan kokonaiskorkeuden perusteella. Analyysi ei huomioi rakennetun ympäristön näkemäesteitä eikä metsien ulkopuolista puustoa. Kuvassa esitetyistä tuulivoimapuistoista Halmekangas, Isokangas, Kuivatmatala, Leipiö 2 ja 3, Myllykangas, Nyby, Olhava 1 ja 2, Onkalo, Onkalo 2, Palokangas, Putaankangas, Vatunki ja Viinamäki ovat toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Loput hankkeista eli Kivimaa, Leilisuo, Seipimäki-Tikkala, Yli-Olhava, Ruonasuo sekä Lyypäkki ovat suunnitteluvaiheessa.

Etäisyydestä ja sijainneista johtuen arvioitiin, että merkittävimmät yhteisvaikutukset maisemaan Lakkasuon tuulivoimahankkeen kanssa muodostuu 15 kilometrin säteellä suunnitteilla olevista Iin Kivimaan ja Simon Leilisuon hankkeista. Olemassa olevista tuulivoimapuistoista merkittävimpiä yhteisvaikutuksia muodostuu Simon Leipiön ja Halmekankaan hankkeiden kanssa. Suunnitellut hankkeet sijoittuvat Simojokivarren ympäristöön niin, että Leilisuon myllyt näkyisivät Simojokivarresta katsottuna Simojoen pohjoispuolella, ja Lakkasuo ja Kivimaa eteläpuolella. Simojoelta lounaan, lännen tai luoteen suuntaan katsottaessa maisemassa kohoaa jo runsaasti Leipiön tuotannossa olevia tuulivoimaloita (näitä on yhteensä 44 kappaletta). Simojoelta etelän suuntaan katsottaessa kohoaa tuotannossa oleva Halmekankaan 11 tuulivoimalan kokonaisuus. Näin Simojokivartta kuljettaessa tuulivoimatuotannon maisemaa erottuisi avoimissa maisematiloissa useassa ilmansuunnassa myös suunniteltujen hankkeiden toteutuessa. Avoimissa maisematiloissa kuitenkin tuulivoima-alueita jää tehokkaasti myös peltoja rajaavien metsien katveeseen (Kuva 33-4, Kuva 33-5). Lakkasuon merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat Simojokivarren kulttuurimaiseman alueella Hannilan, Mikkolanmäen ja Ala-Jokikylän alueille. Samalle alueelle näkyisivät todennäköisesti selkeästi noin 3 km etäisyydellä olevat, suunnitellut Leilisuon tuulivoimalat näkymissä kohti länttä ja luodetta. Lähimmillään noin 5,5 km etäisyydellä olevien Leipiön 2 ja 3 nykyisten tuulivoimaloiden ylimpiä osia

voinee otollisissa olosuhteissa myös näkyä samoille, avoimille peltoalueille näkymissä lännen suuntaan.



Kuva 33-4. Havainnekuva (nro 2) ja ”rautalankamalli” hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista sekä Viinamäen olemassa olevista ja Kivimaan suunnitteilla olevista tuulivoimaloista. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Kuvauspaikka on Simon Ala-Jokikylässä, Pohjoispuolentien varrella Ala-Marttilan talon lounaispuolella – n. 3,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Lakkasuon suunnitellusta tuulivoimalasta luoteeseen. Lakkasuon tuulivoimaloiden näkyvyyttä kohdistuu laajalti Ala-Jokikylän pelloille, mutta Viinamäen ja Kivimaan tuulivoimalat jäävät tehokkaasti peltoja rajaavien metsien suojaan. Metsien hakkuut voivat muuttaa tilannetta niin, että Viinamäen ja Kivimaan tuulivoimaloita voi näkyä merkittävämmin, mutta Simojokivarressa ne jäävät joka tapauksessa Lakkasuon tuulivoimaloiden taustalle, ja niiden maisemavaikutus on Lakkasuota vähäisempi.



Kuva 33-5. Havainnekuva (nro 3) ja "rautalankamalli" hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista sekä Kivimaan suunnitteilla olevista tuulivoimaloista. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Kuvauspaikka on Simon Hannilassa, Pohjoispuolentien varrella Keskitalon talon seudulta – n. 2,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Lakkasuon suunnitellusta tuulivoimalasta luoteeseen. Maisemallinen yhteisvaikutus on merkityksetön, sillä Kivimaan suunnitellut tuulivoimalat jäävät peltoaluetta rajaavan metsän taakse näkösuojaan. Metsien laajat avohakkuut voivat muuttaa tilannetta niin, että näkymäsektori avautuu myös osaan Kivimaan voimaloista. Joka tapauksessa maakunnallisesti arvokkaalle Simojokivarren kulttuurimaisemien alueelle merkityksellisempi maisemavaikutus on Lakkasuon tuulivoimaloilla.

Kemin (eli lännen suunnasta katsottuna) Lakkasuon kanssa yhteisiä näkymäsektoreita muodostuu olemassa olevien Leipiön, Putaankankaan ja Halmekankaan tuulivoimapuistoista, mutta Lakkasuo jäisi näiden taustalle ja sen maisemavaikutus oli näitä tuulivoimapuistoja vähäisempi. Valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta – Simon rannikon kulttuurimaisemat –, lounaan suunnalta katsottuna, maisemallinen yhteisvaikutus jää myös varsin vähäiseksi etäisyydestä ja maiseman peitteisyydestä johtuen (Kuva 33-6, Kuva 33-7).



Kuva 33-6. Havainnekuva (nro 7) ja ”rautalankamalli” hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista sekä Halmekankaan olemassa olevista tuulivoimaloista. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Kuvauspaikka on Simon Simonkylässä Jokipäässä, Heikkiläntien varrella – n. 10,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta Lakkasuon tuulivoimalasta lounaaseen. Alue on osa valtakunnallisesti arvokasta Simon rannikon kulttuurimaisemien aluetta sekä valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus (Museovirasto 2009). Etäisyydestä ja peitteisestä maisemakuvasta johtuen Lakkasuon tuulivoimalat eivät aiheuta merkittävää maisemamuutosta – jopa avoimissa maisematiloissa, joissa näkymät tuulivoimaloiden suuntaan ovat esteettömämpiä – Lakkasuon tuulivoimaloista on nähtävissä vain niiden ylimpiä osia. Halmekankaan olemassa olevat voimalat näkyvät havainnekuvassa vihreällä korostettuna ja hallitsevampina. Lakkasuon voimalat jäävät niiden taustalle. Kuvassa näkyy pellon toisella puolen Simonkyläntien varren asutusta. Maisemallinen yhteisvaikutus valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Halmekankaan tuulivoimaloiden kanssa arvioitiin varsin vähäiseksi.



Kuva 33-7. Havainnekuva (nro 8) ja ”rautalankamalli” hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista sekä Halmekankaan olemassa olevista tuulivoimaloista. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Kuvauspaikka on Simon Simonkylässä Jokipäässä, Onkalontien varrella – n. 9,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Lakkasuon suunnitellusta tuulivoimalasta lounaaseen. Alue on osa valtakunnallisesti arvokasta Simon rannikon kulttuurimaisemien aluetta. Etäisyydestä ja peitteisestä maisemakuvasta johtuen Lakkasuon tuulivoimalat eivät aiheuta merkittävää maisemamuutosta – jopa avoimissa maisematiloissa, joissa näkymät tuulivoimaloiden suuntaan ovat esteettömämpiä – voimaloista on nähtävissä vain niiden ylimpiä osia. Halmekankaan olemassa olevat voimalat näkyvät havainnekuvassa vihreällä korostettuna ja hallitsevampina. Lakkasuon voimalat jäävät niiden taustalle puuston suojaan. Kuvassa näkyy pellon toisella puolen Onkalontien varren asutusta. Maisemallinen yhteisvaikutus valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Halmekankaan tuulivoimaloiden kanssa arvioitiin varsin vähäiseksi.

Etelästä Iin Kuivaniemeltä ja Kuivajokivarresta katsottuna huomioitavat yhteisvaikutukset Lakkasuon hankkeen kanssa muodostuu suunnitellusta Kivimaan tuulivoimahankkeesta sekä olemassa olevista Viinamäen ja Halmekankaan voimaloista – tosin etäisyydestä, puustoisuudesta ja rakennusmassoista johtuen maisemalliset yhteisvaikutukset jäävät suurelta osin varsin vähäisiksi (Kuva 33-8). Etelän suunnasta katsottuna nämä tuulivoimalat olisivat kuitenkin taustamaisemassa Lakkasuon voimaloiden edessä, ja Lakkasuon voimalat jäisivät vaikutuksiltaan vähäisempinä taustalle. Kuivajokivarressa tuulivoimaloita tulisi näkymään avoimissa maisematiloissa useassa ilmansuunnassa, kun etelän suunnalla kohoaisivat Iin **Yli-Olhavan, Isokankaan, Myllykankaan, Nybyn ja Palokankaan** voimalat; ja pohjoisen suunnalla Kivimaan, Viinamäen ja Lakkasuon voimalat. Iin ja Simon seutu on jo nykytilassa hyvin intensiivistä tuulivoimatuotannon aluetta, ja maisemakuva on muuttunut jo ihmisperäiseksi, tekniseksi tuotantomaisemaksi monin paikoin. Lakkasuon hankkeen sekä välittömästi sen eteläpuolella olevan Kivimaan hankkeen toteutuminen muuttaisivat maisemaa entisestään tuulivoimatuotannon maisemaksi. Yhteisvaikutusten näkökulmasta Lakkasuon tuulivoimahankkeen vaihtoehto VE2 (10 voimalaa) olisi maisemavaikutuksiltaan vaihtoehtoa VE1 (14 voimalaa) jonkin verran vähäisempi.

Iin Luujoen ja Ison Saarisuon avoimista maisematiloista lännen suuntaan katsottaessa tuulivoimatuotannon maisema laajenee suunnitteilla olevien hankkeiden toteutuessa. Nämä alueet sijaitsevat Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueesta 1–3 kilometrin etäisyydellä kaakossa.



Kuva 33-8. Havainnekuva (nro 10) ja ”rautalankamalli” hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista sekä Halmekankaan olemassa olevista ja Kivimaan suunnitelluista tuulivoimaloista. Voimalat on tuotu valokuvan päälle niiden sijainnin havainnollistamiseksi. Kuvauspaikka on Iin Kuivaniemen Hietaniemessä, Pohjoisrannantien varrella – n. 11 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Lakkasuon suunnitellusta tuulivoimalasta etelälounaaseen. Alue on osa maakunnallisesti arvokasta Kuivajoen suun kulttuurimaiseman aluetta. Etäisyydestä ja peitteisestä maisemakuvasta johtuen Lakkasuon tuulivoimalat eivät aiheuta merkittävää maisemamuutosta – jopa avoimissa maisematiloissa, joissa näkymät tuulivoimaloiden suuntaan ovat esteettömämpiä, voimaloista on nähtävissä vain niiden ylimpiä osia. Halmekankaan olemassa olevat voimalat näkyvät havainnekuvassa vihreällä korostettuna vasemmalla. Lakkasuon ja Kivimaan voimalat jäävät taustalle puuston ja rakennusten suojaan. Maisemallinen yhteisvaikutus maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Halmekankaan ja Kivimaan suunniteltujen tuulivoimaloiden kanssa arvioitiin varsin vähäiseksi.

Perämereltä katsottuna Simon ja Iin rannikko näyttäytyisi hankkeiden toteuduttua yhä enemmän tuulivoimatuotannon alueena, kun katselupisteestä riippuen rannikolla kohoaisi erikokoisina erottuvia voimaloita jopa satoja. Huomioitavaa on, että näkymäalueanalyysin perusteella ei voida tietää, että kuinka suuri osa kustakin tuulivoimalasta katselupaikkaan näkyy; analyysi laskee näkyvyyden tuulivoimalan kokonaiskorkeuden perusteella, jolloin esimerkiksi vain näkemäestettä korkeammalle nouseva lavan kärki aiheuttaa kartalle näkymäalueen. Lakkasuon tuulivoimalat sijoittuvat mereltä katseltuna jo enemmän sisämaahan, jolloin niiden maisemavaikutus merellä jää varsin vähäiseksi pitkän etäisyyden takia. Ne jäisivät muiden hankkeiden tuulivoimaloiden taustalle. Erot tuulivoimaloiden korkeuksissa vaikuttavat voimaloiden näkymiseen ja vaikeuttavat tuulivoimaloiden etäisyyksien hahmottamista. Lähimpien voimaloiden vaikuttavuus maisemassa korostuu, kauempien vaikuttavuus todennäköisesti vähenee.

Yhteenvetona maisemallisten yhteisvaikutusten osalta voidaan todeta, että suurimmat ja merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset eri hankkeiden kesken painottuvat Lakkasuon

lähivaikutusalueen avoimiin maisematiloihin – näitä ovat erityisesti hankkeiden väliin jäävät avosuoalueet sekä Simojokivarren avoimet maatalousalueet Mikkolanmäellä, Ala-Jokikylässä, Hannilassa ja Vilminperällä. Pohjoisempana yhteisvaikutuksia muodostuu myös Martimoaavan tasaiseen ja avoimeen maisematilaan, ja osin erämaisena säilyneen suomaiseman ympärillä kohoaisi jatkossa runsaasti tuulivoimaloiden ryhmiä – suurimmasta osasta voimaloista olisi tosin nähtävillä vain niiden ylimpiä osia. Kaikkien hankkeiden toteutuessa erityisesti maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Simojokivarren kulttuurimaisema Ala-Jokikylän alueella kokisi huomattavaa muutosta perinteisen avoimen maatalousmaiseman antaessa yhä nykyistäkin enemmän sijaa tuulivoimamaisemalle. Huomattavaa kuitenkin on, että Simojokivarressa avoimia maisematiloja on verrattain vähäisesti, ja näin ollen tuulivoimarakentamisen eri hankkeiden yhteinen maisemavaikutus jäisi arvokkaan maisemakokonaisuuden kannalta suhteellisen vähäiseksi. Avoimissa maisematiloissa tuulivoimaloita näkyisi katselupaikasta riippuen eri ilmansuunnissa ja leveällä sektorilla, ja lapojen pyörivä liike kiinnittää huomiota taustamaisemassa, vaikka tuulivoimaloista olisi nähtävissä pääosin vain niiden ylimpiä osia. Näkyessään tuulivoimaloiden voidaan kokea vaikuttavan heikentävästi maisemaan, esimerkiksi maisemakuvan tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Maiseman luonteen voidaan subjektiivisesta kokemuksesta riippuen katsoa muuttuvan selkeästi kielteiseen suuntaan, vaikka alue on jo nykytilassa merkittävän tuulivoimatuotannon piirissä. Öiseen aikaan maisemallisia yhteisvaikutuksia muodostuu, kun useiden hankkeiden lentoestevaloja näkyy vaikutusalueelle – etenkin ennestään valaisemattomilla alueilla maisemassa näkyy runsaasti lentoestevaloja katsetta kääntämällä. Lentoestevalot näkyvät kaikkialle, missä tuulivoimalat ovat nähtävissä vähintään napakorkeudelta. Sähkönsiirron osalta ei tunnistettu merkittäviä yhteisvaikutuksia verrattuna Simon ja Iin alueen nykytilaan.

33.1.10 Luonnonvarat

Yhteisvaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen muiden lähialueen hankkeiden kanssa muodostuu, kun useiden hankkeiden rakentuessa samanaikaisesti raaka-aineiden ja energian tarve kasvaa. Simon ja sen naapurikuntien alueelle on suunnitteilla useita hankkeita. Useiden voimaloiden valmistaminen vaatii suuren määrän raaka-aineita ja energiaa, mikä aiheuttaa välillisesti yhteisvaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Voimaloiden osat valmistetaan yleensä ulkomailla ja vaikutukset rajautuvat kunnan alueen ulkopuolelle. Paikallisesti yhteisvaikutuksia muodostuu, kun useiden hankkeiden huoltotiestön, nostoalueiden ja perustusten rakentamiseen tarvitaan neitseellisiä maa-aineksia. Mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan, voi maa-ainestarve Simossa ja sen naapurikunnissa kasvaa erittäin paljon lyhyellä aikavälillä. Joka tapauksessa, jos kaikki hankkeet toteutuvat, maa-ainestarve tulee kuitenkin kasvamaan, riippumatta hankkeiden aikatauluista. Vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja, mikäli niitä on saatavilla, sekä keskittämällä hankkeiden maa-ainesten ottoa tietyille alueille hanketoimijoiden yhteistyöllä. Useat hankkeet myös vähentävät metsätalouden ja metsien monikäyttöön hyödynnettävää metsien pinta-alaa alueella. Metsien hyödyntäminen ei kuitenkaan esty tuulivoimaloiden hankealueilla, ja käytöstä poistuva ala on yleensä vain muutaman prosentin luokkaa tuulivoimaloiden hankealueiden kokonaispinta-aloista.

Toisaalta toiminnan aikana useat tuulivoimahankkeet tuottavat suuren määrän energiaa, mikä edistää paikallisia ja kansallisia ilmastotavoitteita ja vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttötarvetta. Tuulivoimaloiden hiilijalanjälki on suhteellisen pieni, ja voimalat tuottavat niiden valmistamiseen tarvittavan energian melko nopeasti.

33.1.11 Poronhoito

Hankkeen poronhoitoon kohdistuvien yhteisvaikutusten arviointi tehtiin hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien Isosydänmaan ja Oijärven paliskuntien tasolla. Arvioinnissa arvioitiin hankkeesta aiheutuvat yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa huomioiden hankkeiden häiriövaikutusalueet

yksittäisiä hankealueita laajemmalla alalla. Poronhoitoselvityksessä (liite 9) on kartta, jossa on esitetty Isosydänmaan ja Oijärven paliskuntien alueella sijaitsevat olemassa olevat toiminnot sekä yhteisvaikutuksia aiheuttavat hankkeet.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa edellytetään yhteisvaikutusten arviointia ja lähtökohtana on, että jäljempänä suunnitteluvaiheessa tuleva hanke arvioi yhteisvaikutukset. Hankealueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava (2016), jonka suunnittelumääräyksien mukaisesti: ”Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueidenkäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.” Tuulivoimaloiden hankealue ei kuitenkaan ole maakuntakaavassa tuulivoima-alueena (tv), joten yhteisvaikutusten arviointi korostuu entisestään.

