Infinergies
Energiaa luonnosta

Vastaanottaja
Lupa- ja valvontavirasto (aikaisemmin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus)

Asiakirjatyyppi
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Päivämäärä
4.2.2026

KÄRSÄMÄEN HALMEMÄEN TUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

RAMBOLL Bright ideas. Sustainable change.

Projekti	**Kärsämäen Halmemäen tuulivoimahanke**
Asiakirjatyyppi	**Ympäristövaikutusten arviointiselostus**
Päivämäärä	**4.2.2026**
Laatijat	**Noora Nahkala, Annukka Rajala, Sini Korpinen, Sanni Litjo, Jutta Piispanen, Mirva Lundell, Anne Koskela, Ville Virtanen, Heikki Tuohimaa, Petri Hertteli, Tanja Hirvonen, Stina Karhunmaa, Pia Penttilä**
Tarkastajat	**Petri Hertteli, Annukka Rajala, Jutta Piispanen**

Kansikuva: Havainnekuva Koposenperältä, hankevaihtoehto VE1.

Copyright © Ramboll Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Ramboll Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Kuvien laadinnassa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen avoimia aineistoja © Maanmittauslaitos.

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT **10**

1. YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA **11**
- 1.1 Hankkeen merkittävät vaikutukset 24

2. JOHDANTO **26**

3. HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT **28**
- 3.1 Hankkeen lähtökohdat 28
- 3.2 Hankkeesta vastaava 30
- 3.3 Hankkeen yleiskuvaus 30
- 3.4 YVA-ohjelmavaiheen jälkeiset muutokset 30
- 3.5 Arvioitavat vaihtoehdot 31
- 3.6 Sähkönsiirron vaihtoehdot 32
- 3.7 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu 35

4. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS **37**
- 4.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen 37
- 4.2 Toiminta-aika 44
- 4.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys 45
- 4.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne 48
- 4.5 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin 52
- 4.6 Hankkeen suhde suunnitelmiin ja ohjelmiin 54

5. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN **64**
- 5.1 Arvioinnin tarkoitus ja tavoitteet 64
- 5.2 Arvioinnin tarpeellisuus 64
- 5.3 Arviointimenettelyn vaiheet 64
- 5.4 Arviointimenettelyn osapuolet 66
- 5.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus 66
- 5.6 Arviointiselostuksen laatijat 71
- 5.7 YVA-menettelyn aikataulu 73
- 5.8 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen 73

6. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET **92**
- 6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset 92
- 6.2 Laaditut selvitykset 92
- 6.3 Tarkastelualueen rajaus 93
- 6.4 Vaikutusten ajoittuminen 95
- 6.5 Vaikutusten merkittävyyden arviointi 96

7. HANKKEEN MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET **98**
- 7.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) tavoite 98
- 7.2 Merkittävät ympäristövaikutukset 98
- 7.3 Hankkeen muut vaikutukset 98
- 7.4 YVA:n kehittäminen 98

8. MAA- JA KALLIOPERÄ **99**
- 8.1 Arvioinnin päätulokset 99
- 8.2 Vaikutusmekanismi 99

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 99
8.4 Nykytila ja kehitys 100
8.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään 103
8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 106
8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 107

9. POHJAVEDET 108
9.1 Arvioinnin päätulokset 108
9.2 Vaikutusmekanismi 108
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 109
9.4 Nykytila ja kehitys 109
9.5 Vaikutukset pohjaveteen 111
9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 114
9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 114

10. PINTAVEDET 115
10.1 Arvioinnin päätulokset 115
10.2 Vaikutusmekanismi 115
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 115
10.4 Nykytila ja kehitys 116
10.5 Vaikutukset pintavesiin 119
10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 126
10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 127

11. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 128
11.1 Arvioinnin päätulokset 128
11.2 Vaikutusmekanismi 129
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 129
11.4 Nykytila ja kehitys 130
11.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 137
11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 158
11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 159

12. LINNUSTO 160
12.1 Arvioinnin päätulokset 160
12.2 Vaikutusmekanismi 160
12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 162
12.4 Nykytila ja kehitys 163
12.5 Vaikutukset linnustoon 170
12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 179
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 180

13. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ 181
13.1 Arvioinnin päätulokset 181
13.2 Vaikutusmekanismi 182
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 183
13.4 Nykytila ja kehitys 189
13.5 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön 208
13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 238
13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 239

14. SUOJELUALUEET 241

14.1 Arvioinnin päätulokset 241
14.2 Vaikutusmekanismi 241
14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 241
14.4 Nykytila ja kehitys 242
14.5 Vaikutukset suojelualueisiin 246
14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 250
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 250

15. ILMASTO 251
15.1 Arvioinnin päätulokset 251
15.2 Vaikutusmekanismi 251
15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 252
15.4 Nykytila ja kehitys 254
15.5 Vaikutukset ilmastoon 255
15.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 263
15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 266
15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 267

16. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ 268
16.1 Arvioinnin päätulokset 268
16.2 Vaikutusmekanismi 269
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 270
16.4 Nykytila ja kehitys 271
16.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aineelliseen omaisuuteen 288
16.6 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 295
16.7 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin 297
16.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 313
16.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 313

17. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 315
17.1 Arvioinnin päätulokset 315
17.2 Maisemakäsite ja maisemavaikutusten muodostuminen 316
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 316
17.4 Arvioinnin vastaavuus päivitettyyn kriteeristöön 2024 320
17.5 Maiseman nykytila ja kehitys 321
17.6 Kulttuuriympäristön nykytila 330
17.7 Yleistä tuulivoimaloiden vaikutuksista 345
17.8 Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi 346
17.9 Vaikutukset maisemaan 349
17.10 Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöön 363
17.11 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 383
17.12 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 384
17.13 Arvioinnin epävarmuustekijät 385
17.14 Päivitetyn 2024 kriteeristön vastintaulukko 385

18. MUINAISJÄÄNNÖKSET 391
18.1 Arvioinnin päätulokset 391
18.2 Vaikutusmekanismi 391
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 392

	18.4	Nykytila ja kehitys	393
	18.5	Vaikutukset muinaisjäännöksiin	395
	18.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	397
	18.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	397
19.	**LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN**		**398**
	19.1	Arvioinnin päätulokset	398
	19.2	Vaikutusmekanismi	398
	19.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	399
	19.4	Nykytila ja kehitys	399
	19.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	400
	19.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	402
	19.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	403
20.	**ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT**		**404**
	20.1	Arvioinnin päätulokset	404
	20.2	Vaikutusmekanismi	404
	20.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	405
	20.4	Nykytila ja kehitys	405
	20.5	Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin	406
	20.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	409
	20.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	409
21.	**LIIKENNE**		**410**
	21.1	Arvioinnin päätulokset	410
	21.2	Vaikutusmekanismi	410
	21.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	411
	21.4	Nykytila ja kehitys	413
	21.5	Vaikutukset liikenteeseen	415
	21.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	420
	21.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	420
22.	**ILMANLAATU**		**421**
	22.1	Arvioinnin päätulokset	421
	22.2	Vaikutusmekanismi	421
	22.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	421
	22.4	Nykytila ja kehitys	422
	22.5	Vaikutukset ilmanlaatuun	423
	22.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	426
	22.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	426
23.	**MELU**		**427**
	23.1	Arvioinnin päätulokset	427
	23.2	Vaikutusmekanismi	427
	23.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	427
	23.4	Nykytila ja kehitys	430
	23.5	Meluvaikutukset	430
	23.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	437
	23.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	438
24.	**VÄLKE**		**439**
	24.1	Arvioinnin päätulokset	439
	24.2	Vaikutusmekanismi	439
	24.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	439

	24.4	Nykytila ja kehitys	440
	24.5	Välkevaikutukset	441
	24.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	448
	24.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	449
25.	**TERVEYS**		**450**
	25.1	Arvioinnin päätulokset	450
	25.2	Vaikutusmekanismi	450
	25.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	451
	25.4	Nykytila ja kehitys	452
	25.5	Vaikutukset terveyteen	452
	25.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	454
	25.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	455
26.	**ELINOLOT JA VIIHTYVYYS**		**456**
	26.1	Arvioinnin päätulokset	456
	26.2	Vaikutusmekanismi	456
	26.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	457
	26.4	Nykytila ja kehitys	460
	26.5	Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen	462
	26.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	469
	26.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	470
27.	**MUUT VAIKUTUKSET**		**471**
	27.1	Vaikutukset viestintäyhteyksiin	471
	27.2	Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan	471
	27.3	Vaikutukset säätutkien toimintaan	472
28.	**YHTEISVAIKUTUKSET**		**473**
	28.1	Arvioinnin päätulokset	473
	28.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	475
	28.3	Luonnonympäristö ja ekologiset yhteydet	478
	28.4	Linnusto	481
	28.5	Eläimistö	481
	28.6	Maisema	490
	28.7	Melu	491
	28.8	Välke	496
29.	**ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET**		**504**
	29.1	Irtoavat kappaleet	504
	29.2	Jäätyminen ja jään irtoaminen	504
	29.3	Paloturvallisuus	506
	29.4	Muut riski- ja häiriötilanteet	506
	29.5	Voimajohdot	506
	29.6	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	507
30.	**HARUKSELLISEN TUULIVOIMALAN VAIKUTUKSET**		**508**
	30.1	Vaikutukset maa- ja kallioperään	508
	30.2	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	508
	30.3	Vaikutukset linnustoon	508
	30.4	Vaikutukset maankäyttöön	509
	30.5	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	509
	30.6	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	509
	30.7	Vaikutukset turvallisuuteen	509

31. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA 510

32. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI 515

32.1 Linnusto 515
32.2 Riista 517
32.3 Melu 518
32.4 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys 518

33. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET 519

33.1 Ympäristövaikutusten arvioinnin huomioiminen lupamenettelyssä ja luvassa 519
33.2 Kaavoitus 519
33.3 Rakentamislupa 519
33.4 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta 519
33.5 Puolustusvoimien hyväksyntä 520
33.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa 520
33.7 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa 520
33.8 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa 520
33.9 Erikoiskuljetuslupa 521
33.10 Lentoestelupa 521
33.11 Maa-aineslupa 521
33.12 Ympäristölupa 522
33.13 Natura-arviointi 522
33.14 Muut rakentamista koskevat luvat 522
33.15 Tuulivoimalan käytöstä poisto 523

34. LÄHTEET 524

LIITTEET

Liite 1. Karttasuurennokset

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunto Halmemäen tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta

Liite 3. Arviointikriteerit vaikutuskohteittain

Liite 4. Pintavesivalunnan karttatarkastelu

Liite 5. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys

- Liite 5.1 Metsäluonnontilakartat
- Liite 5.2 Huomionarvoiset luontokohteet, tarkemmat karttakuvat
- Liite 5.3 VIRANOMAISLIITE Huomionarvoisten kasvilajien havaintokartat (SALAS-SAPIDETTÄVÄ, julkL 24 § kohta 14)
- Liite 5.4 Voimalakohdekortit

Liite 6. Linnustoselvitys

- Liite 6.1 Pistelaskennan tulokset pistekohtaisesti
- Liite 6.2 Pistelaskennan tulokset lajien tiheydet
- Liite 6.3 Kevätmuutontarkkailun 2021 tulokset
- Liite 6.4 Syysmuutontarkkailun 2021 tulokset
- Liite 6.5 Lyhenteiden selitykset
- Liite 6.6 VIRANOMAISLIITE (SALASSA PIDETTÄVÄ, julkL 24 § kohta 14)

Liite 7. VIRANOMAISLIITE Maakotkaselvitys (SALASSA PIDETTÄVÄ, julkL 24 § kohta 14)

Liite 8. Eläimistöselvitykset

Liite 9. Metsäpeuraselvitys

- Liite 9.1 VIRANOMAISLIITE Metsäpeuraraportin salatut kuvat ja kartat (SALASSA PIDETTÄVÄ, julkL 24 § kohta 14)
- Liite 9.2 VIRANOMAISLIITE YVA-selostuksen salatut metsäpeurakartat (SALASSA PIDETTÄVÄ, julkL 24 § kohta 14)

Liite 10. VIRANOMAISLIITE Suurpetoselvitys (SALASSA PIDETTÄVÄ, julkL 24 § kohta 14)

Liite 11. Natura-arviointi – Lapinniemen ja Kärsämäenjärvien Natura-alueet

- Liite 11.1 VIRANOMAISLIITE Natura-arvioinnin salassa pidettävät lintulajit (SALASSA PIDETTÄVÄ, julkL 24 § kohta 14)

Liite 12. Näkemäalueanalyysit

Liite 13. Havainnekuvat

Liite 14. Arkeologinen inventointi

Liite 15. Melumallinnusraportti

Liite 16. Välkemallinnusraportti

Liite 17. Asukaskyselyn raportti

Liite 18. VIRANOMAISLIITE Yhteisvaikutusselvitys maakotkareviirille (SALASSA PIDETTÄVÄ, julkL 24 § kohta 14)

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

Infinergies Finland Oy
Karppilantie 20, 90450 KEMPELE

Yhteyshenkilö:

Projektijohtaja Heli Mustakangas
puh: 044 975 5291
sähköposti: heli.mustakangas@infinergies.com

YVA-yhteysviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto
PL 20, 13035 LVV

Yhteyshenkilö:
Lupa- ja valvontaviraston yhteyshenkilö lisätään Ympäristöhallinnon hankesivuille osoitteeseen: www.ymparisto.fi/halmemakituulivoimapuistoYVA

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Vaasantie 6 A 67100 KOKKOLA

Yhteyshenkilö:

Projektipäällikkö Petri Hertteli
puh: 040 809 3061
sähköposti: petri.hertteli@ramboll.fi

1. YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Alueen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi** ja muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutosta nykytilaan**. Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla maaperäolosuhteet teiden ja voimaloiden sijoittelussa, valitsemalla kunkin voimalan maa-/kallioperälle parhaiten soveltuva perustustapa sekä minimoimalla muualta tuotavien maa-ainesten tarve ja kuljetusmatkat.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2 aiheuttavat **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

Vaikutukset pohjavesiin

Hankealueella tai sähkönsiirron vaihtoehtojen varrella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin vedenottokäyttöön tarkoitettu pohjavesialue sijaitsee noin 2,5 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Alueen maaperä on pääasiassa turvemaata ja sekalajitteista maalajia, joiden alueella pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Karkealajitteista maalajia esiintyy vähäisesti. Merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sekä sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat ohimeneviä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Toiminnan aikana normaalitilanteessa tuulivoimaloista ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin. Vähäisiä vaikutuksia voi syntyä pohjaveden laatuun, määrään ja virtaukseen. Vaihtoehdossa VE0 **ei aiheudu muutosta nykytilaan**. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset pohjavesiin on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaikutukset on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaikutukset pintavesiin

Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **muutosta** hankealueen nykytilaan. Vaihtoehdon VE1 on arvioitu aiheuttavan pintavesiin **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia kymmenen voimalapaikan osalta. Muilta osin vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**. Myös vaihtoehto VE2 aiheuttaa **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia kuuden voimalapaikan osalta ja muilta osin **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Vaikutukset aiheutuvat rakentamisesta ja ovat pääasiassa lyhytaikaisia ja palautuvia. Kuitenkin rakentamisalueiden osalta alueen valuntaolosuhteet muuttuvat. Hankkeella on arvioitu olevan enintään vähäisiä vaikutuksia vesistöjen ekologiseen tilaan.