Isosydänmaan paliskunnan alueella on runsaasti hiljattain valmistuneita, toiminnassa olevia sekä jo hyväksyttyjä, suunnitteilla olevia tuulivoima-, aurinkovoima- ja kaivoshankkeita (Kuva 33-1). Paliskunnan länsi- ja eteläosaan sijoittuvat olemassa olevat **Leipiön, Putaankankaan, Onkalon (1 & 2)** sekä **Halmekankaan tuulivoimapuistot**. Lisäksi samalla seudulla paliskunnan länsiosassa on suunnitteilla **Seipimäki-Tikkalan tuulivoimahanke** ja tuulivoimaloiden hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu **Simo Solar -aurinkovoimahanke** sekä **Leilisuon** suunnitteilla oleva **tuulivoimahanke**. Myös paliskunnan pohjois- ja itäosassa on laajoja suunnitteilla olevia hankkeita.

Suorat ja epäsuorat vaikutukset laidunalueisiin
Yhdessä Lakkasuon suunnitellun tuulipuistoalueen kanssa tuulipuistot kattavat noin 37 100 hehtaaria Isosydänmaan ja Oijärven paliskuntien laidunalueista, joka on noin 14 % paliskuntien koko laidunalueesta, ollen hieman yli 11 % Oijärven alueella ja hieman yli 14 % Isosydänmaan alueella. Erityisesti tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutus poronhoitoon painottuu läntiselle laidunalueelle, missä on jo aiheutunut ja aiheutuisi Lakkasuon tuulivoimahankkeen myötä lisää laidunalueiden vähenemisiä ja muutoksia. Tuulivoimahankkeiden lisäksi laidunalueeseen vaikuttavat alueelle suunnitellut kaivoshankkeet, maa-ainesten otto ja aurinkovoimahankkeet. Kumuloituvat vaikutukset saattavat olla Isosydänmaan ja Oijärven paliskunnissa huomattavia, vaikka suoraan Lakkasuon vaikutusalueella laiduntavien porojen omistajien määrä on pieni.

Jo ilman Lakkasuon hanketta suunnitellut ja olemassa olevat tuulipuistot muodostavat Isosydänmaan paliskunnan alueella yhteensä jopa 122 900 hehtaarin häiriövyöhykkeen, joka on noin 63 % koko paliskunnan alueesta. Lakkasuon hanke lisää häiriöaluetta noin 660 hehtaarilla. Isosydänmaan paliskunnan länsiosassa ei kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden toteutuessa ole käytännössä lainkaan tuulivoimaloiden häiriöstä vapaata aluetta. Oijärven paliskunnassa tuulivoimahankkeiden häiriöalue on jopa 73 % paliskunnan laidunalueesta (10 700 ha), ja Lakkasuon hanke kasvattaa häiriöaluetta Isosydänmaan puolella noin 620 hehtaarilla. Hankealueiden läheisyyteen sijoittuu myös turvetuotantoalueita, joilla poroille soveltuvaa ravintoa ei ole. Toisaalta häiriötä aiheuttavan toiminnan keskittäminen alueille, joilla jo esiintyy useita erilaisia maankäytön muotoja ja ihmisen toimintoja, voi joissain tapauksissa olla parempi, kuin toimintojen sijoittaminen erämaisille ensisijaisille laidunalueille (Eftestøl ym. 2021). Siten yhteisvaikutuksista aiheutuvat epäsuorat laidunmenetykset ovat mahdollisesti molemmissa paliskunnissa erittäin laajoja, aiheuttaen merkittävän heikennyksen porojen laidunnusmahdollisuuksiin ja siten poronhoidon toimintaedellytyksiin Isosydänmaan paliskunnassa. Kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuessa molempien paliskuntien laidunalueisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään suuriksi kielteisiksi.

Vaikutukset porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin
Hankkeet yhdessä aiheuttavat vastaavia vaikutuksia porojen käyttäytymiseen kuin Lakkasuon hanke yksinään, mutta vaikutukset kohdistuvat huomattavasti laajemmalle alueelle. Koska

hankekehitys painottuu sekä Isosydänmaan että Oijärven paliskunnassa vain osaan paliskuntaa, porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin kohdistuvat vaikutukset voivat luoda paliskuntiin eriarvoisuutta ja erilaisia lähtökohtia poronhoidolle. Poroja voidaan joutua myös käyttäytymiseen ja hyvinvointiin liittyvien syiden, kuten ravinnon riittävyyden vuoksi tarhaamaan enemmän kuin aikaisemmin, josta on huomattavia kumulatiivisia vaikutuksia poronhoidolle ja elinkeinolle. Kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuessa molempien paliskuntien porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään suuriksi kielteisiksi.

Vaikutukset luontaisiin kulkureitteihin
Lakkasuon tuulivoimahanke sekä muut lähialueen hankkeet pirstovat porojen laidunalueita ja niiden välisiä yhteyksiä hankaloittaen porojen luontaista kulkua ja kuljettamista laidunalueiden välillä. Vaikutukset ovat samansuuntaisia kuin yksittäisessä hankkeessa, mutta kohdistuvat laajemmalle alueelle. Useiden hankkeiden myötä porojen luontainen laidunkierto estyy tai on jo estynyt Isosydänmaan paliskunnan lounaisosassa ja Oijärven paliskunnan eteläosissa kokonaan tai osittain. Isosydänmaan paliskunnassa tästä esimerkkinä on paliskunnan merenrannan talvilaidunalueet, joiden käyttö on jo estynyt infrastruktuurin vuoksi. Kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuessa molempien paliskuntien luontaisiin kulkureitteihin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään suuriksi kielteisiksi.

Vaikutukset poronhoitoon
Lakkasuon tuulivoimahanke sekä muut lähialueen hankkeet tulevat lisäämään poronhoidon työmäärää ja heikentämään poronhoidon edellytyksiä sekä Isosydänmaan että Oijärven paliskunnissa. Lakkasuon tuulivoimahankkeen sekä muiden lähialueen hankkeiden vaikutukset ovat samansuuntaisia kuin yksittäisessä hankkeessa, mutta kohdistuvat laajemmalle alueelle, useampiin poronomistajiin ja kumuloituvat voimakkaammiksi. Siten poronomistajien ajasta huomattava osa voi alkaa kulua muiden maankäyttöhankkeiden aiheuttamien häiriövaikutusten ehkäisyyn ja korjaamiseen, kuten porojen siirtoihin, lisäruokintaan, kokoamiseen ja vahinkojen selvittämiseen. Vaikutukset poronhoitoon kumuloituvat ja osuvat erityisesti niille alueille paliskunnissa, joissa hankkeita on rakennettu ja suunnitteilla runsaasti. Tämä voi aiheuttaa sen, etteivät edellytykset poronhoitoon ole yhtäläiset koko paliskunnassa. Kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuessa molempien paliskuntien poronhoitoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään suuriksi kielteisiksi.

Vaikutukset elinkeinoon
Lakkasuon tuulivoimahanke sekä muut lähialueen hankkeet kohdistuvat merkittävään määrään paliskuntien poronomistajia. Isosydänmaan paliskunnassa jotkut poronomistajat ovat jo joutuneet vähentämään poromääräänsä maankäytön muutosten seurauksena. Lakkasuon tuulivoimahankkeen sekä muiden lähialueen hankkeiden seurauksena poromääriä voidaan joutua edelleen laskemaan, mikä vaikuttaa poroelinkeinon kannattavuuteen. Elinkeinon harjoittamisen edellytysten heikkenemiselle tai siitä seuraaville vaikutuksille on niiden mittaamiseksi kuitenkin vaikeaa tai jopa mahdotonta määrittää riittävää rahallista arvoa. Hankkeiden yhteisvaikutus poronhoitoon painottuu Isosydänmaan länsiosaan ja vaarantaa yksittäisten poronomistajien mahdollisuuden elinkeinonsa harjoittamiseen. Toisaalta porojen määrän ja käytettävissä olevien laidunten pinta-alan lasku voi pitkällä aikavälillä johtaa myös paliskunnan suurimman sallitun eloporomäärän laskemiseen, millä on suoria vaikutuksia elinkeinon kannattavuuteen ja mahdollisuuksiin harjoittaa poronhoitoa paliskunnassa. Vaikka paliskunnissa on myös hankekehityksestä vapaata aluetta, huomattava hankekehitys osassa paliskuntaa voi aiheuttaa sen, että osa paliskunnasta osoittautuu poroelinkeinolle kannattamattomaksi alueeksi, ja voi aiheuttaa myös laajemmin paliskunnassa ongelmia poronhoidon töiden ja vastuutehtävien järjestelyyn. Kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuessa molempien paliskuntien elinkeinoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään suuriksi kielteisiksi.

Vaikutukset elämäntapaan ja kulttuuriin
Huomattava tuulivoima-, kaivos-, ja muu poronhoidon kanssa kilpaileva maankäytön kehitys paliskunnissa luo epävarmuutta poronhoidon harjoittajien tulevaisuuteen. Useampien poronomistajien työpanoksen päättyminen paliskunnan tasolla vaarantaa koko elinkeinon, elämäntavan ja kulttuurin jatkuvuuden alueella. Kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuessa molempien paliskuntien elämäntapaan ja kulttuuriin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään suuriksi kielteisiksi.

Kokonaisuutena paliskunnat näkevät hankkeiden yhteisvaikutukset merkittävänä haittana (Ramboll 7.4.2025, 5.5.2025, 12.6.2025). Porojen laidunkierron ja liikkumisen muutokset aiheuttavat paliskunnille huomattavaa lisätyötä, samalla, kun soveltuvien laidunalueiden määrä ja poroille saatavilla olevan ravinnon määrä erityisesti epäsuorien vaikutusten kautta potentiaalisesti laskee. Siten poronhoidon kannattavuus elinkeinona voi laskea siihen vaadittavan työmäärän ja kohonneiden kustannusten perusteella huomattavasti. Näillä perustein yhteisvaikutukset poronhoitoon arvioitiin sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 suuriksi kielteisiksi.

33.1.12 Liikenne

Hankkeen liikenteellisiä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voidaan arvioida lisäämällä päällekkäin osuvien tiejaksojen lisääntyvät liikennemäärät toisiinsa. On suositeltavaa, että hankkeiden rakentamisajankohdat ovat lähekkäin, mutta eivät päällekkäin, jotta hankkeista johtuva liikennemäärän kasvu ei ole yhtä aikaa suurimmillaan. Ajallisesti lähekkäin olevat hankkeet mahdollistavat tieympäristöön tehtävien muutosten kuten liittymien leventämisen hyödyntämisen useammassa hankkeessa.

Kivimaan tuulivoimapuisto on tarkoitus rakentaa vuosina 2026–2027 aivan Lakkasuon tuulivoimapuiston viereen tuulivoimaloiden hankealueen kaakkoispuolelle. Mikäli rakentamisajankohdat ajoittuvat samaan ajankohtaan, on rakennusajan liikenne myös päällekkäistä. Arvion mukaan Kivimaan hanke ei käytä samoja reittejä Lakkasuon hankkeen kanssa valtatien 4 jälkeen. Kivimaan hankkeen liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset hankevaihtoehdon VE2 kanssa ja päällekkäiset vaikutukset kohdistuvat valtatielle 4, joka kestää liikenteen muutoksen hyvin.

Leilisuon tuulivoimapuiston rakentamisaikataulu ei ole tarkentunut. Mikäli rakentamisajankohdat ajoittuvat samaan ajankohtaan, on rakennusajan liikenne myös päällekkäistä. Leilisuolle on suunnitteilla 8–14 tuulivoimalan tuulipuisto. Leilisuon hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen perusteella kuljetuksiin käytettävät reitit valtatien 4 lisäksi ovat yhdystie 9241 sekä seututie 924. Lakkasuon hanke käyttää myös erityisesti seututietä 924 kuljetuksiinsa. Leilisuon hankkeen liikenteelliset vaikutukset ovat suurimmillaan samankaltaiset hankevaihtoehdon VE1 kanssa ja päällekkäiset vaikutukset kohdistuvat valtatielle 4, joka kestää muutoksen hyvin sekä seututielle 924 ja yhdystielle 9241. Seututien 924 liikenne voi ruuhkautua ja liikenneturvallisuus heikentyä, mikäli hankkeet rakennetaan samanaikaisesti. Yhdystietä 9241 käytetään Lakkasuon kuljetuksissa niin vähäisesti, ettei päällekkäinen rakentamisaika heikennä tien liikenteellisiä vaikutuksia.

Halmekankaan ja **Viinamäen** tuulivoimapuistot ovat jo toiminnassa eikä niiden liikenteellisillä vaikutuksilla ole merkitystä nykytilaan nähden.

33.1.13 Melu

Ulkomelu

Melua on arvioitu yhteismallinnuksilla Lakkasuon lähimpien suunnitteilla ja olemassa olevien tuulivoimapuistojen kanssa. Suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot ovat **Leilisuo** ja **Kivimaa**, sekä tuotannossa olevat **Viinamäki**, **Halmekangas**, **Onkalo 1&2**, **Putaankangas** ja **Leipiö 1–3**.

Yhteismallinnuksen mukaan yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus sijoittuvat keskelle Kivimaan tuulivoimapuistoa. Näiden osalta melun ohjearvot ylittyvät täysin Kivimaan voimaloiden vaikutuksesta. Yhdenkään muun Lakkasuon ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston mukaista yöajan ohjearvoa 40 dB kummassakaan tutkitussa vaihtoehdossa.

Mallinnuksen tulokset vaihtoehdon VE1 osalta on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 33-1) sekä karttakuvassa (Kuva 33-9) ja vaihtoehdon VE2 osalta alla olevassa taulukossa (Taulukko 33-2) sekä karttakuvassa (Kuva 33-10).

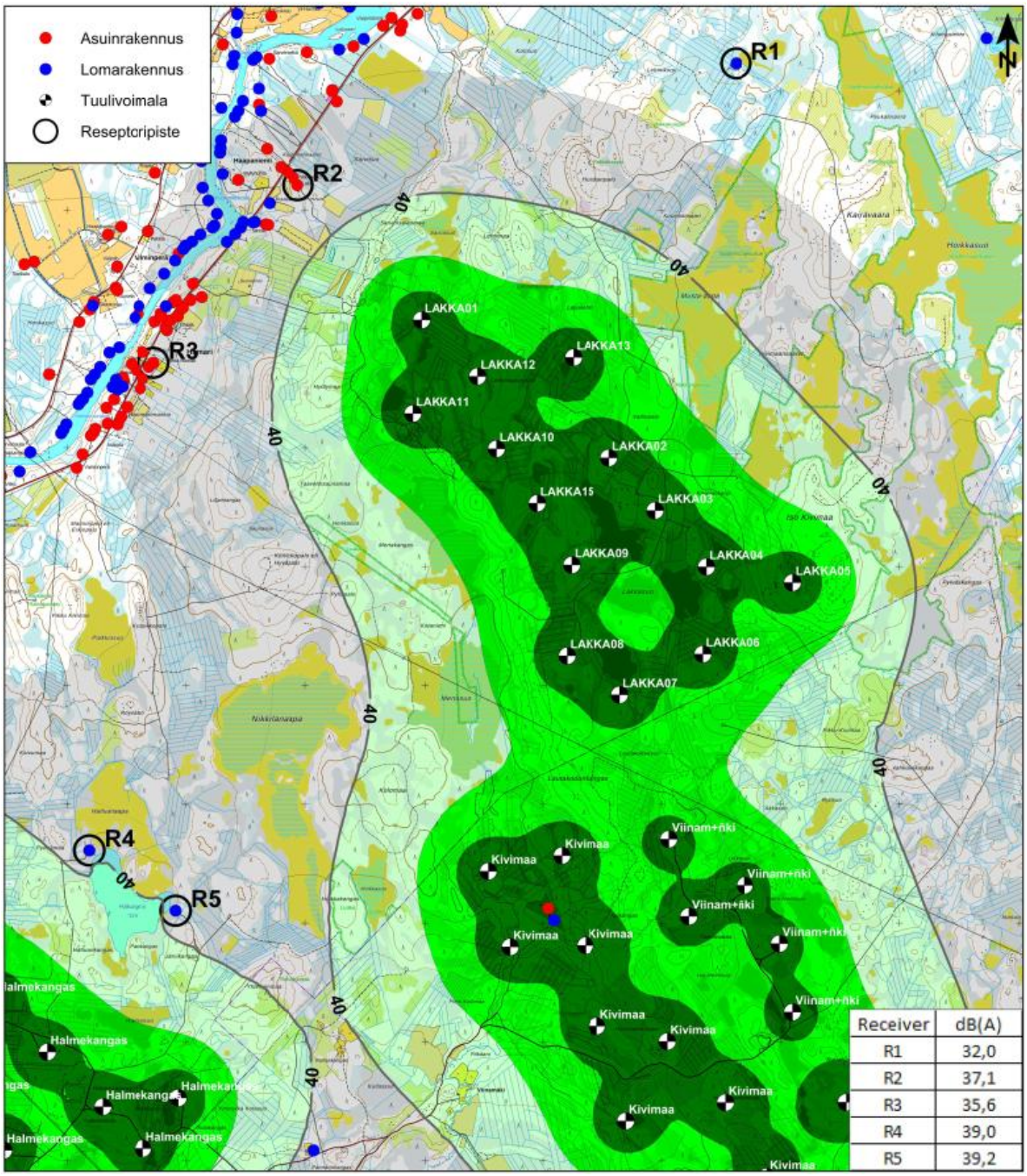
Vaihtoehdossa VE1 meluvaikutusten merkittävyys lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Virkistyskohteiden ja luonnonsuojelualueiden päiväajan 45 dB ohjearvo ei ylity tuulivoimaloiden itä- ja länsipuolella sijaitsevien Natura-alueiden osalta. Tuulivoimaloiden hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita ulkoiluun tai virkistyskäyttöön osoitettuja kohteita.

Tuulivoimaloiden hankealueen läheisyydessä ei sijaitse ulkoiluun tai virkistyskäyttöön osoitettuja kohteita. Ulkomelun osalta ei synny vaikutuksia virkistyskohteiden nykytilaan.

Taulukko 33-1. Hankevaihtoehdon VE1 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

§	L_{Aeq} (dB)
R1	32,0
R2	37,1
R3	35,6
R4	39,0
R5	39,2



Kuva 33-9. Melumallinnus vaihtoehdolle VE1. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu. Kuvassa esitetyt Viinamäen sekä Halmekankaan tuulivoimalat ovat jo nykyisellään toiminnassa olevia.

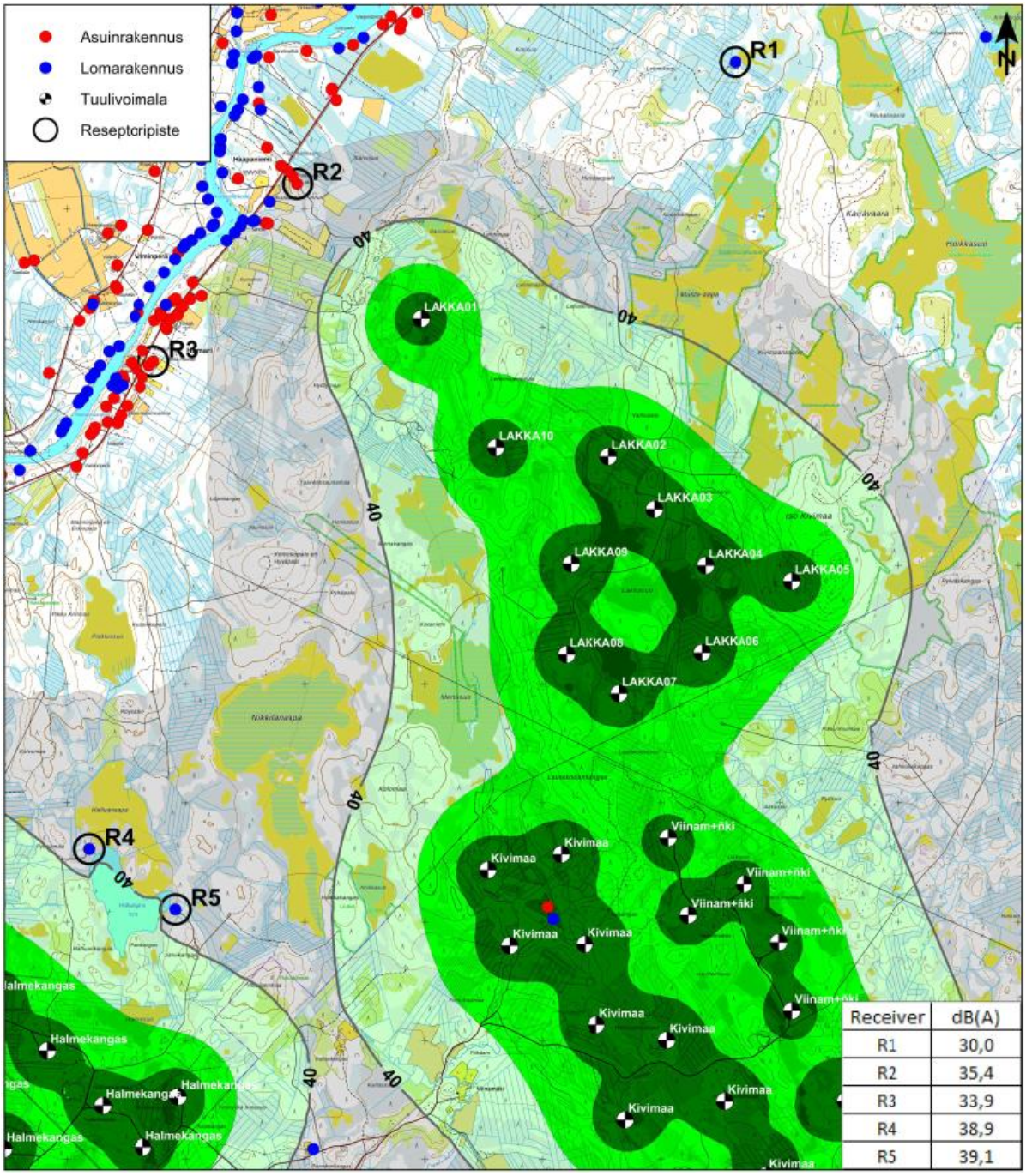
Vaihtoehdossa VE2 meluvaikutusten merkittävyys lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Virkistyskohteiden ja luonnonsuojelualueiden päiväajan 45 dB ohjearvo ei ylity tuulivoimaloiden itä- ja länsipuolella sijaitsevien Natura-alueiden osalta. Tuulivoimaloiden hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita ulkoiluun tai virkistyskäyttöön osoitettuja kohteita.

Tuulivoimaloiden hankealueen läheisyydessä ei sijaitse ulkoiluun tai virkistyskäyttöön osoitettuja kohteita. Ulkomelun osalta ei synny vaikutuksia virkistyskohteiden nykytilaan.

Taulukko 33-2. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	L_{Aeq} (dB)
R1	30,0
R2	35,4
R3	33,9
R4	38,9
R5	39,1



Kuva 33-10. Melumallinnus vaihtoehdolle VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu. Kuvassa esitetyt Viinamäen sekä Halmekankaan tuulivoimalat ovat jo nykyisellään toiminnassa olevia.

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE1 on esitetty alla olevissa taulukoissa (Taulukko 33-3, Taulukko 33-4). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 33-3. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE1.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	45	43	41	38	36	33	29	25	21	15	10
R2	47	46	43	41	38	35	32	28	24	18	13
R3	47	46	43	40	38	35	31	27	23	17	12
R4	47	45	42	39	37	34	30	26	21	15	10
R5	47	46	42	40	37	34	30	27	22	16	11
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Taulukko 33-4. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin ulkotiloissa vaihtoehdossa VE1.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	52	52	50	48	47	46	44	42	39	36	33
R2	55	54	53	51	50	48	46	45	43	39	37
R3	55	54	52	51	49	48	46	44	42	38	36
R4	54	54	51	50	48	47	45	43	40	36	34
R5	54	54	52	50	49	47	45	43	41	37	35
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-19	-10	-3	2	6	6	6	7	7	5	5
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Pienitaajuisen melun merkittävyys vaihtoehdolle VE1 arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE2 on esitetty alla olevissa taulukoissa (Taulukko 33-5, Taulukko 33-6). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 33-5. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE2.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	44	42	40	37	34	31	28	24	19	13	8
R2	46	45	42	40	37	34	30	27	22	16	12
R3	46	45	42	39	37	34	30	26	22	16	11
R4	46	45	42	39	36	33	29	25	21	15	10
R5	46	45	42	40	37	34	30	26	22	16	11
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Taulukko 33-6. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin ulkotiloissa vaihtoehdossa VE2.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	51	51	49	47	46	44	42	41	38	34	31
R2	54	53	52	50	48	47	45	43	41	38	35
R3	54	53	51	50	48	47	45	43	41	37	34
R4	54	53	51	49	48	46	44	42	40	36	33
R5	54	54	51	50	48	47	45	43	41	37	34
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-20	-10	-4	1	4	5	5	5	5	4	3
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Pienitaajuisen melun merkittävyys vaihtoehdolle VE2 arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

33.1.14 Välke

Välkettä on arvioitu yhteismallinnuksilla Lakkasuon lähimpien suunnitteilla ja olemassa olevien tuulivoimapuistojen kanssa. Suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot ovat **Leilisuo** ja **Kivimaa**, sekä tuotannossa olevat **Viinamäki** ja **Halmekangas**.

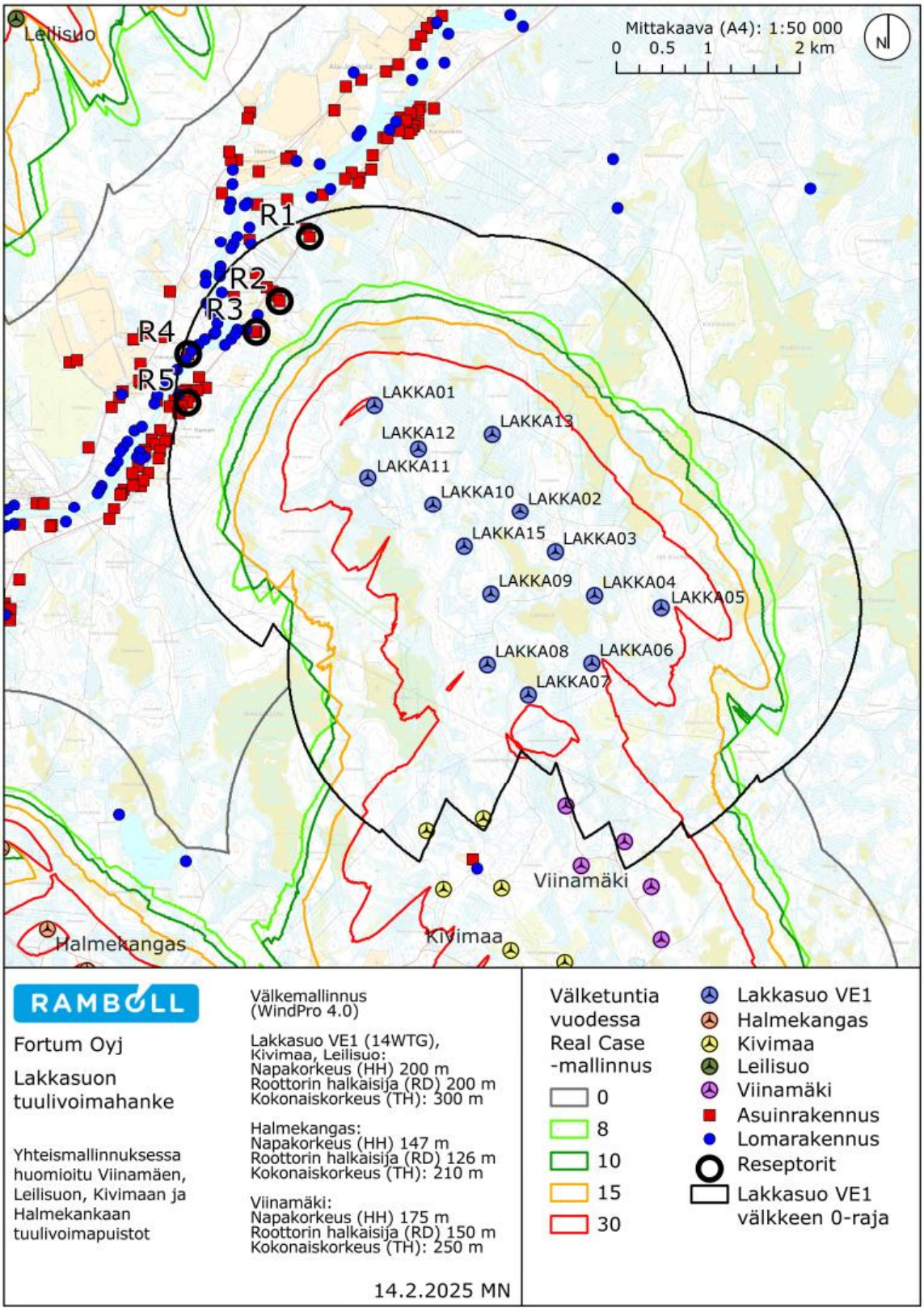
Mallinnuksessa tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen esiintymisalue ja esiintymistiheys on laskettu WindPro 4.0 laskentaohjelman Shadow-moduulilla. Ohjelma laskee kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman liikkuvan varjostuksen alaisena. Mallinnuksella on tuotettu ns. todellisen tilanteen (Real Case) kartta, jossa huomioidaan alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot.

Välkekartan lisäksi välkevaikutusten ajoittuminen ja kesto on määritetty tuulivoimaloiden hankealueen ympäristössä viiteen erilliseen reseptoripisteeseen.

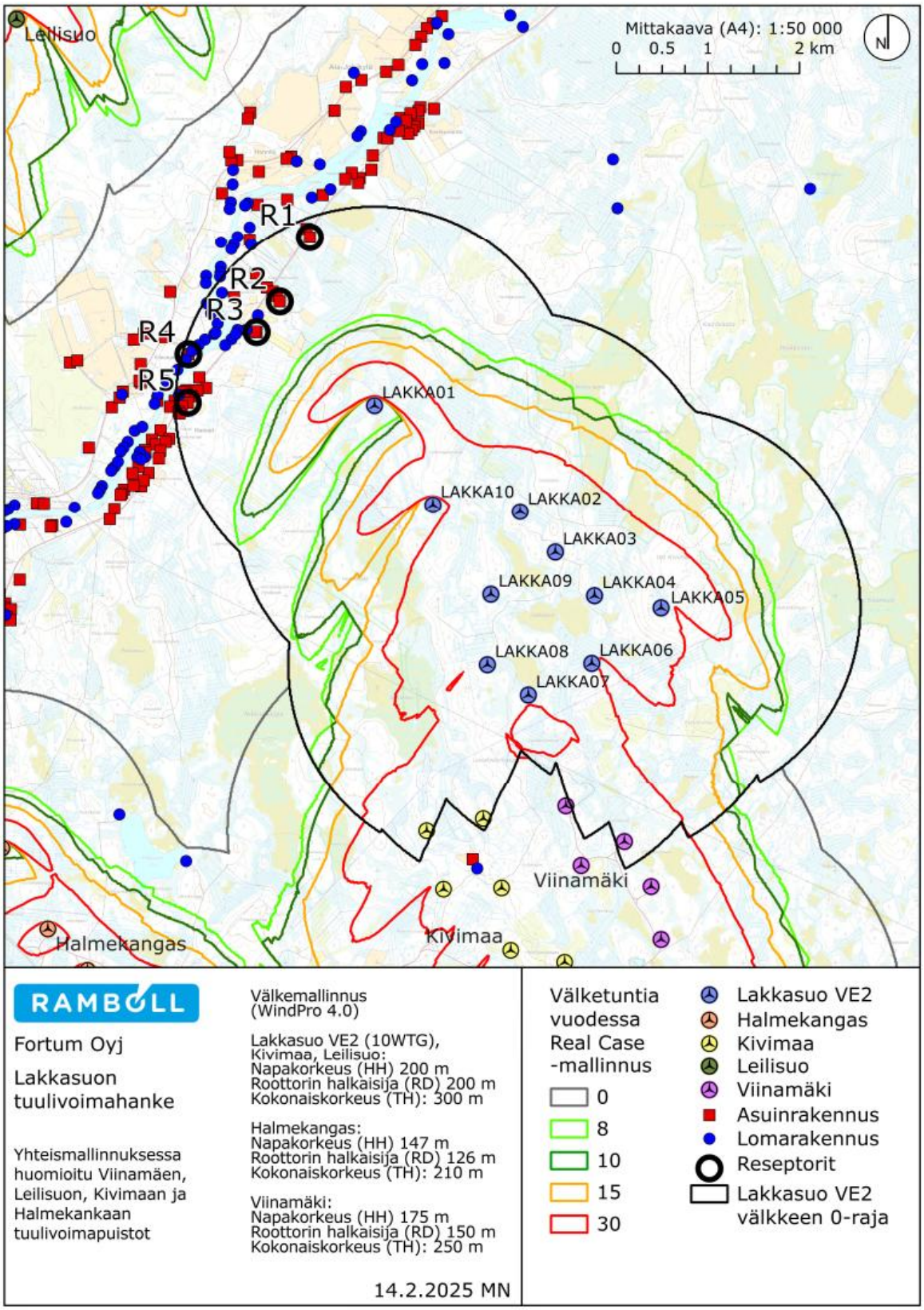
Lakkasuon yhteismallinnusten välkkeen esiintymiskartat hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 33-11 ja Kuva 33-12). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 5 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 33-7 Taulukko 33-7). Reseptoripisteet 1–5 ovat Lakkasuon voimaloita lähimpinä olevia loma-asuntoja sekä pysyviä asuntoja.

Taulukko 33-7. Reseptoripistelaskentojen tulokset yhteismallinnusten tilanteissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Reseptori	VE 1 Real Case, h/a	VE 1 Worst Case, h/a
1	1:38	12:39
2	3:53	26:20
3	4:14	25:40
4	1:23	7:48
5	3:11	16:32
Reseptori	**VE 2 Real Case, h/a**	**VE 2 Worst Case, h/a**
1	1:38	12:39
2	2:30	16:09
3	2:38	15:12
4	1:23	7:48
5	1:50	8:48



Kuva 33-11. Välkemallinnus, tuulivoimahankkeiden yhteistilanne hankevaihtoehdossa VE1. Mallinnuksen reseptoripisteet on ympyröity ja numeroitu. Kuvassa esitetyt Viinamäen sekä Halmekankaan tuulivoimalat ovat jo nykyisellään toiminnassa olevia.



Kuva 33-12. Välkemallinnus, tuulivoimahankkeiden yhteistilanne hankevaihtoehdossa VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet on ympyröity ja numeroitu. Kuvassa esitetyt Viinamäen sekä Halmekankaan tuulivoimalat ovat jo nykyisellään toiminnassa olevia.

Reseptoripisteisiin ei synny yhteisvaikutusta muiden alueen voimaloiden kanssa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 8 tuntia ei ylity yhdenkään Lakkasuon voimaloiden ympäristön asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Välkevaikutusten merkittävyydet yhteismallinnuksen osalta molemmissa vaihtoehdoissa ovat vastaavat kuin Lakkasuon hankkeen osalta eli vähäisiä kielteisiä.

33.1.15 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarviointien tulosten sekä asukaskyselystä saadun palautteen perusteella. Lähes 70 prosenttia vastaajista arveli Lakkasuon ja muiden lähelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden synnyttävän yhteisvaikutuksia, jotka kohdistuvat asumiseen, virkistykseen ja elinkeinon harjoittamiseen. Asukaskyselyn vastauksissa mahdollisista muiden hankkeiden kanssa muodostuvista yhteisvaikutuksista suurimmiksi huolenaiheiksi nostettiin maisemamuutos, vaikutukset asumisviihtyvyyteen ja melu. Maisemallisten yhteisvaikutusten arvioitiin olevan merkittävimpiä Simojokivarren avoimiin maatalousalueisiin sekä hankkeiden väliin jääviin avosuoalueisiin. Näistä asutus keskittyy Simojokivarteen ja itse joki on virkistyskäytössä. **Leilisuon** ja Lakkasuon hankkeet sijoittuvat joen molemmin puolin, jolloin jokivarren asutus jää näiden hankkeiden väliin. Maisemallisia yhteisvaikutuksia tunnistettiin aiheutuvan myös Kuivajokivarteen. Kuten Simojokea, myös Kuivajokea hyödynnetään virkistyskäytössä ja maisemallisilla yhteisvaikutuksilla voi olla vaikutusta alueen viihtyvyyteen.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä yhteisvaikutusten osalta melu huolettaa lähes puolia vastaajista. Yhteismelumallinnuksen (Liite 15) mukaan yhtään asuin- tai lomarakennusta ei jää 40 dB melualueelle. Melutaso on kuitenkin suurempi jokaisessa reseptoripisteessä verrattuna tilanteeseen, jossa huomioidaan vaan Lakkasuon tuulivoimalat. Molempien vaihtoehtojen mukaisella voimalasijoittelulla tehdyn mallinnuksen mukaan Lakkasuo, **Viinamäki, Kivimaa** ja **Halmekangas** muodostavat yhteisen melualueen. Esimerkiksi Halluajärven rannalla kaksi lomarakennusta sijoittuu tälle yhteiselle melualueelle kuten myös Metsähallituksen Kemi-Simonmaan pienriista-alue. Tuulivoimaloista aiheutuva ääni voidaan kokea häiritsevänä, vaikka melun ohjearvot alittuvatkin. Elinolojen ja viihtyvyyden sekä virkistyskäytön näkökulmasta yhtenäisellä melualueella äänimaisema muuttuu ja se voi vaikuttaa häiritsevästi alueen virkistyskäyttäjien tai metsästäjien luontokokemukseen. Vaihtoehdon VE2 mukaisen yhteismelumallinnuksen mukaan reseptoripisteille aiheutuva melu on vähäisempää, kun vaihtoehdossa VE1. Ero ei kuitenkaan ole merkittävä.