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVEC, SVED ja SVED2 on arvioitu olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia vaikutusalueidensa pintavesiin.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Tuulivoimahankkeen vaikutusmekanismit kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat pääasiassa voimaloiden sekä muusta tarvittavasta rakentamisesta. Rakentaminen edellyttää kasvillisuuden raivaamista, puuston poistoja sekä maaperän muokkausta, jolloin osa hankealueesta muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi ja luonnonympäristön pinta-ala vähenee kasvillisuuden ja elinympäristöjen tuhoutuessa rakennusalueilta. Suoran luonnonympäristön hävittämisen lisäksi kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaikutuksia muodostuu epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisena ja reunavaikutuksen lisääntymisenä sekä mahdollisesti muuttuvina pinta- ja pohjavesiolosuhteina.

Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **vaikutusta** kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytilaan.

Hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan 15 suojelualueiden ulkopuolista arvokasta luontotyyppikohdetta ja hankealueella on lisäksi useita huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikkoja. Näistä kohteista vaihtoehdon VE1 toteuttamisesta muodostuu vaikutuksia kahdeksalle arvokkaalle luontotyyppikohteelle ja viidelle kasvilajille. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys huomionarvoisiin kohteisiin vaihtelee **vähäisistä kielteisistä suuriin kielteisiin**. Tavanomaisen luonnon osalta muodostuvat vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**.

Hankkeen vaikutukset arvioidaan näin ollen kokonaisuudessaan molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Hankevaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan tavanomaiseen luontoon vaihtoehtoa VE1 vastaavasti **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Vaihtoehdon toteutuessa kielteisiä vaikutuksia muodostuu viiteen huomionarvoiseen kasvilajiin ja neljään luontotyyppikohteeseen. Onnettomuustilanteessa vaikutuksia voisi muodostua lisäksi yhteen muuhun kohteeseen. Vaikutusten voimakkuus vaihtelee **vähäisistä suuriin kielteisiin**.

Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset tavanomaiseen luontoon arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehto SVEC aiheuttaa lisäksi **suuria kielteisiä** vaikutuksia yhteen ja **vähäisiä** vaikutuksia yhteen luontotyyppikohteeseen. Reittivaihtoehdosta SVED muodostuu vaikutuksia kolmelle luontotyyppikohteelle ja vaikutukset vaihtelevat **vähäisistä suuriin kielteisiin**. Vaihtoehto SVED2 aiheuttaa sen sijaan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia yhdelle luontotyyppikohteelle ja hankkeen vaikutusalueella **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia yhteen lajiin, mutta johon laajemmalla paikallisella tasolla vaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaikutukset arvioidaan näin ollen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

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

Liito-oravan ja viitasammakon osalta kummastakaan hankevaihtoehdosta **ei muodostu muutosta nykytilaan**, eikä haitallisia vaikutuksia arvioida syntyvän**.**

Kokonaisuudessaan hankealueen herkkyys lepakoiden osalta arvioidaan kohtalaiseksi vähäisen havaintomäärän ja hankealueella tapahtuneiden elinympäristömuutosten vuoksi ja vaikutuksen merkittävyys muodostuu molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäiseksi kielteiseksi.**

Hankealue sijoittuu metsäpeuran keskeiselle vaellusreitille, joka on hankealueen kohdalla kuitenkin laaja. Hankealueen tuulivoimaloiden alue sijoittuu vasanhoitoalueiden ja metsäpeura-Natura-alueiden ulkopuolelle, mutta tuulivoimaloiden häiriövaikutukset ulottuvat lajin kannalta arvokkaille alueille. Laji ei ole suojeluperusteena lähimmillä Natura-alueilla, mutta sitä ollaan lisäämässä suojeluperusteeksi Kärsämäenjärvien, Haudannevan ja Lauttanevan Natura-alueille. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys metsäpeuraan arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Koska vaihtoehdossa VE2 etäisyydet tuulivoimaloista metsäpeuran kannalta tärkeisiin alueisiin ovat pidemmät, vaihtoehto VE2 arvioidaan lajin kannalta paremmaksi toteutusvaihtoehdoksi. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**.

Saukon osalta vaikutukset muodostuvat muutamista voimaloista niiden sijoittuessa lähelle saukon käyttämiä virtavesiä Hautajokea, Sydänojaa sekä mahdollisesti Jänisojaa. Vaikutukset syntyvät rakentamis- ja purkamisaikaisesta ihmisen aiheuttamasta häiriöstä (melu ja liikenne) sekä elinympäristön muutoksesta. Koska vaikutus rajoittuu hyvin suppealle alueelle suhteessa lajin laajaan elinympäristöön, eikä pesimisestä ole selvityksissä saatu tietoa, arvioidaan vaikutus merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi** sekä molempien hankevaihtoehtojen että kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta.

Molempien hankevaihtoehtojen muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi suurpedoista sudelle. Muutoksen suuruus karhulle, ahmalle ja ilvekselle arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi. Alueen arvioidaan sijoittuvan todennäköisesti ainakin osin karhun, ilveksen ja ahman laajoille reviireille. Halmemäen hankealue ei sijoittunut arviointia kirjoittaessa olemassa olevan susireviirin alueelle, jolloin hankkeen toteuttamisen arvioitiin vaikuttavan alueella vain satunnaisesti muilta reviireiltä liikkuviin yksittäisiin susiin. Näin ollen molempien hankevaihtoehtojen vaikutuksen merkittävyys on suden osalta **vähäinen** ja karhun, ahman ja ilveksen osalta **kohtalainen kielteinen**. Suden osalta uusi reviiritilanne nostaa vaikutuksen merkittävyyttä arvioidusta.

Muun eläimistön osalta hankkeen molempien vaihtoehtojen toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan lajeille suuruudeltaan kohtalaisia muutoksia elinympäristöjen pinta-alan pienentymisen, melun ja rakentamisaikaisen häiriön vaikutuksesta. Vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen molemmissa hankevaihtoehdoissa.**

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat rakentamisaikaan ja ovat väliaikaisia, minkä seurauksena ne arvioidaan pääosin suuruudeltaan vähäisiksi. Sähkönsiirtoreitti SVEC sijoittuu lyhyeltä matkalta metsäpeuran vaellusreitin lisäksi kesäaikaisille laidunalueille ja todennäköiselle vasanhoitoalueelle. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan näin ollen metsäpeuran osalta **suureksi kielteiseksi**, mikäli rakentamisen ajoittamisessa ei huomioitaisi vasomis- ja vasanhoitoaikaa. Muilta osin sähkösiirtovaihtoehdon SVEC vaikutukset ja kokonaisuudessaan sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVED ja SVED2 **vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.**

Vaikutukset linnustoon

Hankealueen linnusto koostuu metsäisille alueille tyypillisistä lajeista. Tuulivoimahankkeen kannalta huomionarvoisia lajeja tai lajiryhmiä hankealueella ovat muun muassa kanalinnut, pöllöt ja päiväpetolinnut sekä jotkin uhanalaisiksi luokiteltavat metsälintulajit. Reunavyöhykkeellä elinympäristöt ovat vaihtelevia, missä on myös linnuston kannalta tärkeitä alueita: Kärsämäenjärvet, Vihtaneva sekä sähkönsiirtoreittien suunnalla Haudanneva. Mainitut alueet ovat kuitenkin sen verran etäällä suunnitelluista voimaloista ja reiteistä, ettei niihin kohdistuisi juurikaan vaikutuksia.

Hankealueen pesimälinnuston osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu kuuden lintulajin kohdalla **kohtalaiseksi tai suureksi** kielteiseksi. Metson soidinpaikkoihin vaikutusten merkittävyys on arvioitu **suureksi kielteiseksi**. Useimmilla pesimälintulajeilla ja pesimälinnustolla yleensä, merkittävyyden on arvioitu olevan välillä ei vaikutuksia - kohtalaisen kielteinen. Muuttolinnustolle vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Luokittelutavalla eroja vaihtoehtojen välillä ei muodostu, mutta pienempi vaihtoehto VE2 aiheuttaisi hieman vähemmän vaikutusta sekä pesimä- että muuttolinnustolle.

Sähkönsiirron osalta vaihtoehdossa SVED2 vaikutusten merkittävyys on arvioitu metson soidinpaikkaan **suureksi kielteiseksi,** mikäli voimalinja ylittäisi soidinkeskuksen. Muilta osin merkittävyyden on arvioitu olevan linnuston kohdalla **kohtalaisen kielteinen** (SVEC, SVED).

Vaikutukset suojelualueisiin

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee useita luonnonsuojelualueita. Varsinaisille suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny, mutta esimerkiksi valuman mukana kulkeutuva mm. ravinnekuormitus voi aiheuttaa korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Tuulivoima-alueen (VE1 ja VE2) **arvioidaan aiheuttavan korkeintaan vähäisen kielteisen** muutoksen osaan suojelualueista, Lukkarokangas, Iso Lapinnevan ja Hautajoen muu suojelualue, ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVEC, SVED ja SVED2) ei **arvioida aiheuttavan muutosta** suojelualueiden nykytilaan kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta.

Koska suojelualueiden herkkyys arvioitiin suureksi, muodostuu vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Muutokset arvioidaan vähäisiksi ja ajallisesti lyhytkestoisiksi.

Vaikutukset ilmastoon

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

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoimalla tuotetun sähkön mahdollisesti korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa laskettiin tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin. Hankkeessa arvioitiin vaikutukset metsien hiilinieluihin ja -varastoihin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) hidastaa osaltaan Kärsämäen ja Pohjois-Pohjanmaan päästövähennystavoitteisiin pääsyä. Toteuttamatta jättämisen VE0 aiheuttaman vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen myönteinen**. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystyttäisiin todennäköisesti vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöjä ja näin energiantuotannosta syntyviä päästöjä.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen.**

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

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

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle tai alueella sijaitsevalle maa-ainestenottoalueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia eikä rajoitteita alueen kehittämiselle. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutosta** alueen nykytilaan. Kaavoituksen osalta hankkeen toteuttamatta jättämisellä arvioidaan olevan maakuntakaavaan **vähäinen kielteinen** vaikutus, sillä mikäli tuulivoimaloiden rakentamista ei toteuteta hankealueelle, jää maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue toistaiseksi toteutumatta.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa. Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta eikä hankealue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta suuria yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia. Vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta on arvioitu merkittävyydeltään **suuriksi kielteisiksi** ja nykyisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Toisaalta hankkeen hajarakentamista rajoittavaa vaikutusta voidaan pitää myös positiivisena yhdyskuntarakenteen hajautumista rajoittavan vaikutuksen vuoksi.

Vaikutukset maa- ja metsätalouteen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi myönteisiksi** ja vaikutukset maa-ainesten ottoon merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Lähiympäristön turvetuotannon osalta vaikutukset on arvioitu **merkityksettömiksi**. Metsäaluetta raivataan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisalueiksi, mutta kuitenkin vähäisesti koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaan nähden. Maa-ainesten ottoalueeseen tai turvetuotantoalueisiin ei kohdistu rakentamistoimia, eikä hanke estä tai rajoita niiden toimintaa. Metsätalouden harjoittamiseen, maa-ainesten ottamiseen ja turvetuotantoon aiheutuu myös positiivia vaikutuksia tieverkon parantumisen ja ympärivuotisen liikennöitävyyden ansiosta. Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta. Hankekoon takia vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat kuitenkin laajemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu.

Vaikutukset kaavoitukseen on Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen osalta arvioitu vaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään **suuriksi kielteisiksi** ja vaihtoehdossa VE2 **kohtalaisiksi myönteisiksi**. Myönteiset vaikutukset syntyvät siitä, että esitetyin lievennystoimin vaihtoehto toteuttaa Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettua tuulivoimaloiden aluetta ja sen keskeisimpiä tavoitteita. Lisäksi hankkeella on arvioitu olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetulle turvetuotantoon soveltuvalle alueelle, joka sijoittuu osittain hankealueelle. Voimassa ja vireillä olevien yleis-, asema- ja rantaasemakaavojen osalta vaikutukset on arvioitu **merkityksettömiksi.** Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdolla VE1, mutta vaikutukset ovat pienemmästä tuulivoimalamäärästä johtuen vähäisempiä ja kohdistuvat pienemmälle alueelle, vaikutusten merkittävyyden pysyessä samana.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset ovat pääpiirteittäin samanlaiset kaikissa vaihtoehdoissa. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Kielteiset vaikutukset syntyvät voimajohdon muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja nykyisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen sekä maa-ainesten ottoon on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**, kun metsäalaa raivataan voimajohtokäyttöön. Sähkönsiirtoreittien pituudesta johtuen vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat suurimmat vaihtoehdossa SVEC, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin, yleiskaavoihin sekä asema- ja ranta-asemakaavoihin on arvioitu **merkityksettömiksi**.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