Välkkeen yhteismallinnusten mukaan kahdeksan tunnin raja ei ylity yhdenkään reseptoripisteen osalta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Samoin kuin melun kohdalla, myös välkkeen osalta hankkeista muodostuu laaja välkevaikutusalue. Vaikka alueella ei ole asutusta tai loma-asutusta, välke voi häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä. Välkkeen todelliseen esiintymiseen vaikuttaa kuitenkin moni asia, ja välkevaikutus vaihtelee paikoittain.

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi muodostua liikenteen määrän kasvusta, mikäli useita alueelle suunniteltuja hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti Ranuantielle, jonka varrella sijaitsee kyläasutusta. Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muodostuvat pääasiassa liikenteen ja kuljetusten kautta. Hankkeiden rakentamisvaiheiden sijoittuessa peräkkäin häiriö pitenee ajallisesti, mutta varsinaisia yhteisvaikutuksia ei tällöin muodostu.

Eri hankkeet muodostavat yhdessä laajoja alueita, joiden luonne muuttuu rakennetummaksi ja voi heikentää alueen houkuttelevuutta virkistyskäyttöön, vaikka alueen käyttö ei esty. Ne yhdessä heikentävät todennäköisesti alueen viihtyvyyttä etenkin huomioiden asukaskyselyyn vastanneiden huoli alueelle suunnitelluista uusista hankkeista. Mikäli kaikki suunnitellut hankkeet toteutuvat tässä YVA-selostuksessa arvioidussa laajuudessaan, muodostuu Kuivaniemestä Maksniemeen sekä Simonkylästä Ala-Jokikylään alue, jossa etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on enintään 3 kilometriä. Jos kaikki hankkeet toteutuvat suunnitellusti, heikentää se asukkaiden mahdollisuuksia löytää

tarpeeksi rauhallisia virkistyskäyttöön soveltuvia laajempia yhtenäisiä luontoalueita ja luonnonmaisemia läheltä asutusta.

Esimerkiksi Lakkasuon tuulivoimaloiden hankealueen lounaispuolelle Nikkilänaavalle (osa Simo-Keminmaan pienriista-aluetta) aiheutuu välkettä, yli 35 dB melualue ja sinne näkyy merkittävä osa lähialueen voimaloista. Asukaskyselyyn vastanneista yksikään ei ollut huolissaan yhteisvaikutuksista metsästykseen, joskin pieni osa vastaajista (13 %) oli huolissaan vaikutuksista linnustoon ja maaeläimiin. Metsien pirstoutuminen ja rakentamistoiminnan häiriövaikutukset voivat jossain määrin vaikuttaa metsästettäviin eläinlajeihin ja vaikeuttaa näin ollen metsästystä. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan kokonaan esty ja toisaalta tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee.

Seudullisesti myönteiset vaikutukset muodostuvat hankkeiden rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyysvaikutuksista ja elinvoimaisuuden kasvusta. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja, esimerkiksi tuulivoimaloiden huollossa. Lisäksi välillisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu voimaloiden kiinteistöverotuottojen kautta sekä yksilötasolla maanomistajien vuokratulojen kautta.

Kokonaisuudessaan elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta Lakkasuon ja muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset arvioitiin merkittäviksi etenkin Simojokivarteen kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Asukaskyselyn vastausten perusteella alueelle suunniteltavien hankkeiden määrä herättää paikallisissa huolta. Muutos on pitkäaikainen tuulivoimaloiden toiminta-ajan ollessa jopa 30–40 vuotta. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajoja tuulivoimakeskittymiä asutuksen lähelle, mikä muuttaa alueen maankäyttöä merkittävästi ja estää uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamisen tuulivoima-alueille. Kaikkien hankkeiden toteutuessa virkistyskäyttöön soveltuvan luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrä vähenee lähialueilla. Tuulivoimahankkeet muodostavat yhdessä laajan yhtenäisen alueen, jonka luonne muuttuu rakennetummaksi ja voi heikentää alueen houkuttelevuutta virkistyskäyttöön, vaikka alueen käyttö ei esty ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus jopa paranee. Vaihtoehdon VE1 ja VE2 yhteisvaikutuksissa ei arvioida olevan merkittävää eroa.

33.1.16 Viestintäyhteydet ja säätutkat

Digitan lausunnon mukaan Lakkasuon hanke voi muodostaa häiriöitä viestintäyhteyksiin yhteisvaikutuksena toisien tuulivoimahankkeiden kanssa. Lakkasuon hankkeen lähialueen jo toiminnassa olevilla tuulivoimaloilla, kuten **Viinamäen** voimaloilla, ei tiedettävästi ole ollut vaikutuksia viestintäyhteyksiin. Häiriön poistokeinoja toteutettaessa on otettava huomioon myös alueen muut mahdolliset tuulivoiman rakentamishankkeet.

Kivimaan ja **Leilisuon** tuulivoimahankkeista sekä Lakkasuon tuulivoimahankkeesta voi muodostua vaikutuksia viestintäyhteyksiin, sillä kaikki kolme hanketta sijoittuvat lähelle toisiaan ja saattavat estää lähetinasemien sekä vastaanottimien välisen signaalin. Erityisesti hankealueiden väliin jäävälle alueelle, kuten Simojokivarren Hamarin kylän alueelle, vaikutusten muodostuminen on todennäköisempää. **Lakkasuon, Kivimaan ja Leilisuon** yhteisvaikutus viestintäyhteyksiin arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi.

Hankkeen suunnittelun edetessä, hankevastaavan on esitettävä konkreettinen suunnitelma tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja tv-verkon lähetyksille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi. Suunnitelmassa tulee huomioida myös alueen muut hankkeet ja niiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Mikäli suunnitelman laatiminen suunnittelun edetessä, viimeistään ennen rakentamisvaihetta ei ole mahdollista, hankevastaavan tulee sitoutua laatimaan ja toimittamaan konkreettinen suunnitelma häiriöiden poistamiseksi viranomaisen asettamaan määräpäivään mennessä.

Lisäksi hankevastaavan tulee olla yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin noin 30 kilometrin säteellä tuulivoimaloiden hankealueesta.

Ilmatieteen laitos toteaa lausunnossaan, että alueella on runsaasti tuulivoimaa ja ne aiheuttavat merkittävää häiriökaikua tutkamittauksiin ja voivat mahdollisesti vaikuttaa alueen sääpalveluun. Mikäli häiriövaikutuksia todetaan, selvitetään säätutkien toiminnan varmistamiseksi lisätoimenpiteitä, kuten teknologisia ratkaisuja.

33.2 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia sähkönsiirron jo olemassa olevien voimajohtolinjojen kanssa on tarkasteltu osana sähkönsiirron arviointia jokaisen arviointiosion yhteydessä. Olemassa olevat voimajohtolinjat ovat osa tämänhetkisen ympäristön nykytilaa. Lakkasuon hankkeen lähialueelle ei sijoitu uusia voimajohtohankkeita.

34. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnin yhteydessä esitettiin myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

34.1 Rakennusvaiheen vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakennusvaiheen vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennustöistä ja liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä rakentamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen vaiheista ja saapuvista kuljetuksista.

34.2 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. Suomessa ei kerätä keskitetysti tietoja tuulivoimaloissa sattuneista onnettomuuksista tai laiterikoista. Saksassa vuosittain raportoitujen onnettomuuksien määrä vuosina 2010–2023 on ollut välillä 4–21 tapausta per vuosi. Tarkasteluvälillä tuulivoimaloille sattui eniten onnettomuuksia tai laiterikkoja vuonna 2018, jonka jälkeen määrä on ollut laskussa siitä huolimatta, että asennettujen voimaloiden määrä Saksassa on kasvanut. Vuoden 2023 lopussa Saksassa oli yhteensä 28 667 tuulivoimalaitosta toiminnassa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Lakkasuon tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Tuulivoimaloiden alueelle voidaan kuitenkin asentaa varoituskylttejä. Tuulivoimaloiden hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

34.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

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 voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä roottorin alapuolista aluetta etäämpänä (Haapanen 2014).

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisoessa tai lähes heti käyntiin lähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa.

Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

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 (nykyinen Suomen uusiutuvat) on koonnut tiivistelmän jääriskin kartoittamisesta ja turvallisen etäisyyden määrittelystä, mitä voi tarvittaessa hyödyntää riskin arvioinnissa ja vähentämisessä. Ohjeen mukaan esiselvitysvaiheessa kannattaa tehdä arvio jäätämisen määrästä kohteessa ja sen jälkeen tehdä alustava jääriskikartoitus, jossa laskukaavalla 1,5 x (voimalan napakorkeus [m] + roottorin halkaisija [m]) määritetään turvallinen etäisyys (STY 9.3.2023). Tämän hankkeen mitoilla turvalliseksi etäisyydeksi saadaan 600 metriä. Koska etäisyyden sisäpuolella on yleisiä teitä tai muita alueita, joilla liikkuu tyypillisesti ihmisiä, tehdään tarkempi riskianalyysi simuloimalla jääriski ja määrittämällä hyväksyttävät riskitasot hankkeen luvitusvaiheessa.

Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostumista voidaan vähentää teknisin keinoin kuten siipilämmityksellä.

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisin pysäyttää voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on tehokas mutta kallis tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä.

Pohjanlahden rannikolla jää voi sopivissa olosuhteissa muodostaa siipeen ohuen pinnan, joka siiven aerodynaamisia ominaisuuksia heikentäessään aiheuttaa vähäisiä tuotannonmenetyksiä. Tykkylumialueella mahdollisia paksuja jääkerroksia ei ole rannikolla käytännössä havaittu. Mikäli paksuja

jääkerroksia pääsee siipiin muodostumaan se hidastaa roottorin pyörimisnopeutta siinä määrin, ettei jää sinkoudu kauas voimalasta. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdyksen aikana muodostunutta jäätä. Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä tuulivoimaloiden hankealueen virkistyskäyttöä. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Tuulivoimaloiden hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle.

Edellä mainittuja jäänheittoriskin vähentämiskeinoja tutkitaan hankkeen jatkosuunnittelun aikana ja niistä valitaan sopivimmat.

34.4 Paloturvallisuus

Hankkeeseen liittyvän raskaan liikenteen ja mahdolliset polttoaineiden ym. kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaara tulee huomioida tuulipuiston rakentamisvaiheessa. Rakennus-, maanmuokkaus- tai muita toimia, joissa on kipinöinnin vaara, tulee välttää metsäpalovaaran aikana tai olosuhteiden muutoin ollessa sellaiset, että palon vaara on ilmeinen.

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 ja toiminnanharjoittajan tulee varautua sammuttamaan palot omatoimisesti. Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuuksien varmistamiseksi tiestö tulee rakentaa siten, että pelastusajoneuvot voivat liikkua alueella esteettömästi. Alueelle tulee olla kulkumahdollisuus vähintään kahdesta suunnasta.

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.

34.5 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten tuulivoimaloiden hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Mahdollisen öljyvuodon seurauksena syntyy riski maaperän sekä pinta- ja pohjavesien pilaantumiselle. Maaperän ja vesistöjen saastuminen voi vahingoittaa esimerkiksi kasveja, eläimiä ja ihmisten terveyttä sekä aiheuttaa pitkäaikaisia ekologisia ongelmia ja häiritä paikallista ekosysteemiä.

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydrauliikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen ja muiden kemikaalien valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa

hälytyksen, mikäli öljynpinnantaso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen tai muiden kemikaalien pääsylle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Riskiä voidaan pienentää nopealla reagoinnilla vahinkotilanteen sattuessa mm. poistamalla haitta-aineista pilaantunut maa-aines ja siten estää haitta-aineiden leviäminen laajemmalle ja alueen vesistöihin. Tuulivoimaloiden hankealue sijaitsee Haapaniemen (1275107) luokitellulla pohjavesialueella. Riski pohjaveden pilaantumiselle on pieni sillä lähin voimala L01 sijoittuu kokonaiskorkeuden mukaisen kaatumiskorkeuden alittavalle etäisyydelle pohjavesialueesta.

Vesien virtaamissuunta on kuitenkin karttatarkastelun perusteella voimalalta pohjavesialueen suuntaan, ja on riski, että haitallisia aineita voisi kulkeutua onnettomuustilanteessa pohjavesialueelle. Riski voimalan kaatumiselle on kuitenkin erittäin pieni. Alueella sijaitsee lisäksi pieniä jokia, ojia sekä soisia alueita, joita pitkin ympäristöön päässeet haitta-aineet voivat levitä ympäristöön. Haitallisten aineiden kulkeutumisen riskiä voimalalta voidaan lieventää ennakkovarautumisella ja nopealla reagoinnilla onnettomuustilanteen sattuessa.

34.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulipuiston alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulipuiston valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eikä tuulipuisto rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Trafin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäästä varoittavilla kylteillä.

34.7 Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mittausten mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunniteltujen 400 kV:n voimajohdoilla pääsääntöisesti ylitetä. Asetuksen mukainen sähkökenttäraja pitkäaikaiselle altistukselle ylittyy noin 30 prosenttia 400 kV voimajohdoista johdon alla. Asetuksen suosittelema raja-arvo ei merkittävän ajan kestävälle altistukselle kuitenkaan ylity. Johtoalueen ulkopuolella alimmatkaan suositusarvot eivät enää ylity. 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.

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.

35. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

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 35-1).

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli vaihtoehdossa VE0 hankkeen ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi. Vaikutukset ilmastoon arvioitiin suuriksi kielteisiksi, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon ilmastolain ja Simon vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön. Kuitenkin hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena löytyi kolme uutta muinaisjäännöstä. Tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset arvioitiin suurimmilta osin kielteisiksi. Suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin muodostuvan viitasammakkoon, Nikkilänaavan sekä Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan Natura-alueisiin, Simojokivarren kulttuurimaisemaan, poronhoitoon hankealueella sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen rakentamisvaiheessa. Vaikutukset maakotkaan arvioitiin vähäisiksi. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioitiin muodostuvan pintavesien osalta Mertasuon puroon, muuttolinnustoon, yksityiseen suojelualueeseen Katin mummun kallioon, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, poronhoitoon, elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Lisäksi meluvaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muodostuu maa- ja kallioperään, pohjavesiin, metsäojiin, Simojokeen, lepakoihin, suurpetoihin (pl. susi), liikenteeseen sekä terveyteen. Lisäksi välkevaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioitiin vaihtelevan välillä ei vaikutusta ja kohtalainen kielteinen vaikutus. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioitiin vaihtelevan vähäisen ja suuren kielteisen välillä. Suteen, muuhun eläimistöön, Simojoen Natura-alueeseen ja ilmanlaatuun ei arvioitu aiheutuvan vaikutuksia. Myöskään arkeologiseen kulttuuriperintöön ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia, sillä lieventämistoimet otetaan huomioon kaikkien kohteiden osalta. Myönteisiä vaikutuksia muodostuu ilmastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen hankkeen toiminta- ja purkuvaiheessa sekä elinkeinoihin ja palveluihin.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioitiin myös suurimmilta osin kielteisiksi. Vaikutukset ovat muilta osin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta pintavesien osalta Simojokeen kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä vähäisien sijaan, vaikutukset Simojokivarren kulttuurimaisemaan ovat kohtalaisia kielteisiä suurien kielteisten vaikutusten sijaan.

Taulukko 35-1. Voimaloiden arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri ----	Suuri ---	Kohtalainen --	Vähäinen -	Merkityksetön +/	Vähäinen +	Kohtalainen ++	Suuri +++	Erittäin suuri ++++

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pohjavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pintavedet: metsäojat	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pintavedet: Simojoki	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Pintavedet: Mertasuon puro	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyypit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta–Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta–Kohtalainen kielteinen
Liito-orava	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Viitasammakko	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Lepakot	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Susi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Muut suurpedot	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Muu eläimistö	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Pesimälinnusto	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen–Suuri kielteinen	Vähäinen kielteinen–Suuri kielteinen
Muuttolinnusto	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Nikkilänaavan Natura-alue	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Iso-Saarisuo – Hoik-kasuo – Musta-aavan Natura-alue	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Simojoen Natura-alue	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Yksityinen suojelualue: Katin mummun kallio	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Ilmasto ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen	Suuri kielteinen	Suuri myönteinen	Suuri myönteinen
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Maisema ja kulttuuriympäristö	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen Suuri kielteinen*	Kohtalainen kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö	Suuri myönteinen	Ei vaikutusta**	Ei vaikutusta**
Luonnonvarojen hyödyntäminen: rakentaminen	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Luonnonvarojen hyödyntäminen: toiminta ja käytöstä poisto	Ei vaikutusta	Kohtalainen myönteinen	Kohtalainen myönteinen
Elinkeinot ja palvelut	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen
Poronhoito	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen-kohtalainen kielteinen	Suuri kielteinen-kohtalainen kielteinen
Liikenne	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Melu	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Välke	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Terveys	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen

*Simojokivarren kulttuurimaisema
** Mikäli lievennystoimia ei huomioida, joidenkin kohteiden osalta vaikutukset vaihtelevat vähäisestä kielteisestä erittäin suureen kielteiseen.

Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten yhteenveto on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 35-2). Mikäli hanketta ei toteuteta, ei myöskään sähkönsiirtoa toteuteta.

Vaihtoehdossa SVE1 vaikutukset arvioitiin suurimmilta osin kielteisiksi. Suuria kielteisiä vaikutuksia muodostuu Nikkilänaavan Natura-alueeseen. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia muodostuu pintavesien osalta Mertasuon puroon, luonnonvarojen hyödyntämiseen, viitasammakkoon, poronhoitoon ja muuttolinnustoon. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muodostuu maa- ja kallioperään, pohjavesiin, pintavesien osalta Petäjäojaan, Tiironojaan, metsäojiin, Koivuojaan ja Simojokeen, lepakoihin, suurpetoihin (pl. susi), ilmastoon, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, elinkeinoihin ja palveluihin, elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Lisäksi meluvaikutukset arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi. Vaikutusten kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioitiin vaihtelevan välillä ei vaikutusta ja suuri kielteinen vaikutus. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioitiin vaihtelevan vähäisen ja kohtalaisen kielteisen välillä. Muilta osin vaikutuksia ei muodostu. Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia, sillä lieventämistoimet otetaan huomioon kaikkien kohteiden osalta.

Vaihtoehdossa SVE2 vaikutukset arvioitiin vastaaviksi kuin vaihtoehdossa SVE1. Vaikutusten pesimälinnustoon arvioitiin vaihtelevan välillä ei vaikutusta ja kohtalainen kielteinen vaikutus. Maakaapelin myötä muuttolinnustoon ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia. Viitasammakon lisäksi muihin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia. Yksityiseen suojelualueeseen Katin mummun kallioon sekä poronhoitoon kohdistuu vaihtoehtoa SVE1 lievempi vaikutus niiden ollessa vähäiset kielteiset.

Vaihtoehdossa SVE3 vaikutukset arvioitiin muilta osin vastaaviksi kuin vaihtoehdossa SVE1 ja SVE2, mutta pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi vähäisten kielteisten vaikutusten sijaan. Petäjäojaan, Tiironojaan, Mertasuon puroon ja viitasammakkoon ei arvioitu muodostuvan vaikutuksia. Vaikutusten kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioitiin vaihtelevan välillä ei vaikutusta ja kohtalainen kielteinen vaikutus. Vaikutusten pesimälinnustoon arvioitiin vaihtelevan välillä ei vaikutusta ja vähäinen kielteinen vaikutus. Maakaapelin myötä muuttolinnustoon ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia. Nikkilänaavan Natura-alueeseen tai yksityiseen suojelualueeseen Katin mummun kallioon ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia. Poronhoitoon kohdistuu vaihtoehtoa SVE1 lievempi vaikutus sen ollessa vähäinen kielteinen.

Taulukko 35-2. Sähkönsiirron arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
----	---	--	-	+/	+	++	+++	++++

Vaikutus	SVE1	SVE2	SVE3
Maa- ja kallioperä	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pohjavedet	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Pintavedet: Petäjäoja, Tiironoja	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta
Pintavedet: metsäojat	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pintavedet: Koivuoja, Simojoki	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pintavedet: Mertasuon puro	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta
Kasvillisuus ja luontotyypit	Ei vaikutusta–Suuri kielteinen	Ei vaikutusta–Suuri kielteinen	Ei vaikutusta–Kohtalainen kielteinen
Liito-orava	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Viitasammakko	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta
Lepakot	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Susi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Muut suurpedot	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Muu eläimistö	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Pesimälinnusto	Vähäinen kielteinen–Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta–Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta–Vähäinen kielteinen
Muuttolinnusto	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Nikkilänaapan Natura-alue	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta
Simojoen Natura-alue	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Yksityinen suojelualue: Katin mummun kallio	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta
Ilmasto ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Vähäinen Kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Maisema ja kulttuuriympäristö	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö	Ei vaikutusta*	Ei vaikutusta*	Ei vaikutusta*
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Elinkeinot ja palvelut	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Poronhoito	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Liikenne	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Melu	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Vaikutus	SVE1	SVE2	SVE3
Terveys	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

* Mikäli lievennystoimia ei huomioida, joidenkin kohteiden osalta vaikutukset vaihtelevat vähäisestä kielteisestä erittäin suureen kielteiseen.

35.1 Kumulatiiviset vaikutukset

Kumulatiivisia vaikutuksia syntyy erityisesti tuulivoimaloiden hankealueen molemmin puolin sijaitseviin Natura-alueisiin. Nikkilänaavan Natura-alueella sijaitsevaan Mertasuohon kohdistuu vaikutuksia erityisesti sähkönsiirron hankevaihtoehdoista SVE1 ja SVE2. Vaikutuksia kohdistuu erityisesti rakentamis- ja purkuvaiheessa, jolloin vaikutukset kohdistuvat esimerkiksi kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, vesistöön, pesimä- ja muuttolinnustoon, poroihin sekä alueella elävään eläimistöön kuten viitasammakoihin.

Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Musta-aavan Natura-alueelle muodostuvat vaikutukset kohdistuvat linnustoon, sekä muuhun lajistoon, kuten poroihin, jotka karttavat voimaloita.

Voimaloista erityisesti tuulivoimaloiden hankealueen pohjoisosassa sijaitseva voimala L01 muodostaa vaikutuksia sekä maisemaan että ihmisten kokemaan viihtyvyyteen. Lisäksi voimala L01 sijoittuu kokonaiskorkeuden mukaisen kaatumiskorkeuden alittavalle etäisyydelle Haapaniemen pohjavesialueesta. Voimalan konehuone sijoittuu 200 m korkeuteen, joka jäisi voimalan kaatuessa Haapaniemen pohjavesialueen suuntaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Vesien virtaamissuunta on kuitenkin karttatarkastelun perusteella voimalalta pohjavesialueen suuntaan, ja on riski, että haitallisia aineita voisi kulkeutua onnettomuustilanteessa pohjavesialueelle. Riski voimalan kaatumiselle on kuitenkin erittäin pieni.

Happamat sulfaattimaat ja mustaliuske voivat aiheuttaa hapanta valuntaa, erityisesti maaperän kaivuun tai vedenpinnan muutosten seurauksena. Tämä valunta voi vahingoittaa alueen maaperää, vesistöjä, eliöstöä sekä kasvillisuutta. Lisäksi hapan valunta saattaa heikentää maahan sijoitettujen rakenteiden, kuten voimaloiden betoniperustusten, kestävyyttä ja pitkäaikaisuutta.

36. EHDOTUS 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 hankkeen rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää tietoa toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

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

- ennen rakentamista vallitsevia olosuhteita koskevien tietojen täydentäminen tarvittaessa,
- rakentamisen aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta sekä
- toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta.

Lakkasuon tuulivoimahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Simon kunta. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Tarkkailuohjelmassa tullaan määrittelemään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus.

36.1 Linnusto

Linnustonseurantaa suositellaan jatkettavan tuulivoimaloiden toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan (Ympäristöministeriö 2016). Linnustoseurannassa tärkeää on kiinnittää huomiota tulosten vuosien väliseen vertailukelpoisuuteen eli valittujen menetelmien tulee olla toistettavia. Erityisesti suojelualueisiin ja muuttolinnustoon liittyviä vaikutuksia tulisi seurata, sillä näihin arvioitiin kohdistuvan suuria kielteisiä vaikutuksia.

Metsähallitus on tehnyt läheisillä Natura-alueilla maalinnuston linjalaskentoja, joita voi mahdollisuuksien mukaan hyödyntää seurannassa vertailuaineistona. Suojelualueilla tullaan todennäköisesti tekemään tulevinakin vuosina seurantaa osana tavanomaisia lajistoseurantoja, mutta tuulivoiman vaikutusten seuraamiseksi aineisto ei ole riittävää, vaan tarvitaan erityisesti tätä varten kohdennettuja seurantoja.

Kaikkien linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, seurantakohteiden sijainnit, tulokset, vuosien välisen

vertailun, epävarmuustekijät ja johtopäätökset. Jos ennakoitua suurempia linnustovaikutuksia ilmenee, voidaan seurantatietojen perusteella toteuttaa vaikutuksia vähentäviä toimenpiteitä.

Pesimälinnustoseurannat
Pesimälinnustoseurannat muodostuvat kanalintujen soidinpaikkakartoituksista, pöllöjen ja päiväpetolintujen reviirien kartoituksista, voimalapaikkojen kartoituksista ja tärkeimpien lintualueiden kartoituksista. Tärkeimpiin lintualueisiin kuuluvat lähimmät Natura-alueet sekä suurimmat suojelemattomat suot tuulivoimaloiden hankealueella.

Kanalintujen soidinpaikat kartoitetaan seuranta-alueelta ja lasketaan soitimelle kerääntyvät yksilöt. Myös soidinpaikkojen mahdolliset siirtymät pyritään selvittämään. Pöllöjen reviirit kartoitetaan seuranta-alueelta yöaikaisilla kuunteluilla. Päiväpetolintujen reviirit kartoitetaan seuranta-alue soidin- ja saalistuslentoreittejä havainnoimalla hyviltä näköalapaikoilta sekä teiltä ja sopivilta metsäalueilta poikueiden äänttelyjen perusteella. Lisäksi seurataan tarvittaessa petolintujen pesimämenetystä poikasten elonjäämisen kautta, mikäli tarkoitukseen soveltuvia pesäpaikkoja löytyy. Petolintujen ja pöllöjen reviirien asuttamista ja pesimämenestystä seurataan tiedustelemalla lajeista ylläpidettävät rekisteritiedot sekä suoraan rengastajalta.

Muiden lintulajien tutkimus toteutetaan otantoina, jossa alueelle rajataan tutkimuskohteita. Kartoituslaskenta seurattavilla voimalapaikoilla toteutetaan luonnontieteellisen keskusmuseon ohjeiden mukaan. Voimalapaikkojen koko pesimälinnusto kartoitetaan kahden tai kolmen kerran laskentana noin 100 metrin säteelle saakka voimalan tornista. Lisäksi kartoitetaan vertailun mahdollistamiseksi samaa menetelmää käyttäen etäämpänä tuulivoimaloista olevia samankaltaisia elinympäristöalueita. Arvokkaimmat lintualueet kartoitetaan piste- tai kiertolaskentamenetelmää käyttäen kahden tai kolmen kerran laskentana.

Pesimälinnustoseurannat aloitetaan rakentamista edeltävänä kesänä. Niitä jatketaan kolme vuotta tuulivoimapuiston rakennuttua.

Muuttotarkkailut ja lintujen käyttäytymisen seuranta voimaloiden läheisyydessä
Kevätmuuton tarkkailu toteutetaan maaliskuun puolivälin ja toukokuun välisenä aikana ja syysmuuton tarkkailu elokuun ja marraskuun välisenä aikana. Muuttoa tarkkaillaan maastossa vakiintuneella menetelmällä, etsien lintuja kokoaikaisesti eri puolilta ja korkeuksilta käyttäen tähän apuna kiikareita ja kaukoputkea. Havainnointipiste valitaan siten, että sieltä saadaan paras käsitys seuranta-alueen kautta tapahtuvan muuton voimakkuudesta ja kuinka linnut suhtautuvat seurannassa oleviin tuulivoimaloihin. Tarkkailut suoritetaan vilkkaimpina muuttopäivinä sekä keväällä että syksyllä. Tarkkailu kohdistetaan erityisesti joutsenten, hanhien, kurjen ja petolintujen päämuuttoajalle. Muuttavista linnuista kirjataan mm. laji, yksilömäärä, ohituspuoli, lentosuunta ja etäisyys ja lentokorkeus. Lisäksi havainnoidaan ja kirjataan lintujen käyttäytymistä mm. lentoreittien muuttuminen, väistäminen, ns. läheltä piti tilanteet ja mahdolliset suorat törmäykset. Myös pesimäaikana seurataan esimerkiksi lentävien petolintujen käyttäytymistä voimaloiden läheisyydessä.

Muutontarkkailua tehdään vähintään 10 päivää syksyllä ja 10 keväällä. Seurannat voidaan aloittaa rakentamisvuonna tai sitä seuraavana keväänä.

Törmäyksestä kuolleiden lintujen etsintä voimalapaikoilla
Törmänneiden lintujen etsinnät toteutetaan tarkistamalla huolellisesti voimalapaikkojen lähialue säännöllisin väliajoin.

36.2 Poronhoito

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten seurannasta on hyvä sopia erikseen Isosydänmaan ja Oijärven paliskuntien kanssa. Seurannan tulisi antaa tietoa paliskunnille hankkeesta aiheutuvien kielteisten vaikutusten laajuudesta ja siten mahdollistaa kompensaatiotoimia. Vaikutuksia voidaan seurata ja todentaa esimerkiksi hyödyntämällä alueen porojen GPS-pantojen tietoja, mahdollisesta lisätyöstä aiheutuvia ja raportoitavia kilometrejä, vasatuottoa ja/tai teuraspainoa. Paliskunnalla on jo nykyisellään käytössä runsaasti seurantapantoja, eikä paliskunta neuvotteluissa kokenut lisäpantojen hankintaa tarpeelliseksi (Ramboll Oy 5.5.2025).

Vaikutusten seuranta ja raportointi tulisi järjestää niin, että paliskunnalle aiheutuu siitä mahdollisimman vähän lisätyötä, ja sen aiheuttama lisätyö ja kustannukset korvataan paliskunnalle. Porojen GPS-pantaseurannan tiedot ovat lähtökohtaisesti poronomistajien yksityisiä tietoja, joten niiden käsittelystä, tietoturvallisuudesta ja jakamisesta tulee sopia paliskunnan kanssa erikseen. Alueella laiduntavien porojen pantojen tyyppi (Ranniot) ei mahdollista porojen paikkatietohistorian tarkastelua tai latausta pitkällä aikavälillä, mutta käyttäjän on mahdollista tilata erikseen pantojen valmistajalta.

Seurantasuunnitelmaksi ehdotetaan alueella liikkuvien porojen GPS-pantojen sijaintitietojen vertailua ennen hankkeen rakentamista, rakentamisaikana sekä toimintavaiheessa. Tarkempi seurantasuunnitelma tulisi laatia yhteistyössä paliskunnan kanssa.

36.3 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.

36.4 Viestintäyhteydet

Hankkeen suunnittelun edetessä, hankevastaava esittää konkreettinen suunnitelman tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja tv-verkon lähetyksille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi. Mikäli suunnitelman laatiminen suunnittelun edetessä, viimeistään ennen rakentamisvaihetta ei ole mahdollista, hankevastaava sitoutuu laatimaan ja toimittamaan konkreettinen suunnitelma häiriöiden poistamiseksi viranomaisen asettamaan määräpäivään mennessä. Lisäksi hankevastaava on yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin noin 30 km säteellä hankealueesta.

37. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

37.1 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita, joihin tuulivoimalarakentamista ei tulisi suunnitella. Maakuntakaavasta vastaa maakunnan liitto. Paikallisemman tason tuulivoimahankkeiden kaavoitusta ohjaavat kunnat yleiskaavalla sekä asemakaavalla, mutta näidenkin alemman 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 rakentamisluvan myöntämisen perusteena. Laadittaessa 77 a § tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi huolehdittava siitä, että:

1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LSL 70 § eläinlajien rauhoitussäädökset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää.

Tapauskohtaisesti kaavoitus saattaa vaatia käytettäväksi asemakaavaa, jos hankealueen sijainnin takia (mm. taajamien, satamien, teollisuusalueiden lähellä) on tarvetta tarkemmin määritellä kaavan vaikutuksia ja hankkeen suhdetta muuhun alueen maankäyttöön.

37.2 Rakentamislupa

Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (571/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa Simon kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja Ilmailuhallinnolta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi ja Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja kaava on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema ja akkuvarasto tarvitsevat rakentamisluvan. Rakentamisluvat hakee alueen haltija.

Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen suorittaa alueen infrastruktuurin rakentamista valmistelevia töitä (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus). Rakentamislain 109 § mukaisesti päävastuullisen toteuttajan on ilmoitettava rakennusvalvontaviranomaiselle rakentamista valmistelevasta toimenpiteestä ennen sen aloittamista, ja lisäksi ennen mahdollisen paalutustyön toteuttamista rakennusvalvontaviranomaiselle on toimitettava paalutussuunnitelma.

Lisäksi maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 64 § mukaisesti rakentamislupaa tai toimenpidelupaa haettaessa maston tai tuulivoimalan rakentamiseen, lupahakemukseen on liitettävä:

1) selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin
2) selvitys hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista/tuulivoimaloista

37.3 Muut rakentamista koskevat luvat

Lupa huoltoteiden rakentamiseen
Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakennuslupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

Liittymälupa
Uuden liittymän rakentaminen, liittymän siirtäminen, liittymän muuttaminen sekä liittymän käyttötarkoituksen muuttaminen vaatii lain liikennejärjestelmistä ja maanteistä (503/2005) 37 §:n mukaisen liittymäluvan hakemista Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta.

Lupa/ilmoitus sähkökaapelien sijoittamiseen tiealueelle
Tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on oltava elinvoimakeskuksen lupa liikennejärjestelmiä ja maanteitä koskevan lain (503/2005) 42 §:n mukaisesti. Sähkökaapelien sijoittamiseen tarvitaan lupa, jos:

1) toimenpide kohdistuu moottori- tai moottoriliikennetien tiealueeseen;
2) toimenpide kohdistuu alueeseen, jossa on pohjavesisuojaus;
3) toimenpide edellyttää louhirakenteen käsittelyä; tai
4) tiealueen alituksen etäisyys alikulkusillan, putkisillan tai rummun rakenteesta on vähemmän kuin viisi metriä tai muun sillan rakenteesta vähemmän kuin 25 metriä.

Mikäli tiealueelle sijoitetaan vain sähkö- tai telekaapeleita, lupaa ei tarvita, vaan 42 a §:n mukainen ilmoitus elinvoimakeskukselle riittää, edellyttäen että kyse on:

1) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien alituksesta;
2) tien pituussuuntaiseen kaapeliin tehtävästä jatkoksesta tai siihen liittyvästä poikittaissuuntaisesta kaapelista tiealueen ulkopuolelle tai maantien alitse;
3) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä voimajohdoilla;
4) maantien varressa tiealueen ulkopuolelle asennettavasta tien pituussuuntaisesta voimajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle;
5) laajakaistahankkeiden uusista asiakasliittymistä, jos ne on hankittu vasta rakennustyön aikana;
6) tien pituussuuntaisesta kaapeloinnista, jos kaapelia asennetaan tien pituussuuntaisesti yksinomaan olemassa olevaan putkitukseen.

Ilmoitukseen on liitettävä selvitys kaapelin omistajasta, sijoittamispaikasta, sijoittamispaikan olosuhteista ja perustiedoista, työn toteuttamistavasta ja toteuttajasta, työn aikaisista liikennejärjestelyistä sekä toimenpiteen suunnitellusta aloituspäivästä. Ilmoitus on tehtävä viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivää.

Työlupa
Työlupa vaaditaan maantiehen kohdistuvaan, tiealueella tapahtuvaan, liikenteen ohjausta edellyttävään tai liikennemerkeillä varoitettavaan työhön. Työlupa vaaditaan myös tiealueelle sijoitettaville rakenteille ja laitteille. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvan.