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

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys maisemaan arvioitiin olevan kokonaisuuden kannalta katsottuna korkeintaan **kohtalainen kielteinen**. Hankealuetta ympäröivä maisema on pääosin sulkeutunutta, jossa ei muodostu pitkiä näkymälinjoja. Maiseman osalta keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat lähiasutukselle sekä vesistöiltä tai pelloilta avoimen näkemälinjan suuntautuessa kohti hankealuetta. Muun muassa rakennukset ja puusto tuottavat katvevaikutusta hankealueen suuntaan, joten tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemassa on hyvin paikallista. Vaikutukset ovat voimakkaimmat hankealueen lähellä. Tarkasteluetäisyyden kasvaessa, tuulivoimalat eivät metsänreunan ylitse näkyessäänkään hallitse maisemaa. Tuulivoimalat sijoittuvat maisemaan selkeänä ryhmänä. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten myöskään ennustettavaa muutosta nykytilaan ja siten maisemavaikutusta ei muodostu.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu useita arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita, joiden herkkyys on pääsääntöisesti suuri. Hankkeesta kohdistuu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueisiin tai kohteisiin. Miilurannan asutusmaiseman valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ja sen osana olevalle, Miilurannan asutustilakylän maakunnallisesti arvokkaalle rakennetulle kulttuuriympäristölle sekä Hautajoen kulttuurimaiseman maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset. Näiden kohteiden osalta vaikutuksen voidaan arvioida olevan **suuri kielteinen**. Muille arvokkaille kohteille kohdistuvat vaikutukset eivät ole yhtä laaja-alaisesti maisemakuvaa muuttavia ja tuulivoimalat näkyvät vain osalle aluetta. Tuulivoimalat ovat lähialueella maisemakuvaa ja -tilaa hallitsevia aiemmasta maisemakuvasta poikkeavia elementtejä. Muilla maisema-alueen osilla, kun etäisyys tuulivoimaloihin kasvaa, vaikutusten arvioidaan olevan korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä**. Muihin valtakunnallisiin ja maakunnallisiin maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei kohdistu merkittäviä maisemallisia vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEC, SVED ja SVED2 kohdistuu vaikutuksia lähimaisemaan. Vaihtoehdot ovat pääosin suljetussa maisematilassa, jossa rakenteet eivät erotu kauas. Avoimella alueella sähkönsiirto näkyy kauemmas maisemassa. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi suot ja peltoaukeat. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVEC ja SVED2 lähellä ei ole asutusta tai arvokkaita maisema-alueita tai merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEC, SVED ja SVED2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Merkittävimmät keinot tuulivoimaloiden maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja kokonaiskorkeuden laskeminen, mutta nykyiset teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulisivat näkymään hankealueen ympäristössä joka tapauksessa. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan vaikuttaa tuulivoimapuiston hahmottamiseen. Muodostelman hahmottamiseen ja voimakkuuteen vaikuttaa olennaisesti, miten voimaloiden keskinäiset välit koetaan. Maisemavaikutuksia voidaan myös paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katselupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien katveeksi.

Tämä vaikutusten arviointi on laadittu ympäristöministeriön vuonna 2016 julkaistun ohjeen ja kriteeristön mukaisesti. YVA-prosessin loppupuolella ympäristöministeriö on julkaissut päivityksen maisemavaikutusten arviointiin tuulivoimarakentamisessa. Tehtyä arviointia on verrattu arvokohteiden osalta päivitettyyn kriteeristöön vastintaulukon muodossa. Arvioinnin tulokset ovat suurimmalta osin päivitettyä kriteeristöä vastaavia. Tulkinnasta riippuen, vaikutusten merkittävyys on lähivaikutusalueella (2–10 km) joko kohtalainen tai suuri. Ainut selkeä poikkeavuus on **Alarannan kulttuurimaiseman** osalta, joka uuden etäisyystaulukon mukaan sijoittuisi kaukomaiseman sijaan lähivaikutusalueelle, jolloin tämän vaikutuksen merkittävyys nousisi kohtalaisesta kielteisestä suureen kielteiseen.

Vaikutukset muinaisjäännöksiin

Tuulivoimaloiden vaikutukset muinaisjäännöksiin voivat olla konkreettista arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia (jopa tuhoavia) rakennustoimenpiteitä. Tuulivoimalat voivat muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa, mikä aiheutuu siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina hyvin kauas sijaintipaikastaan.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin **muutosta hankealueelle ja sen nykytilaan ei tapahdu**. Kuitenkin hankkeen vuoksi alueella laadittiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena löytyi 22 uutta muinaisjäännöskohdetta ja tietämys alueen arkeologisesti kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän vuoksi vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruuden ja merkittävyyden arvioidaan olevan **suuri myönteinen**.

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 68 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 rakennetaan 55 tuulivoimalaa. Kummassakaan vaihtoehdossa VE1 ja VE2 **ei kohdistu välittömiä vaikutuksia muinaisjäännöksiin eikä näin ollen rakenteellista muutosta nykytilaan muodostu**. Muinaisjäännöksiä sijaitsee nykyisten metsäteiden ja uusien huoltoteiden läheisyydessä ja muinaisjäännösten maisemaan kohdistuu merkittäviä vaikutuksia. Mitä lähempänä muinaisjäännös on esimerkiksi tuulivoimalan rakennetta, sen voimakkaammin kohteen maisema muuttuu. Hankealueen maisema on sulkeutunut ja näkymä muinaismuistolta avautuu lähimaisemaan, johon vaikutus kohdistuu. Pitkiä näkymälinjoja ei alueen sisällä muodostu. Hankealueella olevien muinaisjäännösten läheisyydessä kokemus paikasta muuttuu tekniseksi ja muinaisjäännös jää tuulivoimalan teknisen maiseman varjoon ja osaksi uudentyyppistä maisemaa. Lähimpiin muinaisjäännöksiin kohdistuvat maisemavaikutukset ovat hankealueella **kohtalaisen kielteiset**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEC, SVED ja SVED2 ei kohdistu välittömiä vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Sähkönsiirron vaihtoehtoisten reittien lähellä ei ole muinaisjäännöskohteita, eikä niistä kohdistu vaikutuksia muinaisjäännösten maisemaan.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi. Näin niihin ei kohdistu epähuomiossakaan rakennustoimia.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

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

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

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

Sähkönsiirtoa varten voimajohdolle raivataan uusi johtoalue, mistä aiheutuu puiden kaatamista sekä metsänhoidon estymistä johtoalueella. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Hanke aiheuttaa vaikutuksia elinkeinoista etenkin metsätalouteen vähentämällä sen käytössä olevaa pinta-alaa. Taloudellisia vaikutuksia ovat työllisyyden kasvu, yritystoiminnan lisääntyminen alueella sekä kunnan kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulojen kasvu.

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

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi myönteiseksi.** Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää ja vaikuttaa positiivisesti lähiympäristön elinkeinoihin sekä lisää verotuottojen myötä kunnan elinvoimaisuutta ja parantaa Kärsämäen kunnan taloutta.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi** kielteiseksi.

Vaikutukset liikenteeseen

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat tuulivoimaloiden osien sekä tuulipuiston infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetuksista. Toiminnan aikana tuulipuiston liikenne koostuu pienimuotoisesta, henkilö- ja pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheuttavat tuulivoimaloiden osien poiskuljetus sekä alueen maisemointi.

Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Raskaan liikenteen määrä hankealueen lähistöllä sijaitsevilla teillä kasvaa tuulivoimarakentamiseen liittyvien kuljetusten vuoksi, mutta liikenteen kasvu on melko vähäistä, sillä kiviainekset saadaan hankealueella sijaitsevasta louhoksesta. Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi kuitenkin edellyttää alueelle johtavilla alempiasteisilla teillä tierakenteen kantavuuden tai siltojen kannalta parantamistoimia sekä erikoiskuljetusten kulun varmistamiseksi pääteiden liittymiin toimenpiteitä, jotka tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Sähkönsiirron rakentaminen lisää johtotyömaille johtavilla teillä vähäisissä määrin raskasta liikennettä. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat vähäliikenteisten yksityisteiden läheisyyteen, jossa asutuksen määrä on erittäin vähäinen, joten vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset ilmanlaatuun

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

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi**.

Meluvaikutukset

Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle molemmissa vaihtoehdoissa. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Tulosten mukaan pienitaajuiset melutasot alittavat asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset toimenpiderajat, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot. Vaikutusten merkittävyys pienitaajuisen melun osalta on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Suunnitellun sähkönsiirron sekä maa-ainesten oton osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Välkevaikutukset

Välkemallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kahden lomarakennuksen (reseptoripisteet 2 ja 5) kohdalla vaihtoehdossa VE1 ja yhden lomarakennuksen (reseptoripiste 5) kohdalla vaihtoehdossa VE2.

Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on arvioitu reseptoripisteen R5 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja muiden reseptoripisteiden osalta **vähäisiksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEC, SVED ja SVED2 **ei aiheudu** välkevaikutuksia eikä siten muutosta **nykytilaan**.

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 aiheutuvan melun, tärinän ja pölyämisen johdosta. Tuulivoimaloiden melun ja välkkeen vaikutuksista terveyteen ei ole tieteellistä näyttöä. Voimaloiden aiheuttama melu ja välke voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi ja siten niillä on vaikutusta ihmisten kokemaan terveyteen.

Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset lähialueen asukkaille eivät merkittävästi ylitä niille asetettuja ohjearvoja. Hankkeesta syntyvien terveysvaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEC, SVED ja SVED2 tilanne pysyy nykyisen kaltaisena, ja terveysvaikutukset on arvioitu olevan **merkityksettömiä**.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

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

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin molemmissa vaihtoehdossa VE1 ja VE2 **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä ja alueella liikkumisen väliaikaisesta rajoittamisesta, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioitiin kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteiseksi. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alue muuttuu kuitenkin rakennetummaksi ja alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Toiminnan päättyessä hankkeen kielteiset vaikutukset (melu, välke, maisema) loppuvat, mutta tieverkko on edelleen käytettävissä. Sähkönsiirron vaihtoehtoisten reittien vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistykseen ja metsästykseen arvioitiin kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** eikä vaikutukset vaihtoehtojen välillä eroa toisistaan.

Vaikutukset viestintäyhteyksien, Puolustusvoimien ja säätutkien toimintaan

TV-vastaanotto tapahtuu hankealueen läheisyydessä noin 50 kilometrin päässä sijaitsevalta Haapaveden lähetinasemalta, jonka näkyvyysalueelle hanke sijoittuisi. Hankealue sijoittuu myös noin 60 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Iisalmen lähetinaseman sekä noin 70 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Pihtiputaan lähetinaseman näkyvyysalueille. Lisäksi hankkeen ympärillä sijaitsee useampia täytelähetinasemia. Hankealueen pohjoispuolella noin 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee radiomasto. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan alustavat signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen.

Halmemäen tuulivoimapuiston vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Puolustusvoimat on antanut 10.9.2021 Halmemäen tuulipuistohankkeesta hyväksyvän lausunnon.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 90 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, joten Halmemäen vaikutuksia säätutkiin ei ole arvioitu tarkemmin. Vaikutukset säätutkien toimintaan on arvioitu **merkityksettömiksi**.

Yhteisvaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun Valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutuksia muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa. Vaikutuksia on arvioitu siinä laajuudessaan, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia lähialueen tuulivoimapuistojen

kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioituja, lähialueelle suunniteltuja tuulivoimahankkeita ovat mm. Uposenmäen, Hautakankaan-Harvankankaan, Hautakankaan, Pilpankankaan, Nurmesnevan ja Riitamaan tuulivoimahankkeet. Vaikutuskohtaisesti hankkeita on huomioitu myös kauempaa.

Luonnonympäristö ja ekologiset yhteydet

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

Maankäytön muutokset ja energiahankkeet pirstovat metsäalueita ja voivat aiheuttaa myös katkoksia rakenteellisessa kytkeytyvyydessä. Tarkasteltaessa luonnonsuojelualueiden ja luonnontilaltaan arvokkaampien alueiden sijoittumista, tärkeimmät ekologiset yhteystarpeet sijoittuvat Halmemäen hankealueen pohjoispuolelle kohti Iso Lamujärveä ja eteläpuolelle Haudannevan kautta. Halmemäen hankealue sijoittuu metsäiselle vyöhykkeelle, jolla viheryhteyksien toteuttamien pohjois- ja eteläpuolisille suojelualueille on mahdollista useita eri reittejä. Lähimmät tuulivoimahankkeet esitetyssä laajuudessaan, voivat kuitenkin yhdessä Halmemäen tuulivoimahankkeen kanssa heikentää ekologisia yhteyksiä. Metsäpeuran kannalta tulisikin huomioida ekologisten yhteyksien toteutuminen etenkin suunnitteluvaiheessa olevien Itämäen ja Murtomäkien, Riitamaan-Nurmesnevan, Kokkopetäikön, Uposenmäen ja Halmemäen, sekä Konnunsuon ja Pilpankankaan hankkeissa, jotta yhteisvaikutukset eivät kasvaisi merkittäviksi.

Linnusto

Pesimälinnuston osalta tuulivoimarakentamisen ja niihin liittyvien voimajohtokäytävien vaikutus kohdistuu todennäköisesti voimakkaimmin asuttamattomia syrjäisiä seutuja suosiviin lajeihin, kuten kanalintuihin, pöllöihin ja päiväpetolintuihin. Olennaisia yhteisvaikutuksia Halmemäen hankkeesta ja sen lähelle suunnitelluissa hankkeissa voi muodostua maakotkalle. Kaiken hankekehityksessä olevan tuulivoiman toteutuessa vaikutukset olisivat laskennallisesti **merkittävän kielteisiä** kahdelle lähireviirille. Suoria yhteisvaikutuksia voi aiheutua myös mm. metsolle, jonka yksi soidinalue on Uposenmäen hankkeen alueella, ja todennäköisesti osa soidinpaikalla olleista yksilöistä on lähtöisin Halmemäen hankealueelta. Samoin laajat reviirit omaavat pöllöt ja päiväpetolinnut voivat liikkua muiden hankealueiden alueella. Muuttolintujen kohdalla yleisesti ottaen estevaikutuksia vähentävät eri tuulivoimahankkeiden väliin jäävät tuulivoimavapaat vyöhykkeet, mikä osaltaan mahdollistaa muuttolintujen lentämisen tuulivoima-alueiden välistä. Yhteisvaikutuksia eri tuulivoimala-alueista voi muodostua populaatiotasolla törmäyksistä, jotka kohdistuvat samoihin lintukantoihin. Huomionarvoisimmat riskit populaatioille muodostavat rannikon päämuuttoreiteille sijoittuvat voimala-alueet. Halmemäen hanke on tärkeimpien lintujen muuttoalueiden ulkopuolella.

Muu eläimistö

Lepakot: yhteisvaikutusten muodostuminen voi olla merkittävää etenkin tuulivoimaloiden läheisyyteen hakeutuvien ja niihin mahdollisesti törmäävien lajien kohdalla, kuten pohjanlepakon. Lähes jokaisella metsäalueella esiintyvälle pohjanlepakolle voisi muodostua haitallisia vaikutuksia nimenomaan useiden hankkeiden yhteisvaikutusmekanismin kautta.