Tuulivoimarakentamisessa työluvan vaativia toimenpiteitä ovat muun muassa portaalien nostaminen ja irrottaminen, sähköistettyjen liikenteenohjauslaitteiden ja valaisinpylväiden irrottaminen, kaiteiden poistaminen, risteysmuutokset, korokkeiden ylittämisluiskien rakentaminen ja tierungon

vahvistaminen. Myös puiden kaataminen ja kasvillisuuden raivaaminen tiealueella tai ajoradan laajentaminen tilapäisillä mursketäytöillä vaati työluvan.

Työlupaa ei erikseen tarvita, mikäli liittymälupaan, johtojen ja kaapelien sijoituslupaan tai opastelupaan sisältyy lupa selkeästi määritellylle toimenpiteelle. Työlupa haetaan Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta.

Sijoituslupa
Tuulivoimarakentamisessa tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon, josta voi syntyä tarvetta sijoittaa kaapeleita tai johtoja tiealueelle. Tilanteen mukaan tarvitaan sijoituslupa, työlupa tai ilmoitus tehtävästä. Sijoitusluvalla voidaan rakentaa pysyväisluonteisia rakenteita, kuten johtoja ja laitteita valtion omistamalle maalle. Luvan myöntää Sisä-Suomen elinvoimakeskus.

Ratatyölupa
Työskenneltäessä ja liikuttaessa rata-alueella ja myös radan suoja-alueella on selvitettävä ratatyöluvan tarve. Rautatiealueella ja myös radan suoja-alueella työskenneltäessä ja liikuttaessa noudatetaan Väyläviraston ohjetta Radanpidon turvallisuusohjeet TURO-ohjetta Valtion rataverkon haltijan osaamis- ja pätevyysvaatimuksiin, sekä tarvittaessa Sähkörataohjeita.

Tasoristeyslupa
Uuden tasoristeyksen saa rakentaa vain runkoverkon ja TEN-verkon ulkopuoliselle rataverkolle. Erityisistä syistä saa uuden tasoristeyksen rakentaa runkoverkon ja TEN-verkon sellaiselle rataosalle, jolla radan suurin sallittu nopeus on pysyvästi enintään 50 kilometriä tunnissa. Tasoristeyksen rakentamiseen tai siirtämiseen valtion rataverkolla on oltava Väyläviraston lupa. Työnaikaista tarvetta varten tai muusta erityisestä syystä Väylävirasto voi myöntää myös luvan tilapäisen tasoristeyksen rakentamiseen.

Kaivulupa
Yleisillä alueilla tapahtuvaan kaivutyöhön tulee aina hankkia erillinen kaivulupa. Sähkökaapelit voivat edellyttää kaivamista teiden alta, jolloin on haettava kaupungilta kaivulupaa, jossa ilmoitetaan kaivuutyöstä ja mahdollisista tilapäisistä liikennejärjestelyistä. Kaivulupa voidaan myöntää vasta sijoitusluvan myöntämisen jälkeen.

Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä
Mikäli kohteessa havaitaan pilaantunutta maaperää, toiminannaharjoittaja voi olla velvollinen kunnostamaan tai vaihtamaan pilaantuneen maaperän rakentamisen yhteydessä. Tämä edellyttää ilmoitusta Lupa- ja valvontavirastolle ympäristönsuojelulain (527/2014) 136 §:n mukaisesti. Ilmoitus tulee tehdä 45 päivää ennen kuin kohteessa tehdään merkittäviä toimenpiteitä. Lupa- ja valvontaviraston päätös sisältää tarpeelliset toimenpiteet kunnostuksen järjestämiseksi.

Metsänkäyttöilmoitus
Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista täytyy tehdä metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

Maanomistajan lupa tuulivoimaloiden rakentamiseen
Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankekehittäjä jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa.

Maanomistajan lupa maakaapelien sijoittamiseen
Maakaapelit sijoitetaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on

maanvuokraussopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa AKL 161 §:ää ja saada kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle
Vesilain muuttamista koskevan lain (611/2017) 2 luvun 5 a § antaa hankkeesta vastaavalle oikeuden sijoittaa joen tai puron alittava vesi-, viemäri- ja voimajohto, tietoliikennekaapeli sekä muu vaikutuksiltaan niihin rinnastuva johto toisenkin vesialueelle, jos sen sijoittaminen ei edellytä vesilupaa, sijoittamisesta ei määrätä ympäristönsuojelulain nojalla, eikä sijoittamisesta aiheudu vähäistä suurempaa haittaa alueen omistajalle.

Edellä tarkoitetusta toimenpiteestä on ilmoitettava vesialueen omistajalle vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen suorittamista. Yhteisen alueen järjestäytymättömälle osakaskunnalle ilmoitus voidaan toimittaa yhteisaluelain 26 §:n 3 momentin mukaisesti tai toimittamalla ilmoitus kaikille tiedossa oleville osakkaille. Valtion viranomaiselle hankkeesta ilmoitetaan kirjallisesti vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen aloittamista.

37.4 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaista hankelupaa Energiavirastolta. Haettava rakentamislupa on tarveperusteinen. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollinen YVA-lain mukainen arviointiselostus tai erillinen ympäristöselvitys. Vähintään 220 kV:n voimajohtohanke, joka on vähintään 15 km, vaatii aina ympäristövaikutusten arviointimenettelyn. Vaikka YVA-menettely ei olisi tarpeen, on voimansiirtoyhtiön oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa, kuin kohtuudella voidaan edellyttää.

Lupa ei koske rakentamista, vaan siinä todetaan, että tarve sähkön siirtämiseen on olemassa. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen.

37.5 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin (noin megawatin) suuruinen. Valtioneuvoston asetuksella (65/2009) annetaan tarkemmat säännökset ilmoitusvelvollisuuden sisällöstä ja ilmoitusmenettelystä.

37.6 Fingridiltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää Fingridiltä erillinen risteämälausunto. Risteämä voi olla myös esimerkiksi tuulivoimala, aurinkovoimala, tie, alikulku, maanmuokkaustoimenpide, rakennelma tai rakennus, joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen. Risteämälausunto tulee pyytää, vaikka suunnitelma olisi osoitettu kaavassa. Risteämälausunnossa esitetään annettua kaavalausuntoa yksityiskohtaisemmin ne seikat ja turvallisuusnäkökohdat, jotka hankkeen suunnittelijan ja toteuttajan on voimajohdon kannalta otettava huomioon.

37.6.1 Kunnan suostumus voimajohdon sijoittamiseen

Sähkömarkkinalain (588/2013) 17 §:n mukaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon reitille tulee saada kunnan suostumus, jos oikeutta sähköjohdon sijoittamiseen ei perusteta kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusmenettelyssä ja sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle.

Jakeluverkonhaltijan on myös huolehdittava, että jakeluverkon rakentamisesta koskevasta suunnittelusta tiedotetaan kunnille.

37.7 Voimajohtolinjan tutkimuslupa

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain (603/1977) 84 §:n mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten. Samassa yhteydessä inventoidaan johtoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa ja arvioidaan puuston tila. Tutkimuksen aikana maastossa mitataan myös voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tärkeät seikat, kuten maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat.

37.8 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon. Voimansiirtoyhtiö tekee johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupahakemuksen työ- ja elinkeinoministeriölle, joka pyytää tarvittavat lausunnot viranomaisilta, kunnilta sekä niiltä asianosaisilta, jotka eivät ole tehneet ennakkosopimusta johdon rakentamisesta vastaavan kanssa ja joita ei ole muuten vielä kuultu. Työ- ja elinkeinoministeriön käsiteltyä hakemus, se siirtyy valtioneuvostolle, joka tekee päätöksen luvan myöntämisestä.

Jos asianosaiset ovat sopineet johdon paikasta tai kyseessä on lunastus, jolla on vain vähän merkitystä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jolloin lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Johtoalueita lunastettaessa noudatetaan lakia kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Lunastusmenettelyssä ensisijainen menettely on sopiminen.

37.9 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai hankealueen sähköverkkoyhtiön kanssa.

37.10 Ympäristölupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain (527/2014, YSL) 27 §:n mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920, NaapL) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (välke). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta. Lisäksi jos tuulivoimaloiden hankealueelle on tarkoitus läjittää huomattavia määriä maa-aineksia, tulee maankaatopaikalle myös hakea ympäristölupa. Ylijäämämaiden vastaanotto on ympäristöluvallista toimintaa ympäristösuojelulain (527/2014) liitteen 1 taulukon 2 kohdan 13 f)

perusteella. Lähtökohtaisesti Lakkasuon tuulivoimalat suunnitellaan siten, ettei ympäristöluvalle ole tarvetta. Ympäristölupahakemuksen käsittelee yleensä kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Valtion ympäristölupaviranomainen ratkaisee ympäristölupahakemuksen, jos:

1) toiminnalla saattaa olla merkittäviä ympäristövaikutuksia tai asian ratkaiseminen valtion ympäristölupaviranomaisessa muuten on perusteltua toiminnan laatu tai luonne huomioon ottaen;

2) muun kuin 1 kohdassa tarkoitetun toiminnan ympäristövaikutukset saattavat kohdistua huomattavassa määrin sijaintikuntaa laajemmalle alueelle;

3) toiminta edellyttää ympäristöluvan lisäksi lupaa vesilain 3 luvun nojalla tai vesilaissa säädetyn muun kuin purkujohtoa koskevan tai tämän lain 68 ja 69 §:ssä tarkoitetun käyttöoikeuden perustamista ja lupahakemukset ovat 47 §:n mukaan käsiteltävä yhteiskäsittelyssä;

4) lupa on tarpeen 27 §:n 2 momentin 1 kohdan perusteella.

Lisäksi valtion ympäristölupaviranomainen ratkaisee kuitenkin lupahakemuksen, jos:

1) toiminta sijaitsee usean ympäristönsuojeluviranomaisen toimialueella;

2) kyse on sotilaskäyttöön tarkoitetusta toiminnasta;

3) lupa-asian yhteydessä ratkaistaan 136 §:ssä tarkoitettu maaperän tai pohjaveden puhdistamista koskeva asia, eikä toimivaltaa mainitun pykälän mukaisissa asioissa ole siirretty kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Jos samalla toiminta-alueella sijaitsevien toimintojen lupa-asian ratkaisu kuuluu osaksi valtion ympäristölupaviranomaisen ja osaksi kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen toimivaltaan ja toimintoihin on haettava lupaa siten kuin 41 §:ssä säädetään, lupa-asian ratkaisee valtion ympäristölupaviranomainen.

37.11 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyviin nisäkkäisiin tai lintuihin, luonnonvaraisiin rauhoitettuihin kasveihin, suojeltuihin luontotyyppeihin, erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin lajeihin, lintudirektiivin (79/409/ETY) artiklan I lajeihin, tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain (9/2023, LSL) 50 §:n, 54 §:n, 66 §:n, 82 §:n, 83 §:n tai 84 §:n mukaista poikkeamislupaa Lupa- ja valvontavirastolta. Lähtökohtaisesti Lakkasuon tuulivoimahanke suunnitellaan siten, ettei luonnosuojelulain mukaiselle poikkeusluvalle ole tarvetta.

Poikkeuslupa on mahdollista saada, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana, tai luontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyypin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

37.12 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä

Hankkeesta voi tapauskohtaisesti joutua tekemään LSL 37 § mukaisen ilmoituksen Lupa- ja valvontavirastolle, jos toimenpiteestä saattaa aiheutua Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevien luonnonarvojen heikentymistä.

LSL 35 § mukaan, jos hanke merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelutavoitteita tulee nämä vaikutukset arvioida asianmukaisella tavalla Natura-arvioinnilla.

Lakkasuon YVA-menettelyn aikana on tehty Natura-arviointi Iso-Saarisuo – Hoikkasuo – Mustaaavan (SAC, SPA) ja Nikkilänaavan (SAC) Natura-alueille. Lisäksi Simojoen Natura-alueelle (SAC) on tehty Natura-tarveharinta.

37.13 Metsälain mukainen poikkeuslupa

Hanke saattaa edellyttää metsälain (1093/1996) 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli hankealueella esiintyy 10 §:n 2 momentin mukaisia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä luonnontilaisia, tai luonnontilaisen kaltaisia, elinympäristöjä. Tällaisia kohteita ovat mm. lähteet, purot, norot, metsäiset lammet, eräät suoympäristöt, soiden kangasmetsäsaarekkeet, lehtolaikut, rotkot ja kurut, jyrkänteet, sekä harvapuiset hietikot ja kivikot.

Poikkeuslupaa haetaan metsäkeskukselta, jonka tulee myöntää poikkeuslupa, jos 10 a ja 10 b §:n rajoitteiden noudattaminen aiheuttaisi maanomistajalle tai erityisen oikeuden haltijalle taloudellista menetystä tai haittaa, mikä ei ole vähäistä. Poikkeusluvan myöntämisenkin jälkeen, 10 §:n 2 momentissa tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä on 11 §:n mukaisesti käsiteltävä siten, että sen arvokkain osa säilyy.

37.14 Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, aiheuttaen jotain vesilain 3 luvun 2 §:ssä mainituista muutoksista.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaiseen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitetusta ojituksesta. Lisäksi lupaviranomaisen lupa tarvitaan, jos kyseessä on luonnontilainen puro, jonka luonnontilan säilyminen vaarantuisi (VL 3 luvun 2 §:n 8. momentti). Lähtökohtaisesti Lakkasuon tuulivoimalahanke suunnitellaan siten, ettei vesiluvan mukaisia lupia tarvita.

37.15 Vesistön alitusilmoitus

Hankkeesta vastaavalla on oikeus sijoittaa valtaväylän tai puron alittava vesi-, viemäri- ja voimajohto, tietoliikennekaapeli sekä muu vaikutuksiltaan niihin rinnastuva johto toisenkin vesialueelle, jos sen:

1) sijoittaminen ei edellytä lupaa vesilain 3 luvun 2 §:n nojalla;
2) sijoittamisesta ei määrätä ympäristönsuojelulain nojalla;
3) sijoittamisesta ei aiheudu vähäistä suurempaa haittaa alueen omistajalle.

Hankkeesta vastaavan on ilmoitettava vesilain 1 momentissa tarkoitetusta toimenpiteestä vesialueen omistajalle vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen suorittamista. Alituksesta ilmoitetaan vastaavasti myös Lupa- ja valvontavirastolle (VL 2 luvun 16 §).

37.16 Vesilain mukainen poikkeuslupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli se vaarantaisi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan. Poikkeamista lähteen luonnontilan vaarantamiskiellosta voidaan edellyttää, vaikka hanke itsessään ei vaatisikaan vesilain 3 luvun 2 §:n perusteella vesitalouslupaa.

Lupaviranomaisena tällaisessa tapauksessa toimisi Lupa- ja valvontavirasto, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeusluvan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

37.17 Maa-aineslupa

Toiminnalle voidaan myös tarvittaessa hakea maa-aineslain (555/1981) 4 §:n ja maa-ainesten ottamista koskevan asetuksen (926/2005) 1 §:n mukaista ottamislupaa, mikäli alue louhitaan ennen kuin rakennusluvan vaatimat suunnitelmat ovat valmistuneet. Luvan ainesten ottamiseen myöntää kunnan määräämä viranomainen.

Maa-aineslakia sovelletaan kiven, soran ja hiekan ottamiseen pois kuljetettavaksi taikka paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Lain tavoitteena on ainesten otto ympäristön kestävää kehitystä tukevalla tavalla. Maa-aineslaissa ja sen nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa maa-ainesten ottamisesta on säädökset ainesten ottamiseen, ottamishakemuksen, ottamissuunnitelman ja ottamisluvan sisältöön sekä ottoalueiden jälkitöihin.

Hakemukseen maa-ainesten ottamiseksi liitetään ottamissuunnitelmaselostus karttoineen. Jos hankkeen yhteydessä on laadittava ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukainen ympäristövaikutusten arviointiselostus, on se liitettävä hakemukseen. Lupa ainesten ottamiseen on myönnettävä, jos asianmukainen ottamissuunnitelma on esitetty eikä ottaminen tai sen järjestely ole ristiriidassa laissa säädettyjen rajoitusten kanssa. Asiaa harkittaessa otetaan huomioon myös lupamääräysten vaikutus. Jos hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia, päätöksestä on käytävä ilmi, miten mainitun lain mukainen arviointi on otettu huomioon.

Mikäli maa-ainesten ottamistoimintaa koskeva hanke edellyttää sekä ympäristölupaa että maa-aineslain mukaista lupaa, haetaan toiminnoille yhteistä lupaa yhdellä ympäristölupahakemuksella (YSL muutos 423/2015, 47 §). Luvan käsittelyssä lupaviranomainen arvioi, tarvitseeko toiminta myös maa-aineslupaa. Yhteiskäsittelyssä viranomainen noudattaa ympäristönsuojelulain

menettelysäännöksiä, mutta lupahakemuksen sisältöön ja lupaharkintaan, luvan myöntämisen edellytyksiin ja lupamääräyksiin sovelletaan erikseen maa-aineslain ja ympäristönsuojelulain mukaisia aineellisia säännöksiä. Maa-ainesten ottaminen vaatii myös ympäristölupaa esimerkiksi silloin, kun alueella on tarkoitus läjittää huomattavia määriä maa-aineksia.

37.18 Muut luvat ja sopimukset

Lentoestelupa
Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014) 158 §:n lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti. Lupahakemukseen on liitettävä Fintrafic Lennonvarmistus Oy:n lausunto lentoesteestä.

Lentoestelausunto
Lentoestelupaa varten tulee ensin pyytää lentoestelausuntoa ilmaliikennepalveluiden tarjoajalta Fintrafic Lennonvarmistus Oy:ltä. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiselle. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiselle kirjataan lentoestelausuntoon.

Puolustusvoimien lausunto
Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Maanpuolustuksen turvaamiseksi Puolustusvoimilta tulee saada puoltava lausunto tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä.

Muinaismuistojen kajoamislupa
Muinaismuistolain 1 §:n mukaisesti kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Muinaismuistolain 11 §:n mukaisesti kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Muinaismuistolain 13 §:n mukaan on hyvissä ajoin otettava selko siitä, saattaako hankkeen tai kaavoituksen toimeenpaneminen tulla koskemaan kiinteää muinaisjäännöstä. Jos näin on, on siitä viipymättä ilmoitettava muinaistieteelliselle toimikunnalle asiasta neuvottelemista varten. Neuvotteluissa on kuultava myös maanomistajaa.

Kajoamisluvassa Museovirasto voi myös edellyttää erillisen tutkimusluvan hakemista.

Suunnittelusopimus
Suunnittelusopimuksessa on kyse jonkin hankkeen tai toimenpiteen tie- ja rakennussuunnitelman laatimisesta. Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä mukainen tiesuunnitelma laaditaan, mikäli hankkeen vaikutukset ovat merkittävät tai sen toteuttaminen edellyttää maantiealueen laajentamista ja lunastamista. Mikäli on kyse vaikutuksiltaan vähäisestä toimenpiteestä, joka ei edellytä maantiealueen laajentamista, voidaan laatia rakennussuunnitelma. Paikallinen elinvoimakeskus päättää tehdäänkö toimenpiteestä tiesuunnitelma. Suunnittelusopimus laaditaan yleensä kunnan kanssa, mutta joissain tapauksessa myös yksityisen toimijan kanssa.

Erikoiskuljetuslupa
Tuulivoimakuljetukset vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvissa lupaviranomaisena toimii Sisä-Suomen elinvoimakeskus.

Kelirikkoajan poikkeuslupa
Osassa maanteistä kelirikkoaikana on painorajoituksia, jotta raskaan liikenteen aiheuttamat liialliset vauriot vältetään ja kulkukelpoisuus säilytetään. Painorajoitus on yleensä 12 tonnia. Painorajoitetulle tielle suuntautuvalle kuljetukselle voidaan myöntää tilapäinen kelirikkoajan poikkeuslupa maanteille. Lupakäsittelyssä otetaan huomioon kuljetuksen tarpeellisuus ja massa. Tuulivoimarakentamiseen liittyviä kuljetuksia ei katsota elintärkeiksi kuljetuksiksi, joten niiltä vaaditaan kelirikkoajan poikkeuslupa.

Ilmoitus jätemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa
Mikäli maarakentamisessa suunnitellaan hyödynnettäväksi jätemateriaaleja, siitä tulee tehdä valtioneuvoston eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa antaman asetuksen (843/2017) mukainen ilmoitus Lupa- ja valvontavirastolle.

Purkamislupa
Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee ottaa huomioon alueidenkäyttölain (AKL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. AKL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia asianmukaisesti syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Kaava-alueiden ulkopuolella on tehtävä purkuilmoitus.

37.19 Lupaviranomaiset

Seuraavassa taulukossa on esitetty luvan, ilmoituksen tai sopimuksen lupaviranomainen (Taulukko 37-1).

Taulukko 37-1. Taulukko lupaviranomaisista

Lupa/ilmoitus/sopimus	Lupaviranomainen
Kaavoitus	Kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Huoltoteiden rakentaminen (rakennusluvan yhteydessä tai yksityistietoimituksella)	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Liittymälupa	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Lupa/ilmoitus kaapeleiden sijoittamiseen tiealueelle	Sisä-Suomen elinvoimakeskus/ Lapin elinvoimakeskus
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Sisä-Suomen elinvoimakeskus/ Lapin elinvoimakeskus
Ratatyölupa	Väylävirasto
Tasoristeyslupa	Väylävirasto
Kaivulupa	Kunta
Metsänkäyttöilmoitus hakkuista	Metsäkeskus
Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä	Lupa- ja valvontavirasto
Sopimus tuulivoimaloiden rakentamisesta	Maanomistaja

Lupa/ilmoitus/sopimus	Lupaviranomainen
Lupa maakaapelien sijoittamiseen	Maanomistaja
Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle	Vesialueen omistaja
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Energiamarkkinavirasto
Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta	Energiamarkkinavirasto
Risteämälausunto	Sähköverkkoyhtiö
Suostumus sähköjohtojen reitille	Kunta
Voimajohtolinjojen tutkimuslupa (voimansiirtoyhtiö hakee)	Maanmittauslaitos
Sähkönsiirron johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa (voimansiirtoyhtiö tekee)	Työ- ja elinkeinoministeriö tai Maanmittauslaitos
Sähköverkkoon liittyminen	Kanta-/sähköverkkoa hallinnoiva yhtiö
Ympäristölupa	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	Lupa- ja valvontavirasto
Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavista toimenpiteistä	Lupa- ja valvontavirasto
Metsälain mukainen poikkeuslupa	Metsäkeskus
Vesilupa	Lupa- ja valvontavirasto
Vesilain mukainen poikkeuslupa	Lupa- ja valvontavirasto
Maa-aineslupa	Kunnan valvontaviranomainen
Lentoestelupa	1. vaihe lentopaikan pitäjä sekä lentomenetelmsuunnittelija 2. vaihe Traficom - Liikenne- ja viestintävirasto
Lentoestelausunto	Fintraffic Lennonvarmistus Oy
Puolustusvoimien lausunto	Puolustusvoimat
Muinaismuistojen kajoamislupa	Museovirasto
Suunnittelusopimus	Lupa- ja valvontavirasto
Erikoiskuljetuslupa tuulivoimalan kuljetuksiin	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Kelirikkoajan poikkeuslupa maantielle	Lapin elinvoimakeskus
Sijoituslupa	Sisä-Suomen elinvoimakeskus/ Lapin elinvoimakeskus
Ilmoitus jätemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa	Lupa- ja valvontavirasto
Vesistön alitusilmoitus	Lapin elinvoimakeskus, maanomistaja
Purkamislupa	Kunnan rakennusvalvontaviranomeinen

LÄHTEET

Aaen, S.B., Lyhne, I., Rudolph, D.P., Nedergaard Nielsen, H., Tolnov Clausen, L., Kirkegaard, J.K., 2022. Do demand-based obstruction lights on wind turbines increase community annoyance? Evidence from a Danish case. Renewable Energy. 192: 164-173.

AFRY, 2020. Finnish Energy – Low carbon roadmap. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf.

Akordi Oy, 2023. Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. Suomen Tuulivoimayhdistyksen ja Paliskuntain yhdistyksen suositukset hyviksi käytännöiksi. Akordi Oy:n julkaisuja/tammikuu 2023.

Arce León, C. A., 2017. A study on the near-surface flow and acoustic emissions of trailing edge serrations: For the purpose of noise reduction of wind turbine blades. ISBN: 978-94-92516-68-8.

Anttonen, M., Kumpula, J., & Colpaert, A. 2011. Range selection by semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest envi-ronment, northern Finland. Arctic, 1-14.

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T., Auri, J., Boman, A., ja Mattbäck, S., 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163782/YM_2022_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Balotari-Chiebao, F., Valkama J., Byholm P., 2021. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland. - Ornis Fennica 98: 00–00. 2021.

Band, W, Madders, M. & Whitefield, D., 2007. Developing field and analythical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (ed.): Birds and wind farms. Risk Assesment and mitigation: 259-275.

Band, W., Madders, M. & Whitefield, D., 2012. Assessing collision risks.

Bentrup, G., 2008. Conservation Buffers: Design Guidelines for Buffers, Corridors, and Greenways. Reference list. U.S. Forest Service Southern Research Station. General Technical Report SRS-109.

Bernardino J, Bevanger K, Barrientos R, Dwyer JF, Marques AT, Martins RC, Shaw JM, Silva JP, Moreira F., 2018. Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. Biological Conservation, 222, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.02.029.

Bevanger, K., 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. Ibis 136:412-425.

BirdLife Suomi, 2023. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA), Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA) ja Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI). Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet. Viitattu 7.1.2025.

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.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Mysterud, A. 2012. Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements?. Wildlife Biology, 18(4), 439-445.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Mysterud, A., 2013. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. European journal of wildlife research, 59, 359-370.

Colman, J.E, Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., Lilleeng, M., Rapp, K. og Røthe, G., 2014. Sluttrapport Vindrein og KraftRein. Effekter fra vindparker og kraftledninger på frittgående tarnrein og villrein. Delprosjektene Kjøllefjord, Essand, Fakken og Setesdalen. Institut for biovitenskap, Universiteit I Oslo, og Institutt for Naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. 84 s.

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., GrünschachnerBerger, V., Taubmann, J., Suchant, R., Nopp-Mayr, U., 2020a. The impact of wind energy facilities on grouse: A systematic review. Journal of Ornithology, 161, 1– 15.

Coppes, J., Kämmerle, J., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., Nopp-Mayr, U., 2020b. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological Conservation, 244.

Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013. The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. Frontiers in Public Health 2014; 2: 220.

Dierckx, A., Gonzalez, N., Schmid, M. ja Wegman, T., 2020. Accelerating Wind Turbine Blade Circularity. Saatavilla: https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity.pdf.

Digita, 2026a. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/.

Digita, 2026b. Radion kartta ja kanavat. Saatavilla: https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/radion-kartta-ja-kanavat/.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Colman, J. E. 2023. Effects of wind power development on reindeer: Global positioning system monitoring and herders' experience. Rangeland Ecology & Man-agement, 87, 55-68.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. ym., 2021. Cumulative effects of infrastructure and human disturbance: a case study with reindeer. Landscape Ecol 36, 2673–2689.

Energiateollisuus, 2025a. Tuulivoima. Saatavilla: https://energia.fi/energiatietoa/energiantuotanto/sahkontuotanto/tuulivoima/ [viitattu 5.6.2025].

Energiateollisuus, 2025b. Sähkötilastot, Energiavuosi 2024, sähkö. Saatavilla: https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/ [viitattu 5.6.2025].

Envisor, 2025. Sähkönsiirtolinjojen poikkikuvat.

Ericson, C., 1972. Some preliminary observations on the acoustic behaviour of semi-domestic reindeer (Rangifer tarandus tarandus) with emphasis on intraspecific communica-tion and the mother–calf relationship. Fairbanks: University of Alaska. MS thesis.

Espmark, Y., 1975. Individual Characteristics in the Calls of Reindeer Calves. Behaviour, 54(1/2), 50–59. http://www.jstor.org/stable/4533676.

Everaert, J. & Kuijken E., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium).

FCG, 2013. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. Simon tuulivoimapuistot. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy ja TuuliWatti Oy.

FCG, 2015. FCG Suunnitttlu ja tekniikka Oy. Iin Olhavan tuulivoimapuisto. Linnustovaikutusten seuranta, muuttolinnusto 2014. Erillisraportti. TuuliWatti Oy. 47 s.

FCG, 2016. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy). Simon Leipiön tuulivoimapuiston laajennus. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy ja TuuliWatti Oy.

FCG, 2017. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. Simo – Ii Tuulivoimapuistot, Linnustovaikutusten Seuranta 2016. TuuliWatti Oy, Taaleritehdas Oy, Metsähallitus Laatumaa. 58 s. + liitteet.

FCG, 2019. *Simojoen yleiskaavan maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön selvitys*.

FCG, Ilmatar & Suomen tuulivoimayhdistys, 2024. Metsästys tuulipuistossa, Tuulivoiman ja metsästyksen yhteensovittaminen tuulivoimapuistojen alueella. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/opas-metsaestystuulipuistossa-a5_web.pdf.

FCG, 2023. FCG Finnish Consulting Group Oy. Simon Leilisuon tuulivoimapuiston osayleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. FCG ja Myrsky Energia Oy.

Finder, 2025a. Simo. Saatavilla: https://www.finder.fi/kunta/Simo [Viitattu 13.1.2025].

Finder, 2025b. Ii. Saatavilla: https://www.finder.fi/kunta/Ii [Viitattu 13.1.2025].

Fingrid, 2018. Pyhänselkä-Keminmaa 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Fingrid, 2020a. Naapurina voimajohto. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf.

Fingrid, 2020b. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf.

Fingrid, 2024. Nuojuankangas-Seitenoikea 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke - Ympäristövaikutusten arviointiselostus 2024. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Nuojuankangas-Seitenoikea_voimajohtohanke_YVA-selostus_EMO.pdf.

Flagstad, O. & Tovmo, M., 2010. Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway. (In Norwegian).

Flemmer, C., Flemmer, R., 2023. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. Sustainable Cities and Society. 89 (2023) 104308.

Flydal, K., 2002. Noise perception and behavioural responses of reindeer when in close vicinity of power lines and windmills. Dr. scient. thesis, University of Oslo.

Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E. & Colman, J. E., 2004. Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domesticated reindeer in enclosures. – Rangifer 24: 55-66.

Flydal, K., Hermansen, A., Enger, P.S., Reimers, E., 2001. Hearing in reindeer (Rangifer tarandus). J. Comp. Physiol. - A Sensory, Neural, Behav. Physiol. 187, 265–269. doi:10.1007/s003590100198.

Freiberg, A., Schefter, C., Hegewald, J., Seidler, A., 2019. The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2019. 92: 609-628.

Frey, R., Gebler, A., Fritsch, G., Nygrén, K., & Weissengruber, G. E., 2007. Nordic rattle: the hoarse vocalization and the inflatable laryngeal air sac of reindeer (Rangifer tarandus). Journal of anatomy, 210(2), 131–159. https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00684.

Gove, B., Langston, RHW., McCluskie, A., Pullan, JD. & 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. Saatavilla: https://tethys.pnnl.gov/publications/wind-farms-birds-up-dated-analysis-effects-wind-farms-birds-bestpractice-guidance.

Granér, A., Lindberg, N., Bernhold, A., 2011. Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Posteriesitys konferenssissa "Conference on wind energy and wildlife impacts, 2-5 May 2011". Norwegian Institute for Nature Research (NINA).

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, 2025. Geologian tutkimuskeskus – Happamat sulfaattimaat-karttapalvelu. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html (vierailtu 01/2025).

Gundersen, V., Myrvold, K. M., Kaltenborn, B. P., Strand, O., & Kofinas, G. 2022. A review of reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) disturbance research in Northern Europe: towards a social-ecological framework? *Landscape Research*, *47*(8), 1100–1116. https://doi.org/10.1080/01426397.2022.2078486

Haapanen, E., 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka.

Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. ja Schürenberg, B., 2002. Protecting birds from powerlines. Council of Europe Publishing. Nature and environment nr. 140.

Habib, L., Bayne, E. M., ja Boutin, S., 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds Seiurus aurocapilla. Journal of Applied Ecology, 44(1), 176-184.

Heikkinen, S., Mäntyniemi, S., Valtonen, M. & Kojola, I., 2024. Ahmakanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 12 s.

Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I., Holmala, K. & Valtonen M., 2024. Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s.

Hildén, M., Mela, H. ja Saastamoinen, U., 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. ISBN pdf: 978-952-361-0.

Hogg, C., Neveu, M., Stokkan, K.A., Folkow, L., Cottril,l P., Douglas, R., Hunt, D.M. ja Jeffery, G., 2011. Arctic reindeer extend their visual range into the ultraviolet. J. Exp. Biol. 214(12): 2014– 2019.

Holmes, C. R., Hosking, J. S., MacLeod, D., Mitchell, D., Phillips, T., Shuckburgh, E. F. & Watson, P., 2018. Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. Saatavilla: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3 viitattu 19.9.2024.

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.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., Liukko U-M., 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/299501.

Iin kunta, 2025a. Majoitus. Saatavilla: https://www.visitii.fi/majoitus [Viitattu 17.1.2025].

Iin kunta, 2025b. Ruokailu, pitopalvelu, lähitilamyymälät. Saatavilla: https://www.visitii.fi/ruokailu-pitopalvelu-lahitilamyymalat [Viitattu 17.1.2025].

Iin kunta, 2025c. Asemakaavayhdistelmä, 27.2.2025. Saatavilla: https://kartat.sweco.fi/ii/

Ilmasto-opas, 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia viitattu 19.9.2024.

Ilmatieteen laitos, 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf).

Ilmatieteenlaitos, 2023. Suomen tutkaverkko. Saatavilla: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko.

Järvenpää, J. & Norberg, H., 2011. Petoluonto-opas. Verkkodokumentti. (Viitattu 30.9.2013). http://www.petohanke.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/suomussalmi/embeds/petohanke/15833_Petoluonto-opas_FIN.pdf.

Kaiser, K., Devito, J., Jones, C. G., Marentes, A., Perez, R., Umeh, L., Weickum, R. M., McGovern, K. E., Wilson, E. H., & Saltzman, W., 2015. Effects of anthropogenic noise on endocrine and reproductive function in White's treefrog, Litoria caerulea. Conservation Physiology. 31: https://doi.org/10.1093/conphys/cou061.

Kaukonen, M., Thomssen, P.-M., Eskola, T., Herukka, I., Kallio, T., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I. ja Kuokkanen P. (toim.), 2024. Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas.

Kersalo, J. ja Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.

Keränen, J., Hakala, J. & Hongisto, V., 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5000Hz, Building and Environment 156, 2019.

Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42

Kontkanen, H. & Nevalainen, T., 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1-80.

Korpinen 2003. Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:12.

Koskimies, P., 2017. Lintujen törmäysriski voimajohtoihin. Linnut-vuosikirja 2016. BirdLife Suomi.

Koskimies, P., 2024. Linnut voima- ja sähköjohdoilla – Kirjallisuuskatsaus törmäys- ja sähköiskuriskistä. Linnut-vuosikirja 2023. BirdLife Suomi.

Koskimies, P. & Väisänen, R. A., 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2. painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.

Krijgsveld, K. L., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F., & Dirksen, S., 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea, 97(3), 357-366.

Laji.fi, 2021. Suomen lajitietokeskus.

Lande, U. S., Linnell, J. D. C., Herfindal, I., Salvatori, V, Brøseth, H., Adersen, A., Odden, J., Andrén, H., Karlsson, J., Willebrand, T., Persson, J., Landa, A., May, R., Dahle, B. & Swenson, J., 2003. Potential habitat for large carnivores in Scandinavia: a GIS analysis at the ecoregion level. NINA fagrapport 064.

Langston, R. H. W. & 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.

Lapin liitto, 2015. Lapin pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamishanke (POSKI) Vaihe 1: Maaperä ja pohjavesitutkimukset. Saatavilla: https://lapitoy.sharepoint.com/sites/Lapin-liittojulkiset/Tiedostot/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FLapinliittojulkiset%2FTiedostot%2FMaakuntakaavat%2FPOSKI%201&p=true&ga=1.

Lapin liitto, 2016. *Länsi-Lapin maakuntakaava. Selostus.* Saatavilla: https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2020/11/Lansi-Lapin-maakuntakaavaselostus-lainvoima.pdf. Viitattu 4.3.2025.

Lapin liitto, 2025. Voimassa olevien maakuntakaavojen kaavadokumentit. Saatavilla: https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/voimassa-olevat-maakuntakaavat/.

Larsen, J.K. & Madsen, J., 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pinkfooted geese (Anser brachyrhymchus): A landscape perspective. Landscape Ecology 15. s. 755-764.

Lavsund, S., Nygrén, T., & Solberg, E.J., 2003. Status of moose populations and challenges to moose management in Fennoscandia. Alces. 39: 109–130.

Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023. BirdLife Suomi.