Metsäpeura ja suurpedot: eläimistön osalta tuulivoimarakentamisen ja niihin liittyvien voimajohtokäytävien vaikutus kohdistuu todennäköisesti voimakkaimmin asuttamattomia syrjäisiä seutuja suosiviin lajeihin, kuten suurpetoihin ja metsäpeuraan. Useiden hankkeiden toteutuminen pirstoo metsiä, vähentää elinympäristöjä ja heikentää niiden laatua sekä muodostaa häiriötä, kuten melua ja lisää ihmistoimintaa. Halmemäen hankealueen ympärille ja metsäpeuran levinneisyysalueelle suunnitellaan useita muita hankkeita, minkä seurauksena metsäpeuran elinympäristöihin kohdistuu laajalla alueella rakentamispainetta. Halmemäen hankealueesta 20 kilometrin alueelle suunnitellaan 13 muuta tuulivoimalahanketta ja toiminnassa tai rakennusvaiheessa on 5 tuulivoimapuistoa. Näistä suurin osa sijoittuu metsäpeuran vaellusreiteille ja osa myös kesäaikaisten paikannuskeskittymien alueelle. Muu lähialueella yhteisvaikutuksia aiheuttava toiminto on turvetuotanto. Peurat kuitenkin käyttävät turvetuotantoalueita siirtyessään avoimille alueille pakoon hyönteisiä sekä vaeltaessaan. Kaikki selvitysten perusteella rajatut vasomis- ja vasanhoitoalueet sijoittuvat Halmemäen sekä läheisten Hautakankaan, Uposenmäen ja Pilpankankaan välille. Hankkeiden väliin jäävät myös Haudannevan ja Kärsämäenjärvien Natura-alueet, jolle metsäpeura suunnitellaan lisättävän suojeluperusteeksi. Kaikkien Suomenselän metsäpeurapopulaation levinneisyysalueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden toteuttamisesta voi aiheutua **suuret kielteiset** vaikutukset Suomenselän metsäpeurapopulaatioon, mikäli laji ei totu toiminta-aikaisiin tuulivoimaloihin. Suurpedot välttävät tuulivoima-alueita todennäköisesti voimakkaimmin rakentamis- ja purkamisvaiheessa ihmisvaikutuksen ja muiden häiriötekijöiden lisääntymisen seurauksena. Petojen arvioidaan voivan käyttää tuulivoima-alueita niiden toiminta-aikana, mutta mahdollisesti pyrkivän korvaamaan tuulivoimarakennettuja alueita ympäröivillä vähähäiriöisillä alueilla. Suurpedot ovat todennäköisesti herkempiä toiminta-aikaisen tuulivoiman vaikutuksille pesinnän osalta. Useiden hankkeiden aiheuttama elinympäristön muutos vähentää merkittävästi rakentamattomien metsäalueiden määrää ja niistä johtuvat häiriötekijät kuten melu ja ihmisvaikutus lisääntyvät. Kaikkien suunniteltujen tuulivoimahankkeiden aiheuttamien muutosten suuruus suurpetoihin arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**, sillä oletuksella, että tuulivoima heikentää lajien elinpiirien laatua koko voimaloiden toiminta-ajan, pedot välttävät alueita pentue-elinpiireinä ja niiden käyttämien elinympäristöjen painopiste siirtyy osin pois tuulivoima-alueilta. Suurpetoihin kohdistuvat muutokset voivat kuitenkin olla myös laajasta tuulivoimarakentamisesta huolimatta merkittävästi tätä vähäisempiä, sillä lajien ei arvioida olevan herkkiä ympäristön muutoksille.

Maisema

Halmemäen hankealueen läheisyyteen on suunnitteilla useita eri tuulivoimahankkeita. Jos kaikki tai useimmat näistä tuulivoimahankkeista toteutuvat, energiantuotanto tulisi näkymään maisemassa laajalla alueella. Yhteisvaikutukset koskevat alueita, joihin tuulivoimaloita näkyy eri ilmansuunnista. Tällaisia ovat Pyhäjärven ja Kärsämäen taajamat yhdistävän valtatien 4 varren alueet Venetpalosta Jokikylään asti ulottuvalla osuudella. Alueen asutus ja peltoaukeat jäävät Halmemäen, Uposenmäen, Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimalahankkeiden väliin. Alueella on Venetpalon kulttuurimaisema, Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa, Haapapuron alue ja Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat, jotka ovat maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä. Näille alueille näkyy tuulivoimaloilta useasta hankkeesta. Alueen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **suuri kielteinen**. Halmemäen hankealue muodostaa eteläpuolelleen sijoittuvan soisen alueen ympärille rajan yhdessä Uposenmäen sekä Hautakangas 1.- ja 2.-vaiheen hankkeiden kanssa. Tuulivoimalahankkeiden väliin jäävällä alueella ei ole asutusta tai kulttuuriympäristöarvoja, joten se kestää muutoksia edellä mainittua aluetta paremmin. Alueen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteinen**. Kaukomaisema-alueella 10–15 km etäisyydellä merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat lännessä maakunnallisesti arvokkaalle Alarannan kulttuurimaisema-

alueelle sekä idässä Viitamäen maakunnallisesti arvokkaalle kulttuurimaisema-alueelle. Halmemäen yhteisvaikutuksia lisäävä vaikutus kyseisille alueille arvioidaan **vähäisiksi/kohtalaisiksi.**

Melu

Osana Halmemäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointia on laadittu meluvaikutuksien yhteismallinnus Uposenmäen, Hautakankaan, Hautakankaan-Harvankankaan (Hautakankaan 2. vaihe) Pilpankankaan, Nurmesnevan ja Riitamaan tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteismelumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla sekä alittavat pienitaajuisen melun tasot sisätiloihin annetut asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tulosten perusteella melun yhteisvaikutukset yhdessä Halmemäen vaihtoehtojen VE1 tai VE2 kanssa on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Välke

Myös välkkeen osalta on laadittu yhteismallinnus Uposenmäen, Hautakankaan, Hautakankaan-Harvankankaan (Hautakankaan 2. vaihe) Pilpankankaan, Nurmesnevan ja Riitamaan tuulivoimahankkeiden kanssa molemmilla Halmemäen hankevaihtoehdoilla. Yhteismallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE1 ylittää 8 tuntia vuodessa kahden lomarakennuksen kohdalla (reseptoripisteet 2 ja 5). Yhteismallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 välkettä esiintyy reseptoripisteessä 2 (lomarakennus, Nuttuperän alue) huhtikuussa aamulla, touko-elokuussa varhain aamuyöllä ja syyskuussa aamulla kerrallaan vajaan tunnin ajan, ajoittuen 04.00–08.00 väliselle ajalle. Välke aiheutuu mallinnuksen mukaan Halmemäen kahdesta lähimmästä tuulivoimalasta (voimalat 3 ja 4) ja yhdestä Uposenmäen tuulivoimahankkeen voimalasta, kuitenkin siten että välkettä aiheutuu ainoastaan yhdestä tuulivoimalasta kerrallaan. Reseptoripisteen 2 pihapiiriin kohdistuvan välkkeen yhteisvaikutuksen suuruus on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdossa VE2 välkettä esiintyy reseptoripisteessä 1 (asuinrakennus, Nuttuperän alue) huhtikuussa aamulla, touko-heinäkuussa aamuyöllä ja elokuussa aamulla kerrallaan vajaan tunnin ajan, ajoittuen 04.30–07.00 väliselle ajalle. Välke aiheutuu mallinnuksen mukaan Halmemäen yhdestä lähimmästä tuulivoimalasta (voimala 4) ja yhdestä Uposenmäen tuulivoimahankkeen voimalasta (voimala 1), kuitenkin siten että välkettä aiheutuu ainoastaan yhdestä tuulivoimalasta kerrallaan. Välkettä esiintyy reseptoripisteessä 2 (lomarakennus, Nuttuperän alue) huhtikuussa aamulla, toukokuussa ja heinä-elokuussa aamuyöllä ja syyskuussa aamulla kerrallaan vajaan tunnin ajan, ajoittuen 05.30–08.00 väliselle ajalle. Välke aiheutuu mallinnuksen mukaan Halmemäen yhdestä lähimmästä tuulivoimalasta (voimala 4) ja yhdestä Uposenmäen tuulivoimahankkeen voimalasta (voimala 1), kuitenkin siten että välkettä aiheutuu ainoastaan yhdestä tuulivoimalasta kerrallaan. Yhteismallinnuksen mukainen välkemäärän ylittyminen yli 8 tuntiin vuodessa aiheutuu Uposenmäen tuulivoimalasta reseptoripisteissä 1 ja 2. Reseptoripisteiden 1 ja 2 pihapiireihin kohdistuvan välkkeen yhteisvaikutuksen suuruus on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Yhteisvälkevaikutusten merkittävyys arvioidaan siis pääosin **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä vaihtoehdossa VE1 reseptoripisteen 2 ja vaihtoehdossa VE2 reseptoripisteiden 1 ja 2 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Lähimmän tuulivoimahankkeen, Uposenmäen hankesuunnitelman muututtua 14.10.2025 9 voimalan hankkeeksi, pienemmästä voimalamäärästä johtuen yhteisvaikutukset jäävät kaikkia edellä arvioituja vaikutuksia vähäisemmiksi.

1.1 Hankkeen merkittävät vaikutukset

Alla olevissa taulukoissa (Taulukko 1-1, Taulukko 1-2) on esitetty yhteenveto Halmemäen tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirron **merkittävistä vaikutuksista** eri hankevaihtoehdoissa. Väritystä on käytetty havainnollistamaan arvioitua vaikutusta ja sen merkittävyyttä. Yhteenvetotaulukko kaikista hankkeen arvioiduista ympäristövaikutuksista on esitetty YVA:n lopussa luvussa 31 Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta.

Taulukko 1-1. Yhteenveto hankkeen merkittävistä vaikutuksista eri hankevaihtoehdoissa ilman lieventävien toimenpiteiden huomioimista. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, viininpunainen = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Merkityksetön	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Kasvillisuus ja luontotyypit			
5. Isokivenkankaan korpi	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
15. Halmemäki	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
16. Metsäkortekorpi	Ei vaikutusta	Suuri	Ei vaikutusta
18. Sydänojan metsä (Kangaskorpi)	Ei vaikutusta	Suuri	Ei vaikutusta
19. Sydänoja	Ei vaikutusta	Suuri	Ei vaikutusta
Linnusto			
Metsojen soidinpaikat	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Maakotka, sinisuohaukka, tervapääsky, varpuspöllö, hömötiainen, töyhtötiainen	Ei vaikutusta	Suuri/kohtalainen	Suuri/kohtalainen
Metsäpeura			
Vihtaneva-Latvaneva	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Haudanneva	Ei vaikutusta	Suuri	Kohtalainen
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, kaavoitus			
Uusi hajarakentaminen	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Voimassa olevat maakuntakaavat, tuulivoima	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen
Maisema			
Miilurannan asutusmaisema (valtakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Hautajoen kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Miilurannan asutustilakylä (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö)	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri

Taulukko 1-2. Yhteenveto hankkeen sähkönsiirron merkittävistä vaikutuksista eri hankevaihtoehdoissa ilman lieventävien toimenpiteiden huomioimista. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, viininpunainen = kielteinen, vihreä = myönteinen).

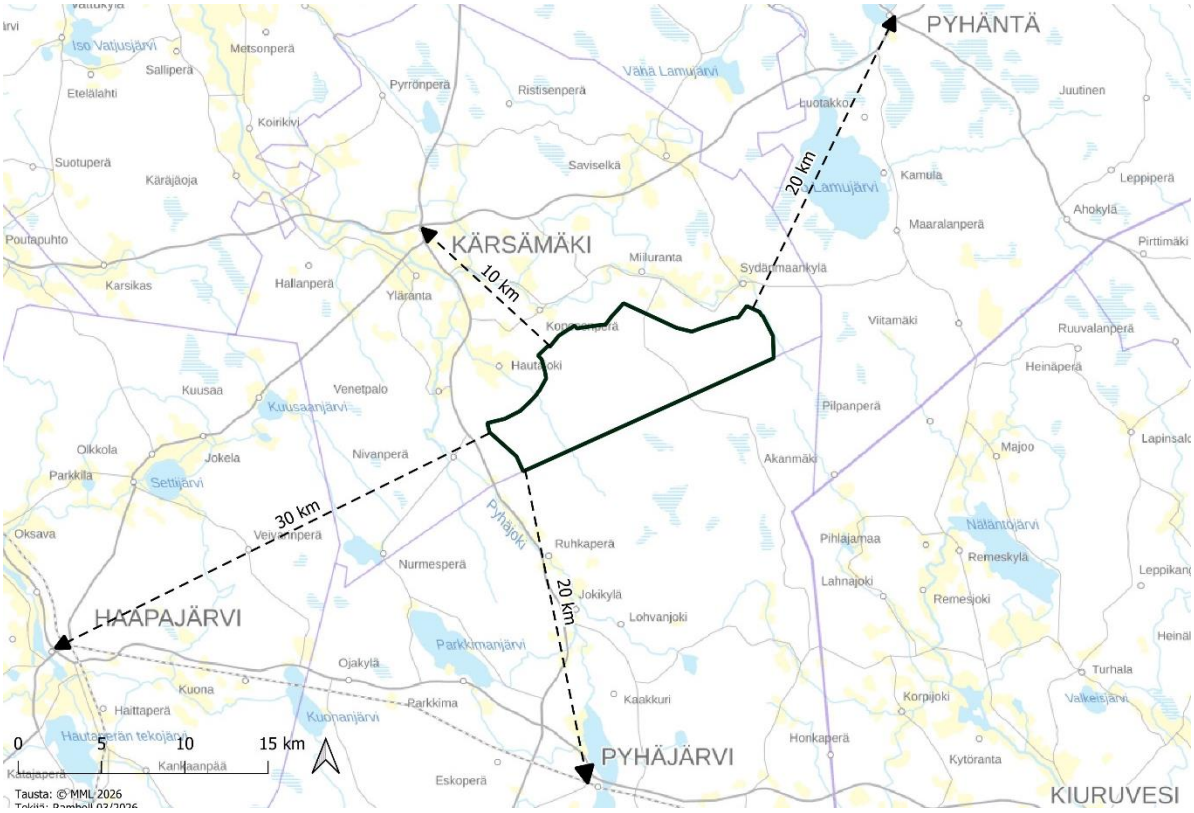
Vaikutus	SVEC	SVED	SVED2
Kasvillisuus ja luontotyypit			
19. Sydänoja	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
28. Haukipuro	Ei vaikutusta	Suuri	Ei vaikutusta
Linnusto			
Metsojen soidinpaikat	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Suuri
Metsäpeura			
Vihtaneva-Latvaneva	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Leväsuon ympäristö	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

2. JOHDANTO

Infinergies Finland Oy suunnittelee enintään 68 tuulivoimalan suuruisen tuulivoima-alueen rakentamista Kärsämäen Halmemäen alueelle (Kuva 2-1). Alue sijoittuu noin 10 kilometriä Kärsämäen keskustaajamasta kaakkoon. Tuulivoimahankkeen suunnittelualue sijoittuu Nivanperän, Hautajoen, Koposenperän ja Sydänmaankylän väliselle alueelle rajautuen Pyhäjärven kaupungin rajaan. Hankealueen pinta-ala on noin 8 200 hehtaaria, ja alue on pääosin rakentamatonta suoaluetta ja metsää ja suurelta osin metsätalouskäytössä. Alueen pohjoisosassa sijaitsee turvetuotantoalue. Alueella on kattava metsäautotieverkosto. Hankealue on yksityisten maanomistajien, yritysten sekä valtion omistuksessa.

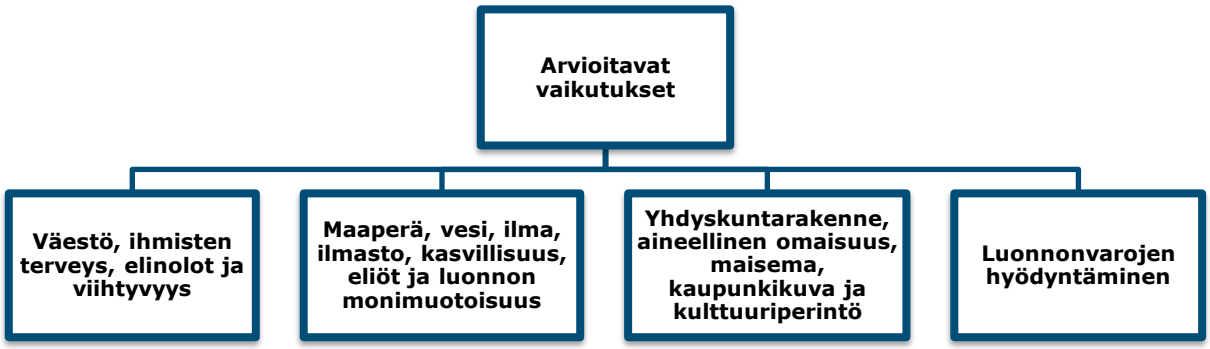
Hankealueelle suunnitellaan enimmillään 68 tuulivoimalan suuruista tuulivoimapuistoa (VE1) tai vaihtoehtoisesti suppeampaa 55 tuulivoimalan tuulivoimapuistoa (VE2). Lisäksi hankkeessa tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli ns. nollavaihtoehtoa (VE0). Tuulivoimalan yksikköteho on 6–13 MW eli puiston kokonaiskapasiteetti olisi noin 330–880 MW. Tuulivoimalan suunniteltu napakorkeus on noin 200 metriä ja roottorin halkaisija noin 240 metriä kokonaiskorkeuden ollessa tällöin korkeintaan 320 metriä.

Tuulivoimapuisto liitetään kantaverkkoon Haapajärven Pysäysperän sähköasemalla, johon suunnitellaan yhteistä sähkönsiirtoreittiä hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimapuiston kanssa. Hautakankaan-Harvankankaan alueelta sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan omalla uudella 400 kV tai 400+110 kV ilmajohdolla Pysäysperän sähköasemalle. Halmemäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä tarkastellaan Halmemäen hankkeen liityntäjohdolle kolmea vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä.



Kuva 2-1. Alueen seudullinen sijainti. Hankealueen rajaus on esitetty mustalla.

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



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

Halmemäen hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:
7) energian tuotanto:
e) tuulivoimahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;

Halmemäen tuulivoimahankkeen suunnittelusta ja ympäristövaikutusten arviointimenettelystä vastaa Infinergies Finland Oy. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaan YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arvioinnissa olennaista on avoimuus ja toimiva vuorovaikutus eri tahojen kesken. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta, vaan arvioidaan hankkeen toteuttamisen ja eri hankevaihtoehtojen vaikutuksia alueen ympäristöön.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelman (YVA-ohjelman) sekä yhteysviranomaisen 27.2.2023 arviointiohjelmasta antaman lausunnon (POPELY/3027/2021) pohjalta. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy Infinergies Finland Oy:n toimeksiannosta.

Samaan aikaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa Halmemäen alueelle laaditaan tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa osayleiskaavaa. Kärsämäen kunta on hyväksynyt kaavoitusaloitteen ja käynnistänyt osayleiskaavoituksen laatimisen Halmemäen alueelle päätöksellään 14.12.2020 § 224. Kaavoitus toteutetaan YVA-menettelyssä laadittujen selvitysten ja arviointien pohjalta. Kaavan laadinnassa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa esille tulevat näkökohdat sekä määritellään niiden perusteella edelleen yksityiskohtaisemmat rajaukset suunniteltujen voimaloiden sijainnille ja teknisille ominaisuuksille. Kaava laaditaan alueidenkäyttölain (AKL) 77a §:n mukaisena kaavana siten, että rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

3. HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT

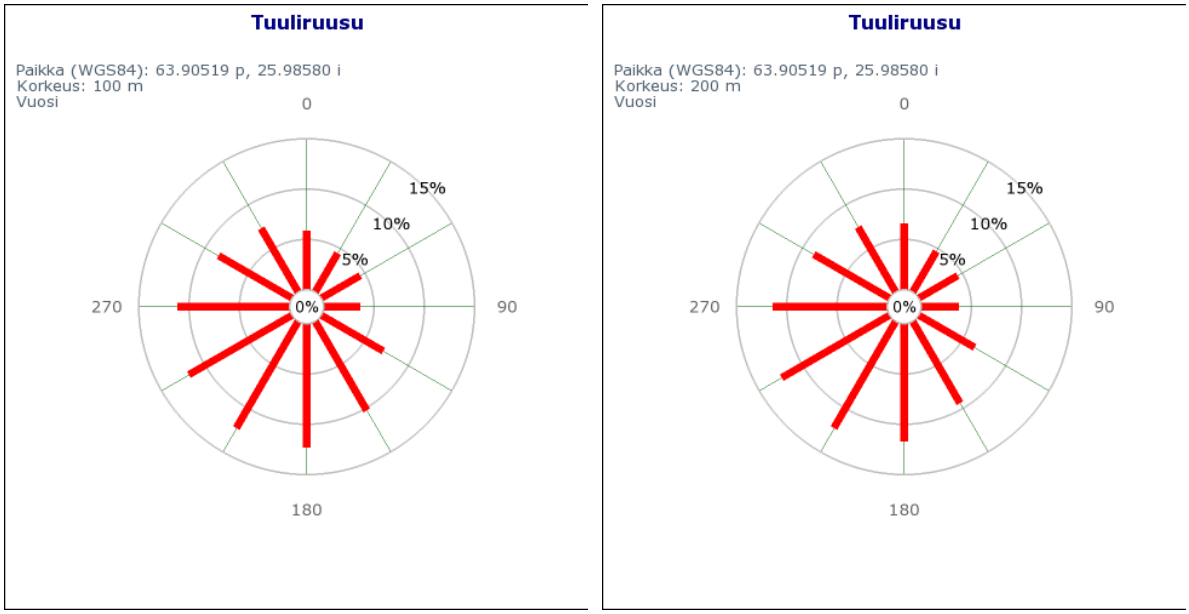
3.1 Hankkeen lähtökohdat

Suomen hallitusohjelman tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä ja ilmastolaki (423/2022) on säädetty tämän saavuttamiseksi. Lakiin on lisätty uudet päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Laki on laajentunut koskemaan myös maankäyttösektoria ja lakiin on lisätty hiilinielujen vahvistamista koskeva tavoite. Uusiutuvien energialähteiden osuus energian loppukulutuksesta on Suomessa yli 40 prosenttia. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Tuulivoima on ekologisesti erittäin kestävä energiantuotantomuoto, koska energian lähde on uusiutuva ja sen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat vähäisiä verrattuna fossiilisia polttoaineita käyttäviin voimalaitoksiin. Tuulivoimaloiden käytöstä ei synny hiilidioksidia eikä muita ilmansaasteita.

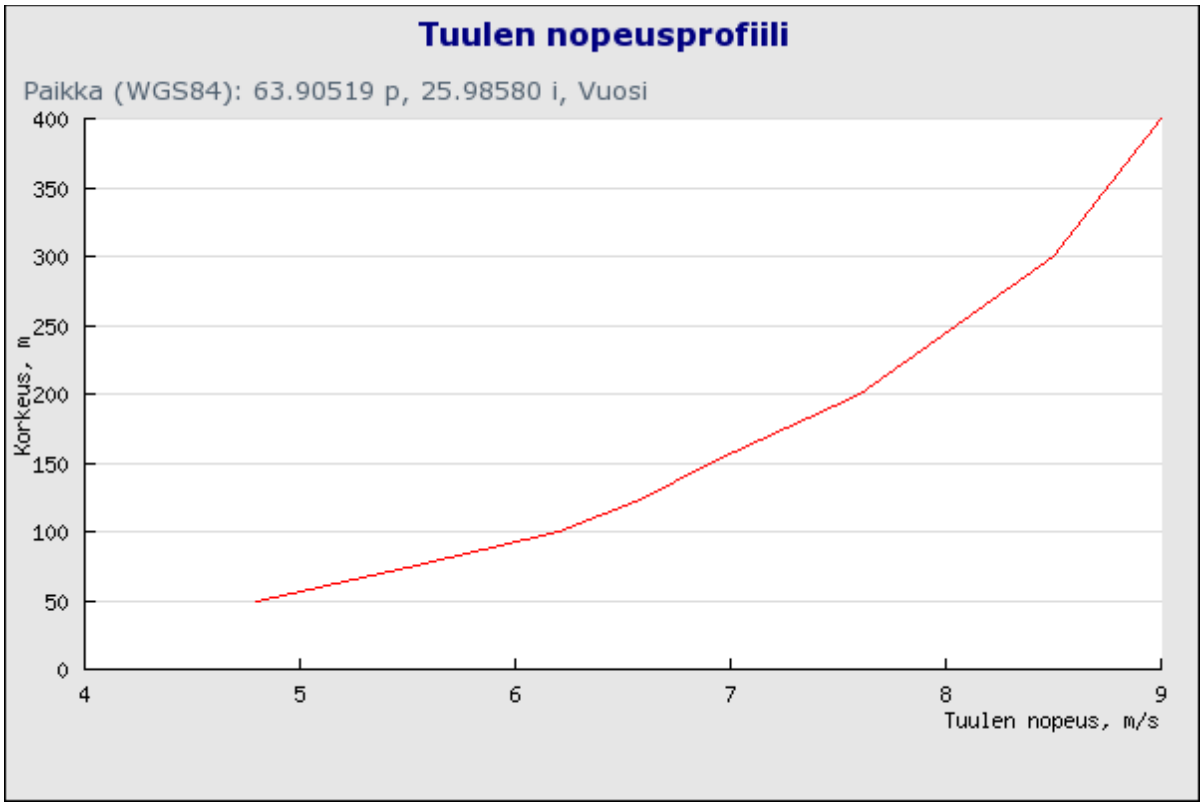
Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Uusiutuvan energian osuuden arvioidaan nousevan vuonna 2030 yli EU:n 55-valmiuspaketissa esitetyn Suomen ohjeellisen vähimmäisosuuden. Entisen pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelmassa tavoitteeksi on täsmennetty hiilineutraali Suomi 2035. Tämä on ollut selkeä lähtökohta valtioneuvoston puitteissa, työ- ja elinkeinoministeriön johdolla laaditulle ilmasto- ja energiastrategialle. Strategia on valmisteltu koordinoidusti sekä Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU), että Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) kanssa. Strategiaan sisältyvät EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaiset tarkastelut: vähähiilisyys mukaan lukien uusiutuva energia, energiatehokkuus, energiamarkkinat, energiaturvallisuus sekä tutkimus, innovointi ja kilpailukyky. Strategiassa käsitellään poikkileikkaavia aihealueita, joilla on keskeinen merkitys päästöjen vähentämisessä. Valtioneuvosto lähetti 30.6.2022 kansallisen ilmasto ja energiastrategian selontekona eduskuntaan ja strategia on hyväksytty.

Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tarkoitus on selvittää mahdollisuudet enintään 68 tuulivoimalan (yksikköteho 6–13 MW) tuulivoimapuiston rakentamiseen Kärsämäen Halmemäen alueelle. Infinergies Finland Oy pyrkii toteuttamaan alueelle teknisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta mahdollisimman hyvän tuulivoimapuiston ja vastata täten omalta osaltaan asetettuihin uusiutuvan energian lisäämistavoitteisiin.

Tuulimittauksia alueella ei ole vielä aloitettu. Suomen tuuliolosuhteista on saatavilla tietoa tuuliatlaksesta, joka on tietokonemallinnukseen perustuva tuulisuuskartoitus. Tuuliatlastyön tuloksena on julkaistu karttaliittymä, jolla voidaan tarkastella paikkakohtaisia tuuliolosuhteita koko Suomen alueelta. Seuraavassa kuvassa (Kuva 3-1) on esitetty tuuliatlaksesta ladatut tuuliruusut hankealueelta 100 metrin ja 200 metrin korkeudelta. Tuuliatlaksen tietojen mukaan vallitseva tuulensuunta hankealueella on lounaasta, ja keskimääräinen tuulennopeus hankealueella 200 metrin korkeudella on noin 7,6 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,5 m/s (Kuva 3-2).



Kuva 3-1. Tuuliruusut hankealueen keskiosasta 100 metrin ja 200 metrin korkeudelta (Tuuliatlas 2009).



Kuva 3-2. Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 metrin korkeudella (Tuuliatlas 2009).

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.

3.2 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on Infinergies Finland Oy, jonka kehittämä Halmemäen hanke on. Infinergies Finland Oy on perustettu vuonna 2010 ja sen toimipaikka sijaitsee Kempeleessä. Infinergies Finland Oy:n tuulivoimahankkeet sijoittuvat pääasiassa Pohjois-Pohjanmaan alueelle.

3.3 Hankkeen yleiskuvaus

Hankkeen nimi on Halmemäen tuulivoimahanke, jolle on perustettu oma projektiyhtiö nimeltään Kärsämäen Halmemäen Tuulivoima Oy. Tuulivoimahankkeeseen kuuluu tuulivoimaloiden lisäksi huoltotiet ja sähkönsiirto valtakunnan verkkoon. Näitä kokonaisuuksia on tarkasteltu jäljempänä.

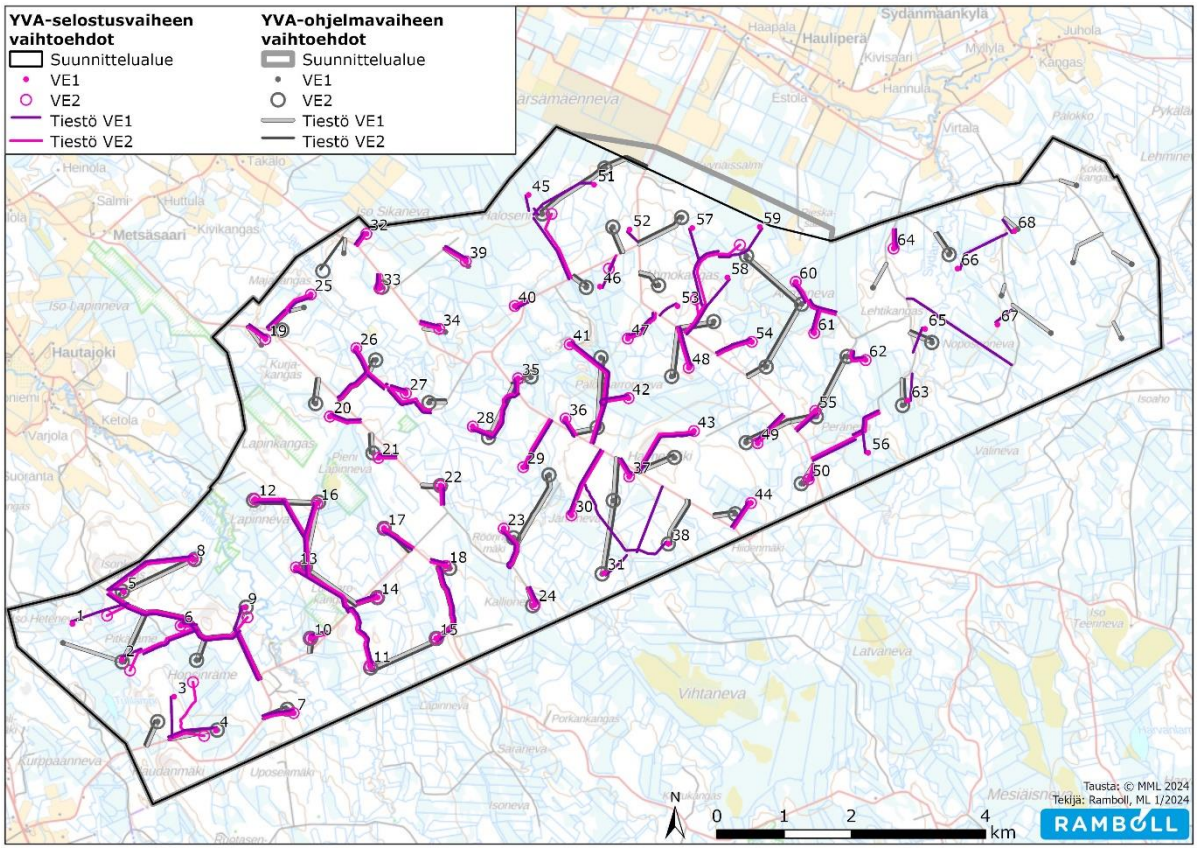
Suunnittelussa on tuulivoimahanke, joka sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan Kärsämäen Halmemäen alueelle. Suunnittelualueeseen sisältyy yksityisten maanomistajien, Metsähallituksen, Tornatorin sekä muutaman metsätaloutta yritystoimintana harjoittavan muun yrityksen omistamia alueita. Maanomistajien kanssa on laadittu vuokrasopimuksia. Hankkeessa on sovellettava YVA-lain mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Kärsämäen kunnanhallitus on joulukuussa 2020 hyväksynyt Infinergies Finland Oy:n aloitteen tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatimisesta.

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelun alustavana lähtökohtana on ollut noin 2 000 metrin vähimmäisetäisyys vakituiseen asutukseen ja loma-asutukseen. Sijoittelussa on lisäksi huomioitu suojelualueet, muinaisjäännökset, kaavoitustilanne, melutaso, varjovaikutukset sekä etäisyys julkisiin teihin ja voimajohtoihin. Voimaloiden sijoittelussa huomioidaan YVA-menettelyn vaikutusarvioinnit ja kaavoituksen yhteydessä laadittavien mahdollisten täydennysselvitysten tulokset.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaihtoehtoisia toteuttamistapoja. Tarkasteltavat vaihtoehdot on muodostettu siten, että hanke olisi teknistaloudellisesti toteuttamiskelpoinen ja siten, että ne mahdollistavat syntyvien vaikutusten suuruuden tarkastelun eri vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehtoja verrataan 0-vaihtoehtoon, jossa alueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ei toteuteta. Vaihtoehtotarkastelussa on kaksi hankevaihtoehtoa, joista laajimmassa arvioidaan ns. maksimivaikutukset.

3.4 YVA-ohjelmavaiheen jälkeiset muutokset

YVA-ohjelmavaiheessa esitettyihin voimalapaikkoihin on YVA-selostusvaiheessa tehty muutoksia yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon sekä muun saadun palautteen, tuulivoimaloiden sijoittelun optimoinnin sekä luontoselvitysten tulosten pohjalta. Suurimmat muutokset ovat kohdistuneet hankealueen itäosan voimalapaikkoihin. Tuulivoimaloiden uuden sijoittelun myötä myös huoltotiestön suunnitelmia on päivitetty. Myös hankealueen rajaus on tarkentunut YVA-ohjelmavaiheessa esitetystä ja muutos on tehty hankealueen koilliskulmassa Miilurannan valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen huomioon ottamiseksi. Hankealueeseen, hankevaihtoehtoihin sekä huoltoteiden sijainteihin tehdyt muutokset YVA-ohjelmavaiheeseen verrattuna on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 3-3).



Kuva 3-3. Hankesuunnitelmaan tehdyt muutokset YVA-selostusvaiheessa.

3.5 Arvioitavat vaihtoehdot

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

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

Hankekehityksen ja myös sijoitussuunnittelun lähtökohtina ovat olleet tuulivoimatuotantoon liittyvät alueelliset lähtökohdat kuten tuulisuus, sähkönsiirtomahdollisuudet ja maankäytölliset olosuhteet. Hankkeen vaihtoehdot on esitetty alla ja seuraavassa kuvassa (Kuva 3-4). Hankkeen sähkönsiirtoa on tarkasteltu kappaleessa 3.6.

3.5.1 Vaihtoehto 0 (VE0)

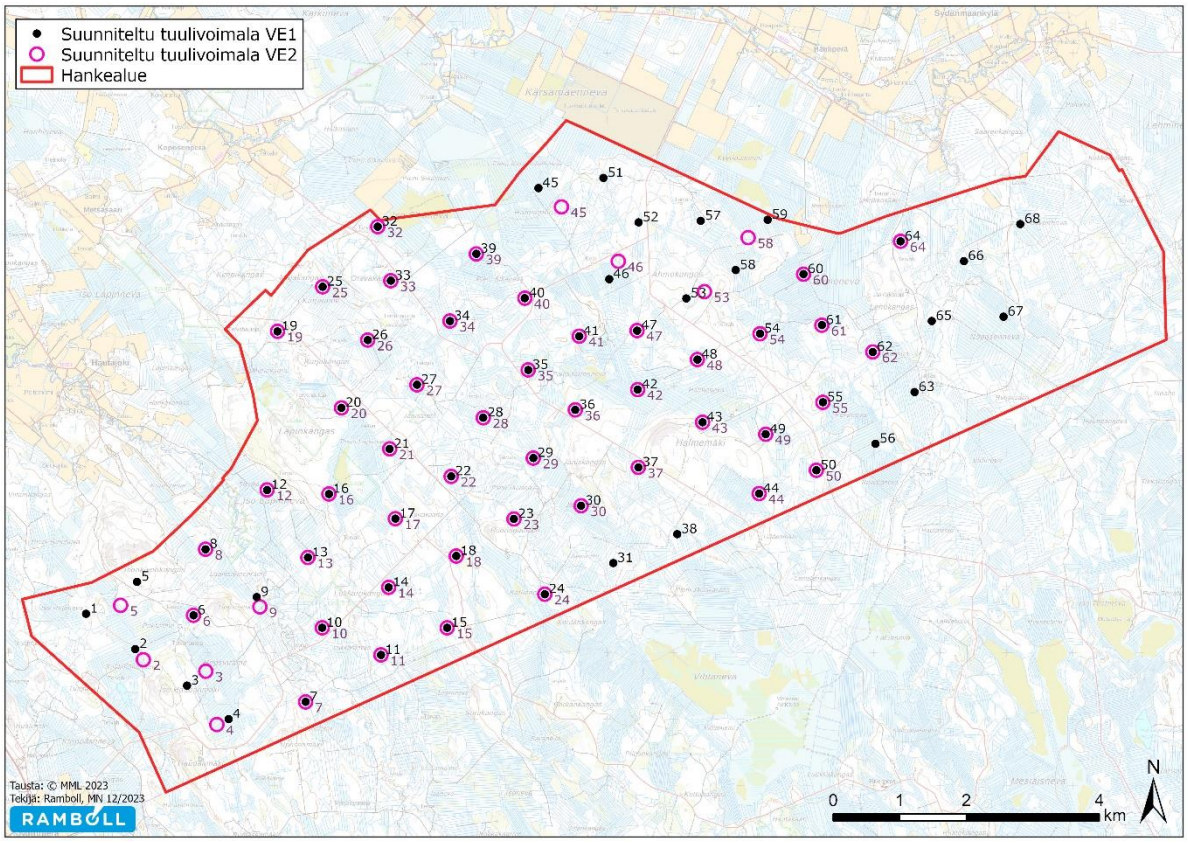
Vaihtoehdossa 0 (VE0) Halmemäen alueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja niiden liityntää kantaverkkoon ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla jollain muilla sähköntuotantomenetelmillä.

3.5.2 Vaihtoehto 1 (VE1)

Halmemäen alueelle rakennetaan 68 tuulivoimalan tuulivoimapuisto. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 6–13 MW ja tornin korkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 240 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 320 enintään metriä.

3.5.3 Vaihtoehto 2 (VE2)

Halmemäen alueelle rakennetaan 55 tuulivoimalan tuulivoimapuisto. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 6–13 MW ja tornin korkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 240 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 320 metriä.

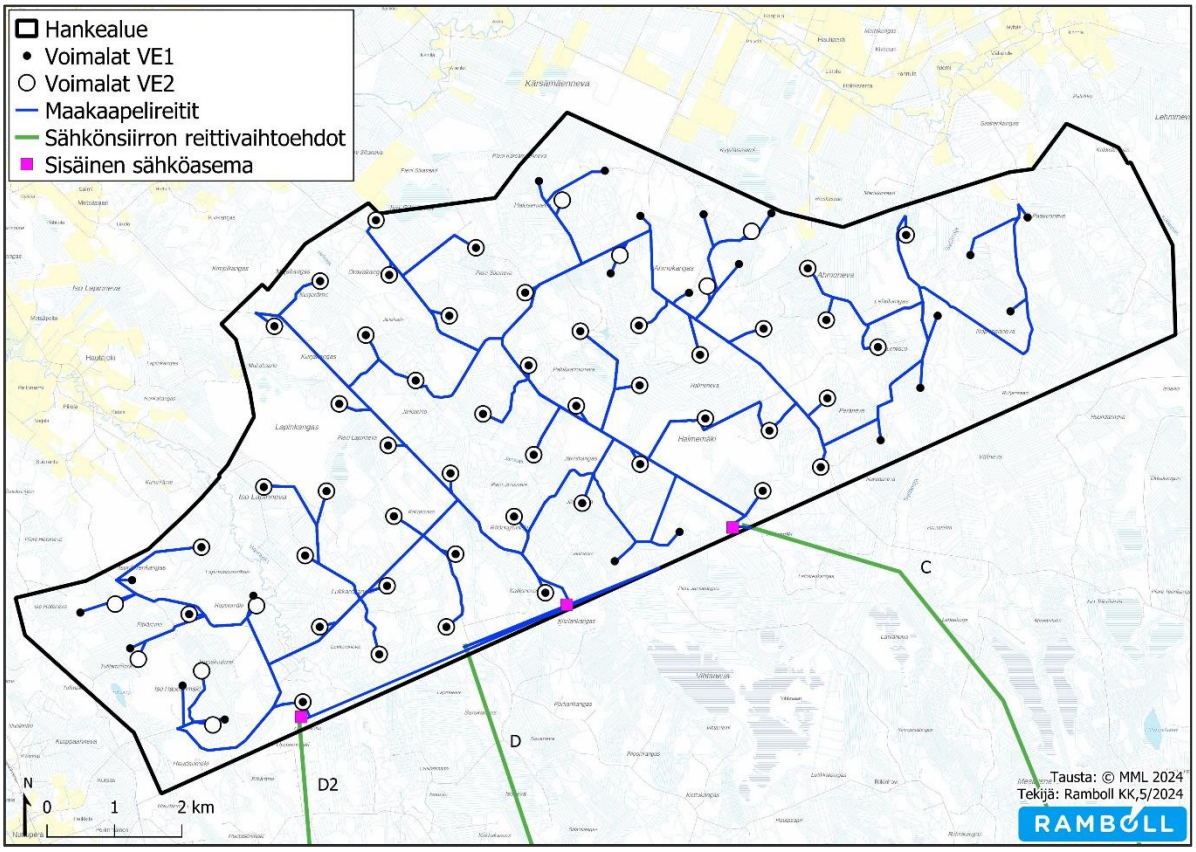


Kuva 3-4. Hankevaihtoehdot VE1 (68 voimalaa) ja VE2 (55 voimalaa).

Tarkemmat kartat hankevaihtoehdoista on esitetty **liitteessä 1**.

3.6 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi tai useampi uusi sähköasema. Vaihtoehtoisia sähköaseman paikkoja on kolme. Sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle maakaapelein, jotka sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Sisäisen sähkönsiirron alustava suunnitelma huomioiden vaihtoehtoiset sähköasemien paikat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-5). Sisäisen sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat suunnittelun etenemisen myötä.



Kuva 3-5. Hankealueen alustavat sähkönsiirtoreitit huomioiden vaihtoehtoiset sähköaseman paikat. Maakaapelit pyritään sijoittamaan pääosin huoltoteiden yhteyteen.

Tuulivoimapuiston liittämiseksi kantaverkkoon tarkastellaan yhteistä sähkönsiirtoreittiä hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimapuiston kanssa. Alustavien suunnitelmien mukaan Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimapuistoon rakennetaan uusi sähköasema, josta sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Haapajärven Pysäysperän sähköasemalla. Hautakankaan-Harvankankaan alueelta sähkönsiirto Pysäysperän sähköasemalle on suunniteltu toteutettavaksi omalla uudella 400 kV tai 400+110 kV yhdysjohdolla, jota koskeva erillinen YVA-menettely on käynnissä.

Tarkasteltavia sähkönsiirtoreittejä on viisi, joista Halmemäen hankealueelta lähtevää kolmea liityntäjohdon reittivaihtoehtoa C, D ja D2 (Kuva 3-5) tarkastellaan Halmemäen tuulivoimahankkeen yhteydessä. Hautakankaan YVA-menettelyn yhteydessä on tarkasteltu reittivaihtoehtoa E, muut reittivaihtoehdot (A ja B) koskevat yhdysjohtoa Pysäysperän sähköasemalle, ja niitä tarkastellaan erillisessä voimajohtohankkeen YVA-menettelyssä yhteistyössä alueen muiden hanketoimijoiden kanssa (Kuva 3-6). Voimajohtohankkeesta käytetään nimeä Hautakankaan 400 kV+110 kV voimajohtohanke ja hankkeen YVA-menettely on YVA-selostusvaiheessa.

3.6.1 Sähkönsiirron vaihtoehto C (SVEC)

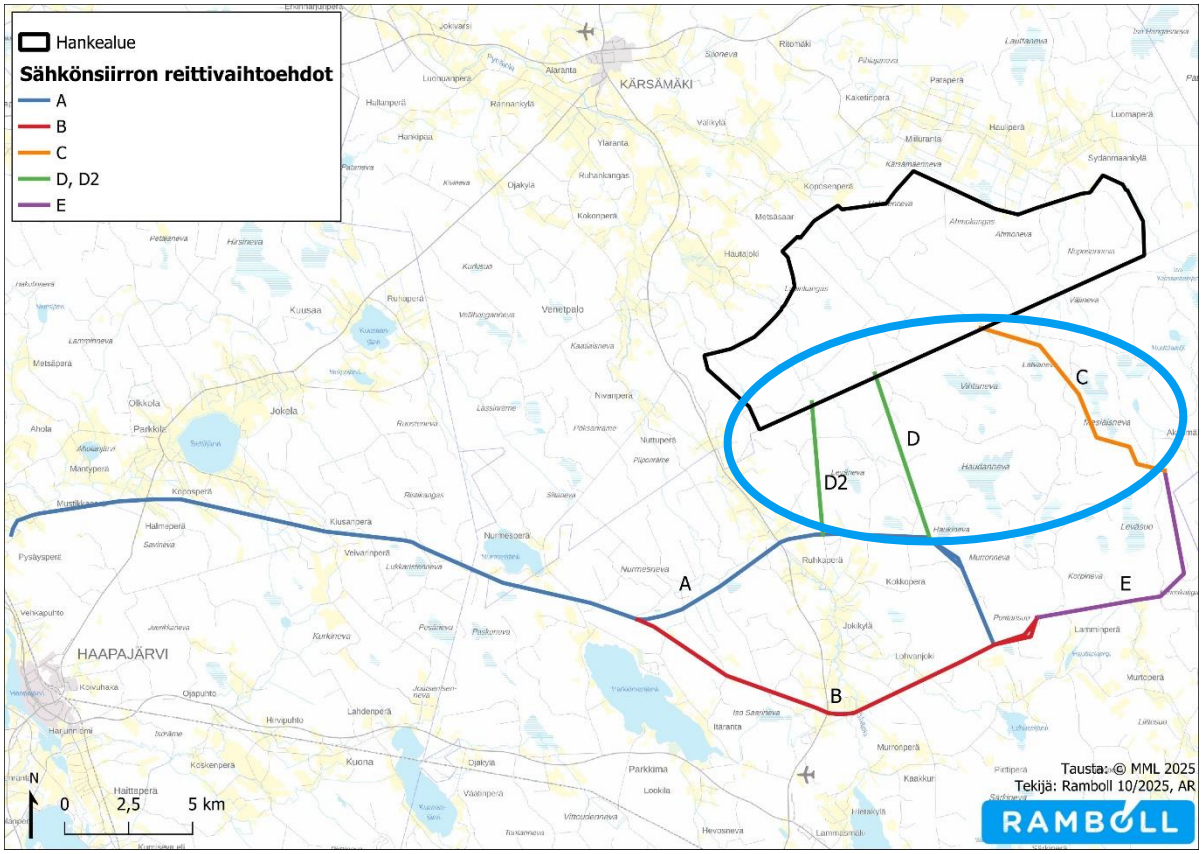
Sähkönsiirto toteutetaan omalla uudella 400 kV ilmajohdolla, joka kulkee hankealueelta etelään uudessa johtokäytävässä noin 7 kilometrin matkan Hautakankaan-Harvankankaan hankealueelle. Uuteen maastokäytävään suunniteltu 400 kV ilmajohto vaatii noin 62 metriä leveän johtoalueen.

3.6.2 Sähkönsiirron vaihtoehto D (SVED)

Sähkönsiirto toteutetaan omalla uudella 400 kV ilmajohdolla, joka kulkee hankealueelta etelään uudessa johtokäytävässä noin 7 kilometrin matkan suunnitellulle yhdysjohdolle A. Uuteen maastokäytävään suunniteltu 400 kV ilmajohto vaatii noin 62 metriä leveän johtoalueen.

3.6.3 Sähkönsiirron vaihtoehto D2 (SVED2)

Sähkönsiirron vaihtoehdolle SVED tutkitaan myös vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä SVED2. Sähkönsiirto toteutetaan omalla uudella 400 kV ilmajohdolla, joka kulkee hankealueelta etelään uudessa johtokäytävässä noin 5 kilometrin matkan suunnitellulle yhdysjohdolle A. Uuteen maastokäytävään suunniteltu 400 kV ilmajohto vaatii noin 62 metriä leveän johtoalueen.

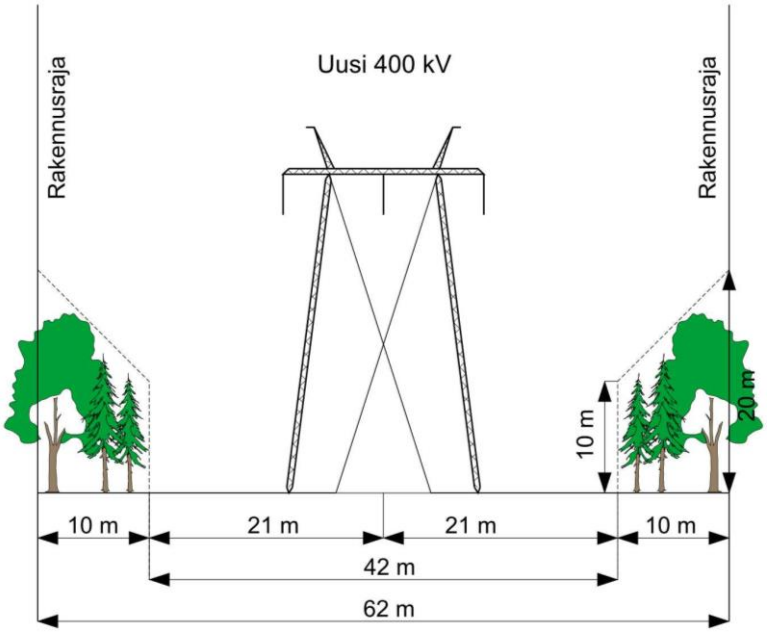


Kuva 3-6. Sähkönsiirron vaihtoehdot. Halmemäen hankkeessa tarkasteltavat reittivaihtoehdot on korostettu sinisellä ellipsillä.

Erillisessä voimajohtohankkeen YVA-menettelyssä tutkitaan yhteistyössä alueen muiden hanketoimijoiden kanssa Pysäysperän sähköasemalle johtavalle yhdysjohdolle kahta reittivaihtoehtoa A ja B. Molemmissa vaihtoehdoissa sähkönsiirto toteutettaisiin omalla uudella 400 kV tai 400+110 kV ilmajohdolla, joka kulkisi Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimapuiston hankealueelta Haapajärven Pysäysperän sähköasemalle. Voimajohtoreitin pituus olisi noin 42–43 kilometriä.

Tarkasteltavat vaihtoehdot pyrkivät palvelemaan useampaa hanketta, jotta ympäristöön kohdistuvat vaikutukset pysyisivät vähäisempinä. Uudelta voimajohtoalueelta raivataan kasvillisuus ja puusto, lukuun ottamatta 10–15 metrin levyistä reunavyöhykettä, jolla puuston korkeus rajoitetaan 10–20 metriin (Kuva 3-7). Lisäksi maata joudutaan muokkaamaan pylväiden perustusten alueelta. Yhden pylvään aiheuttama kaivuala on noin 200 neliömetriä.

Tuulivoimaloiden, tuulivoimapuiston sisäisten teiden ja maakaapelien sijainnit sekä sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat suunnittelun etenemisen myötä.



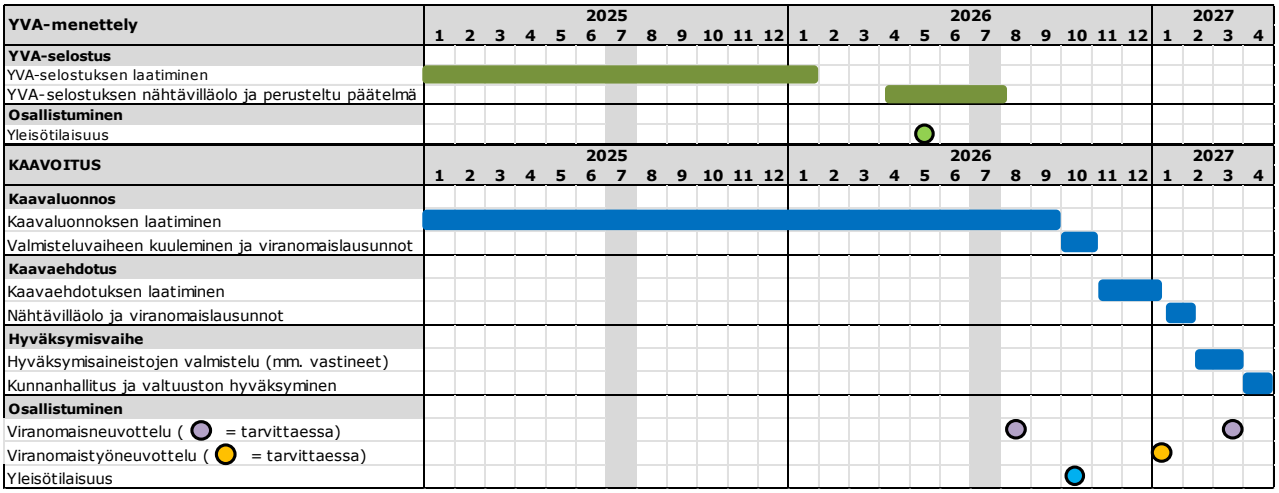
Kuva 3-7. Periaatepoikkileikkauskuva uuden 400 kV:n voimajohdon voimajohtoalueesta.

3.7 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankkeen teknistä suunnittelua 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 33. Halmemäen tuulipuiston toteuttaminen edellyttää muun muassa kaavoittamista ja rakentamislupaa.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 14.12.2022–27.1.2023. Alustavan aikataulun mukaan tuulivoimahankkeen tuulivoimapuiston YVA-selostus asetetaan nähtäville huhtikuussa 2026. Osayleiskaavaluonnos on tarkoitus asettaa nähtäville YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen alustavasti loppusyksystä 2026. Kaavaehdotuksen nähtävilläolo sijoittuisi alkuvuoteen 2027, ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely keväälle 2027.

YVA- ja kaavaprosessin tavoiteaikataulu nykyhetkestä (YVA-selostusvaiheesta) eteenpäin on kuvattu seuraavassa kuvassa (Kuva 3-8).



Kuva 3-8. YVA- ja kaavaprosessin tavoiteaikataulu.

Hankkeen alustava toteutusaikataulu on seuraava:

- YVA-prosessi 2022–2026
- Kaavaprosessi 2022–2027
- Tekninen suunnittelu 2024–2027
- Alueen rakentaminen ja ensimmäisten tuulivoimaloiden pystytys 2028
- Koko alueen toteutus 2028–2030

4. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

4.1.1 Yleistä

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

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1,5–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet.

Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan yksi tai useampi sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköaseman vaatima alue on noin 1 hehtaari.

Tarpeen mukaan alueelle rakennetaan myös huoltorakennus. Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta voimaloiden suuret 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 ja/tai uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella, lisäksi rakennetaan työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan ko. paikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään. Näiden lisäksi rakennetaan tarvittava sähköinfra, kuten sähköasema ja kaapeloinnit.

Halmemäen tuulivoimahankkeessa hankealueen kokonaispinta-ala on noin 8 200 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot sijoittuvat hankealueelle. Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta.

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

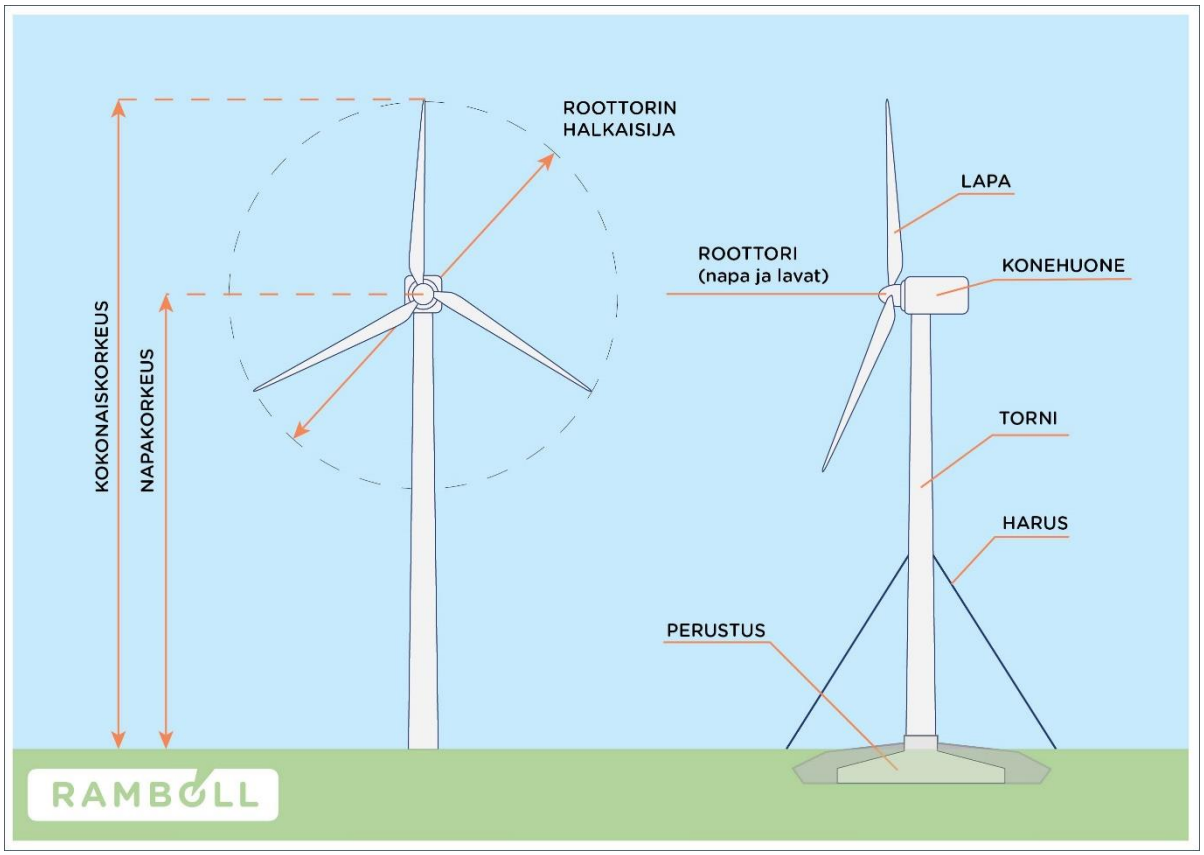
4.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimahanke käsittää enintään 68 yksikköteholtaan 6–13 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 320 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 240 metriä.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 4-1). 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. Tuulivoimala voidaan varustaa haruksilla,

jolloin torniin kiinnitetään harusvaijerit. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme kappaletta ja niille tulee omat perustukset noin 100 m päähän voimalasta, kuitenkin voimalan koosta riippuen.



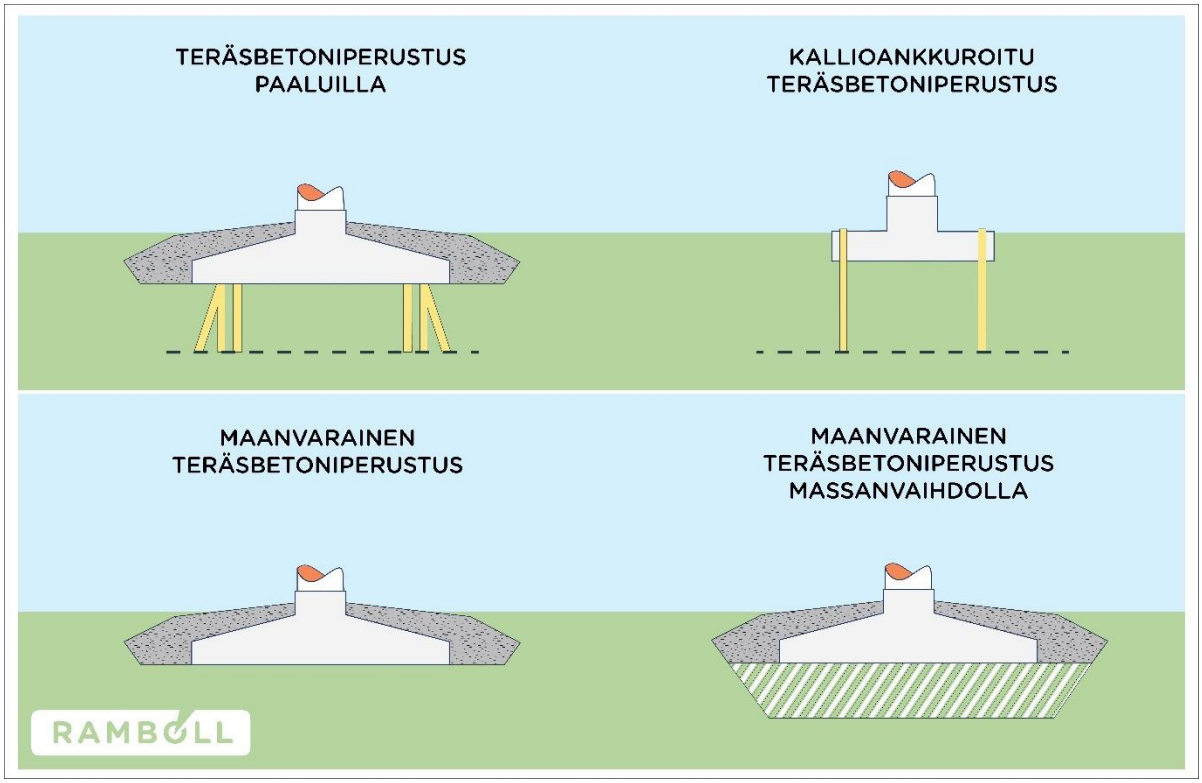
Kuva 4-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

4.1.3 Lentoestemerkinnät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään lentoestelausunnossa tai lentoesteluvassa. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestemerkintöjen ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.

4.1.4 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan 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 4-2).



Kuva 4-2. 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.

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

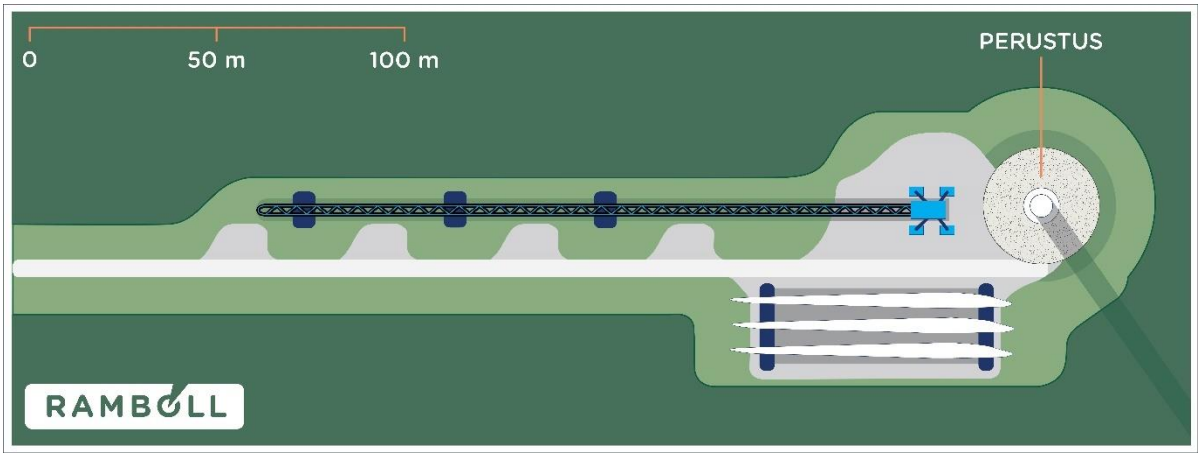
Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen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

4.1.5 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1,5–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet (Kuva 4-3). 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.

Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille. Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

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

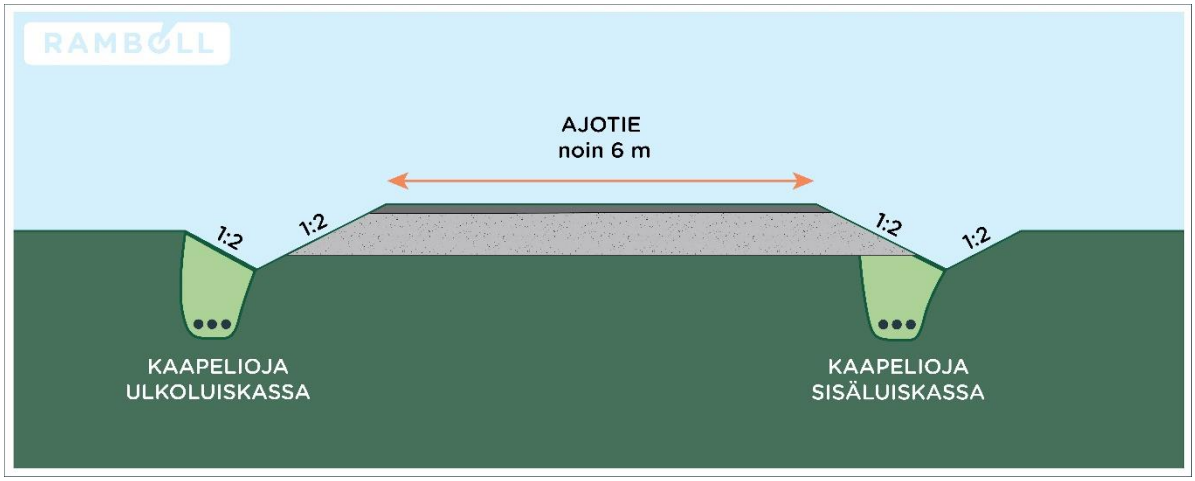


Kuva 4-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.

4.1.6 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johtava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. 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 6 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 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 4-4). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia.

Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.



Kuva 4-4. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

Kuva 4-5. Esimerkkikuva. Tuulivoimalan rakennustyömaa Siikalatvan Kokkonevan tuulivoimapuistossa. Ilmakuvan lähde: Maanmittauslaitos 2021.

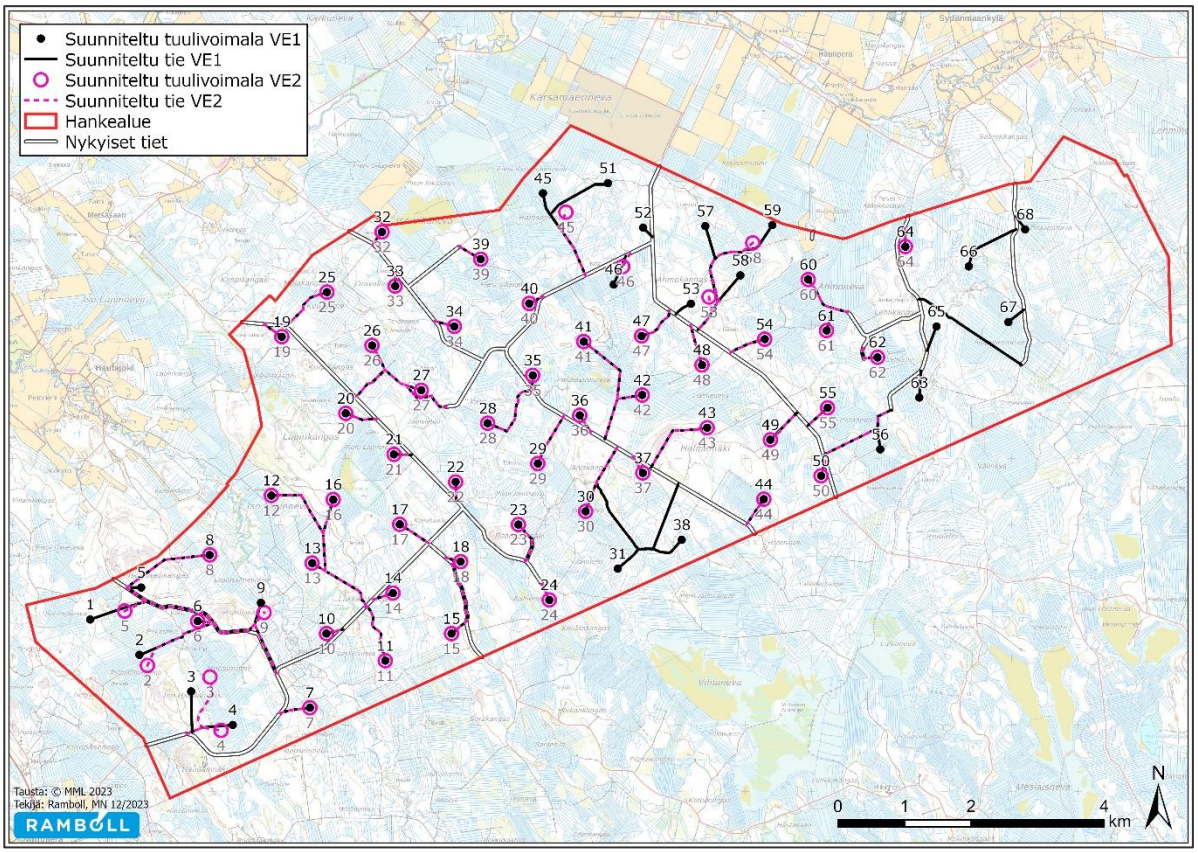
Alueen sisäinen huoltotieverkosto on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-6). Alustavan tiesuunnitelman mukaan hankevaihtoehdossa VE1 olemassa olevia tieyhteyksiä on noin 51 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 39 kilometriä. Hankevaihtoehdossa VE2 olemassa olevia tieyhteyksiä on noin 40 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 38 kilometriä. (Taulukko 4-1)

Liikennöinti tuulipuistoalueelle on suunniteltu toteutettavaksi Jyväskyläntiehen (vt 4) liittyvien Hautajoentien (yt 18451), Koposenperäntien (yt 18449), Välikyläntien (yt 18439), Kaketinperäntien/Miilurannantien (yt 18443) ja Eteläpuolentie (yt 18441) sekä niihin liittyvien metsäautoteiden kautta (Kuva 4-7).

Voimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Hankealuetta lähimmät satamat ovat Kalajoki, Raahe ja Kokkola. Raahen ja Kalajoen satamat sijaitsevat noin 110 kilometrin etäisyydellä ja Kokkolan satama noin 140 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Mahdollisina erikoiskuljetusreitteinä on tarkasteltu tässä hankkeessa reittejä Oulun, Raahen, Kalajoen ja Kokkolan satamista hankealueelle. Kuljetusreitin pituus satamasta riippuen on noin 110–140 kilometriä. Potentiaaliset reittivaihtoehdot arvioidaan ja tarkastellaan tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä.