Leivo, M, Asanti, T, Koskimies, P, Lammi, E., Lampolahti, J, Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Liikennevirasto, 2025. Liikennemäärät vuodelta 2025. Saatavilla: https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat.

Luke, 2025. Luonnonvarakeskus - Luonnonvaratieto, karttapalvelu. Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot. Viitattu 15.1.2025.

Luonnonvarakeskus, 2023. Tilastotietokanta. Puuston keskitilavuus metsämaalla (m³/ha) Saatavilla: https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__06%20Metsavarat/?tablelist=true&rxid=f8ed5f38-9607-4c55-91c9-791d660b234e.

Maanmittauslaitos, 2024. Maastotietokanta 2.1.2024.

Maanmittauslaitos, 2025. Kiinteistötietopalvelu.

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., Sainio, M., 2020b. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. 11/2020.

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.

Meller, K., 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

Metsähallitus, 2025a. Hirvialue 8263 Luolajärvi. Saatavilla: https://www.eraluvat.fi/kohteet/8263-luolajarvi-593. Viitattu 11.4.2025.

Metsähallitus, 2025b. Pienriista-alue 2618 Keminmaa-Simo. Saatavilla: https://www.eraluvat.fi/kohteet/2618-keminmaa-simo-312. Viitattu 11.4.2025.

Metsähallitus, 2025c. Hirvialue Iso-Saarisuo. Saatavilla: https://www.eraluvat.fi/kohteet/8400-iso-saarisuo-160. Viitattu 11.4.2025.

Michaud, D.S., Feder, K., Keith, S.E., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Denning, A., McGuire, D., Bower T., Lavigne, E., Murray, B.J., Weiss, S.K., van den Berg, F., 2016b. Exposure to wind turbine noise: Perceptual responses and reported health effects. J Acoust Soc Am. 139. 1443-1454.

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., 2016a. Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. J Acoust Soc Am. 139 (3).

Motiva, 2018. Tuulivoimaloiden purkaminen. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys.

Muhonen, M. & Savolainen, M., 2013. *Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013*. Saatavilla: http://www.maaseutumaisemat.fi/wp-content/uploads/2011/09/LAP-raportti-valtakunnalliset-ja-maakunnalliset.pdf. Viitattu 4.3.2025.

Museovirasto, 2009. *Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY*. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx. Viitattu 4.3.2025.

Månsson, J. Andrén, H., Pehrson, Å., & Bergström, R., 2007. Moose browsing and foraging availability: a scale dependent relationship? Canadian Journal of Zoology. 85: 372- 380.

Mäkelä, K. & Salo, P., 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s. (Helda).

Natura-tietolomake, 2005. Simojoki (SAC, FI1301613). Saatavilla: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1301613.pdf.

Neumann, W., 2009. Moose Alces alces behaviour related to human activity. PhD thesis. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. 2009:64.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Oravainen, 1999. Vesistötulosten tulkinta – opasvihkonen. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.

Oulasvirta, P., 2020. Jokihelmisimpukan nykytila ja lajin suojelemiseksi tarvittavat toimet Suomessa. Alleco Oy raportti n:o 3/2020. 104 s.

Pajula, H., Järvenpää, L., 2007. Suomen ympäristökeskus - Maankuivatuksen ja kastelun suunnittelu. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 23/2007. s. 55.

Paliskuntain yhdistys, 2023. Paliskuntien tiedot – Isosydänmaa. Saatavilla: https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/isosydanmaa/.

Paliskuntain yhdistys, 2024. PORO GIS -aineisto 6/2019.

Park, J.-K. & Do, Y., 2022. Wind Turbine Noise Behaviorally and Physiologically Changes Male Frogs. Biology. 11: 516. https:// doi.org/10.3390/biology11040516.

Pearce-Higgins J.W., Stephen L., Langston R.H.W., Bainbridge I.P. & Bullman R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of applied ecology 46:1323-1331.

Perra, M., Brinkman, T., Scheifele, P. & Barcalow, S., 2022. Exploring Auditory Thresholds for Reindeer, Rangifer Tarandus. Journal of Veterinary Behavior. 52-53. 10.1016/j.jveb.2022.05.002.

Petersen, I.B., Christensen, T.J., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox. A.D., 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s.

Pettersson, J., 2006. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015. *Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015*. Saatavilla: https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf. Viitattu 4.3.2025.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten.

Pohjois-Pohjamaan liitto, 2024. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen. Maakuntahallitus 10.6.2024.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2025a. Voimassa olevien maakuntakaavojen kaavadokumentit ja epävirallinen yhdistelmä. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2025b. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 27.5.2025 kaavadokumentit. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/.

Pohl, J., Rudolph, D., Lyhne, I., Clausen, N-E., Aaen, S.B., Hübner, G., Kørnøv, L., Kirkegaard, J.K., 2021. Annoyance of residents induced by wind turbine obstruction lights: A cross-country comparison of impact factors. Energy Policy. 156:112437.

Poromies -lehti, 6/2018. Tuulivoimapuistot häiritsevät poroja vasoma-aikana. Marja Anttonen.

Priestley, T., 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.
Pryor, S. & Barthelmie, R., 2010. Climate change impacts on wind energy: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Osa 14, Numero 1, S. 430-437. ISSN 1364-0321. Saatavilla: https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.028.

Puuinfo Oy, 2020. Puutieto, Puun käytön ympäristövaikutukset. Puuhun sitoutuu hiiltä. Saatavilla: https://puuinfo.fi/puutieto/ymparistovaikutukset/puuhun-sitoutuu-hiilta/.

Pykälä, J., 2019. Avainbiotooppien merkitys epifyyttijäkälille. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2019 artikkeli 10170. https://doi.org/10.14214/ma.10170.

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, (12.6.2025). Muistio Lakkasuon tuulivoimahankkeen poronhoitolain 53 §:n mukaisesta neuvottelusta.

Ramboll, (5.5.2025). Muistio Lakkasuon tuulivoimahankkeen poronhoitolain 53 §:n kaltaisesta neuvottelusta.

Ramboll, (7.4.2025). Muistio Lakkasuon tuulivoimahankkeen poronhoitolain 53 §:n epävirallisesta neuvottelusta.

Ramboll, 2018. Esiselvitys happamien sulfaattimaiden kartoitusmenetelmistä ja suosituksia toimenpiteiksi infrahankkeissa pääkaupunkiseudulla. Helsingin kaupunki, Espoon kaupunki, Vantaan kaupunki, Liikennevirasto, Uudenmaan ELY-keskus, HSY.

Ramboll, 2020. Iin Yli-Olhavan tuulivoimapuisto, linnustoselvitys. Raportti 6.4.2020.

Ramboll, 2025. Energiamurros ja maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla EMMI-hanke TP2. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoimatuotannon ja sähkönsiirron ilmastovaikutukset sekä aurinkovoimatuotannon yleistarkastelu. Pohjois-Pohjanmaan liitto. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/02/EMMI-TP2-selvitys-022024.pdf.

Reksten, S. S. ,2016. The effect of a wind farm on native vegetation and area use of three cervid species – A case study into the planning and ecological effects of constructing a wind power plant in Southern Norway. Norwegian University of Life Sciences.

Richardson, W. J., 2000. Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning. s. 132-140.

Rioux, S., Savard J. P. L., Gerick, A. A., 2013. Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. Avian Conservation and Ecology 8(2):7.

Romakkaniemi, A., Jokikokko, E., Turunen, J., Pakarinen, T., Pulkkinen, H., 2022. Toimenpideohjelma Simojoen lohikannan elvyttämiseksi. Maa- ja Metsätalousministeriön julkaisuja 2022:12.

Roschier, S., Saari, P., Saario, M., Rouhento, V., & Rautiainen, V., 2023. Kierrätysmateriaalien käyttöosuusvelvoite kiertotalouden edistäjänä. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:29. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164785/VN_2023_29.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Ruddock, M. & Whitfield, D.P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. Saatavilla: http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.pdf.

Rydell, J., 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., Ottval, R., Pettersson, S., & Green, M., 2017. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Biology Department, Lund University, Enviro Planning, Gothenburg.

Räinä, P., Ylikörkkö, J., Puro-Tahvanainen, A., Lindholm, A., Karjalainen, N., Pasanen, J., 2022a. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Lapin ELY-keskuksen Raportteja 31/2022.

Räinä, P., Ylikörkkö, J., Puro-Tahvanainen, A., Lindholm, A., Karjalainen, N., Pasanen, J., 2022b. Kemijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Lapin ELY-keskuksen Raportteja 30/2022.

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%20.

Siemens Gamesa, 2022. Electricity from a European onshore wind farm using SG 6.6-155 wind turbines. Saatavilla: https://www.environdec.com/library/epd5835.

Simojoki, 2025. Parhaat kalastuskohteet. Saatavilla: https://simojoki.com/tietoa/kalastuskohteet/ [Viitattu 23.1.2025].

Simon kunta, 2025a. Asemakaavayhdistelmä, 27.2.2025. Saatavilla: https://kartat.sweco.fi/simo/.

Simon kunta, 2025b. Majoitus ja palvelut. Saatavilla: https://www.simo.fi/tyo-ja-yrittaminen/matkailu/majoitus/ [Viitattu 17.1.2025].

Simon kunta, 2025. Parhaat kalastuskohteet. Saatavilla: https://simojoki.com/tietoa/kalastuskohteet/. Viitattu 11.4.2025.

Simosol & Ramboll, 2014. Alueellisen hiilitaseen laskentatyökalu.

Sitowise, 2023. Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen Natura-arviointia varten tehtävä lintujen törmäys- ja populaatiomallinnus päämuuttoreittien osalta. Sitowise, 10.5.2023. Saatavilla osoitteessa: https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2023/05/B_117_Pohjanmaan_ja_Etela_Pohjanmaan_Natura_arvioinnin_muuttolinnuston_tormays_ja_populaatiomallinnus_2023.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.

Skarin, A., Sandström, P., Alam M., Buhot, Y. & Nellemann, C. 2016. Renar och vindkraft II – Vindkraft I drift och effecter på renar och renskötsel. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Rapport 294. p. 74

Skarin, A. & Alam, M. 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecol Evol. 7: 3870–3882. https://doi.org/10.1002/ece3.2941

Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecol 30, 1527–1540. https://doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8.

Skarin, A., Sandtröm, P. ja Alarm, M., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution, Volume 18, 9906–9919.

SLTY, 2023. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2023- Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. Internetsivut https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf.

SPPL, 2022. Suomen palopäällystöliitto - Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Saatavilla: https://sppl.fi/blogi-fi/tuulivoima-ala-ja-pelastustoimi-yhteistyon-keskiossa-on-varhainen-ja-vaiheesta-toiseen-jatkuva-vuorovaikutus/ viitattu 19.9.2024.

Stora Enso, 2025. Hyvin hoidettu metsä in ilmastoteko. Saatavilla: https://www.storaensometsa.fi/hyvin-hoidettu-metsa-on-ilmastoteko/.

STY (Suomen tuulivoimayhdistys), 2023. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Raportti 9.8.2023.

Suomen Lajitietokeskus, 2023. Aineistopyyntö. laji.fi/citation/HBF.74047. Haettu 20.4.2023.

Suomen uusiutuvat ry, 2025a. Miksi tuulivoimaa. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/miksi-tuulivoimaa/ [Viitattu 10.1.2025].

Suomen uusiutuvat ry, 2025b. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset/ [Viitattu 10.1.2025].

Suomen uusiutuvat ry, 2025c. Tuulivoiman taloudelliset vaikutukset kunnassa. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/ [Viitattu 10.1.2025].

Suomen uusiutuvat ry, 2025d. Hankkeet ja voimalat Suomessa. Toiminnassa olevat ja puretut voimalat. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/ [Viitattu 29.1.2025].

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018. BirdLife Suomi.

SYKE, 2018. Corine-maanpeiteaineisto 2018, 25 ha, paikkatietoaineisto. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot.

SYKE, 2023a. Asemakaavoitettu alue 31.12.2023, paikkatietoaineisto. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot.

SYKE, 2023b. Yhdyskuntarakenteen aluejaot 2023 (YKR), paikkatietoaineisto. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot.

SYKE, 2024. Yleiskaavapalvelu, paikkatietoaineisto, WMS- ja WFS-rajapinnat 10.12.2024.

SYKE, 2025a. Suomen ympäristökeskus – Maa-ainesottoluvat ja kiviainesvarannot. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422 (vierailtu 01/2025).

SYKE, 2025b. Suomen ympäristökeskus- Avoimet ympäristöjärjestelmät: Hertta-tietokanta. Saatavilla: https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp.

SYKE, 2025c. CO2data -päästötietokanta. Saatavilla: https://co2data.fi/.

SYKE, 2025d. SYKE- Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/.

Tamura, H., Ohgami, N., Yajima, I., Iida, M., Ohgami, K., Fujii, N., Itabe, H., Kusudo, T., Yamashita, H., & Kato, M., 2012. Chronic exposure to low frequency noise at moderate levels causes impaired balance in mice. PLoS ONE. 7, e39807.

Tennessen, J. B., Parks, S. E., & Langkilde, T., 2014. Traffic noise causes physiological stress and impairs breeding migration behaviour in frogs. Conservation Physiology. 2: doi:10.1093/conphys/cou032.

Tennessen, J. B., Parks, S. E., Swierk, L., Reinert, L. K., Holden, W. M., Rollins-Smith, L. A., . . . Langkilde, T. 2018. Frogs adapt to physiologically costly anthropogenic noise. *Proceedings of the Royal Society. B, Biological sciences, 285*(1891), p. 20182194. doi:10.1098/rspb.2018.2194.

Teräsrakenneyhdistys, 2025. Teräksen kierrättäminen. [Viitattu 26.2.2025] Saatavilla: https://www.terasrakenneyhdistys.fi/fin/teras/co2-ja-kiertotalous/teraksen-kierratys/.

THL, 2023. Ilmansaasteet. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Saatavilla: https://thl.fi/aiheet/ympäristöterveys/ilmansaasteet.

THL, 2024. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos – Sotkanet.fi -sivusto. Saatavilla: https://www.sotkanet.fi/.

Tikkanen, H., Balotari-Chiebao, F., Laaksonen, T., Pakanen, V., ja Rytkönen, S., 2018. Habitat use of flying subadult White-tailed Eagles (Haliaeetus albicilla): implications for land use and wind power plant planning. Ornis Fenn 95:137.

Tikkanen, H., Ekbland, C. ja Tuohimaa, H., 2022. Tuulivoiman vaikutukset maa- ja merikotkaan sekä sääkseen Pohjanmaalla, Etelä ja Keski-Pohjanmaalla. Yhteenveto ja suositukset. 31.8.2022. ISBN 978-951-766-434-9. 33 s.

Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut. Saatavilla: https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=KU751&year=2023 [Viitattu 13.1.2025].

Toivonen, H., Huttunen, P., 1995. Aquatic macrophytes and ecological gradients in 57 small lakes in southern Finland. Aquatic Botany 51, 197-221.

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*, p. 110382. doi:10.1016/j.biocon.2023.110382.

Troïanowski, M., Mondy, N., Dumet, A., Arcanjo, C., Lengagne, T., 2017. Effects of traffic noise on tree frog stress levels, immunity and color signaling. Conservation Biology. 10.1111/cobi.12893.

Tsegaye, D., Colman, J.E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., & Rapp, K. 2017. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. Applied Animal Behaviour Science, 195, 103-111.

Turunen, A., 2021. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.

Turunen, A., Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76–81.

Turunen, A., Tiittanen P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., 2021a. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound**.** Environmental research (192) 110360.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., 2021b. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International. 151 (2021) 106419.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J., 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys -lehti 1, 2022, 53. vsk.

Turunen, J., 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.

Tyler, N., Stokkan, K.A., Hogg, C., Nellemann, C., Vistnes, A.I., & Jeffery, G., 2014. Ultraviolet vision and avoidance of power lines in birds and mammals. Conserv. Biol. 28(3): 630–631.

Tyler, N.J.C., Stokkan, K.-A., Hogg, C.R., Nellemann, C. and Vistnes, A.I., 2016. Cryptic impact: Visual detection of corona light and avoidance of power lines by reindeer. Wildl. Soc. Bull., 40: 50-58. https://doi.org/10.1002/wsb.620.

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM), 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017.

Uusiouutiset, 2022. Suomen Tuulivoimayhdistys - Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Saatavilla: https://uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/.

Valtioneuvosto, 2017. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017.

Valtionvarainministeriö, 2024a. Valtionosuusjärjestelmässä tulojen tasauksella turvataan peruspalvelujen järjestämistä koko maassa. 12.9.2024. Saatavilla: https://vm.fi/-/valtionosuusjarjestelmassa-tulojen-tasauksella-turvataan-peruspalvelujen-jarjestamista-koko-maassa [Viitattu 17.1.2024].

Valtionvarainministeriö, 2024b. Valtionosuusjärjestelmän uudistaminen. Saatavilla: https://vm.fi/hanke?tunnus=VM130:00/2024 [Viitattu 17.1.2024].

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I., 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

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/.

VTT, 2017. Teknologian tutkimuskeskus. LIPASTO yksikköpäästötietokanta.

VTT, 2023. Teknologian tutkimuskeskus. LIPASTO. Kunnittaiset päästöt 2022. Päivitetty 28.8.2023. Saatavilla: http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm.

Walter, W. D., Leslie, D. M. & Jenks, J. A. 2006. Response of Rocky Mountain Elk (Cervus elaphus) to Wind-power Development. The American midland naturalist*, 156*(2), pp. 363-375. doi:10.1674/0003-0031(2006)156[363:RORMEC]2.0.CO;2

Waye, K.P., Bengtsson, J., Rylander, R., Hucklebridge, F., Evans, P., & Clow, A., 2002. Low frequency noise enhances cortisol among noise sensitive subjects during work performance. Life Sci. 70:745–758.

WHO, World Health Organization. Regional Office for Europe, 2018. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92890 5356 3. 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**.** https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf.

Ylisirniö, A., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T. & Kouki, J., 2016. Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. Forest ecology and management, 373, pp. 138-148. doi: 10.1016/j.foreco.2016.04.042.

Ympäristöministeriö & SYKE, 2021. *Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2021*. Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet. Viitattu 4.3.2025.

Ympäristöministeriö, 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6, Helsinki 2016.

Ympäristöministeriö, 2023. Ympäristö ministeriö – Maa-ainesten ottaminen: Opas ainesten kestävän käyttöön. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:30. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165063/YM_2023_30.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Ympäristöministeriö, 2024a. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Saatavilla: https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka.

Ympäristöministeriö, 2024b. *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa: Päivitys 2024*. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. Saatavilla: Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165785. Viitattu 4.3.2025.

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M., 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification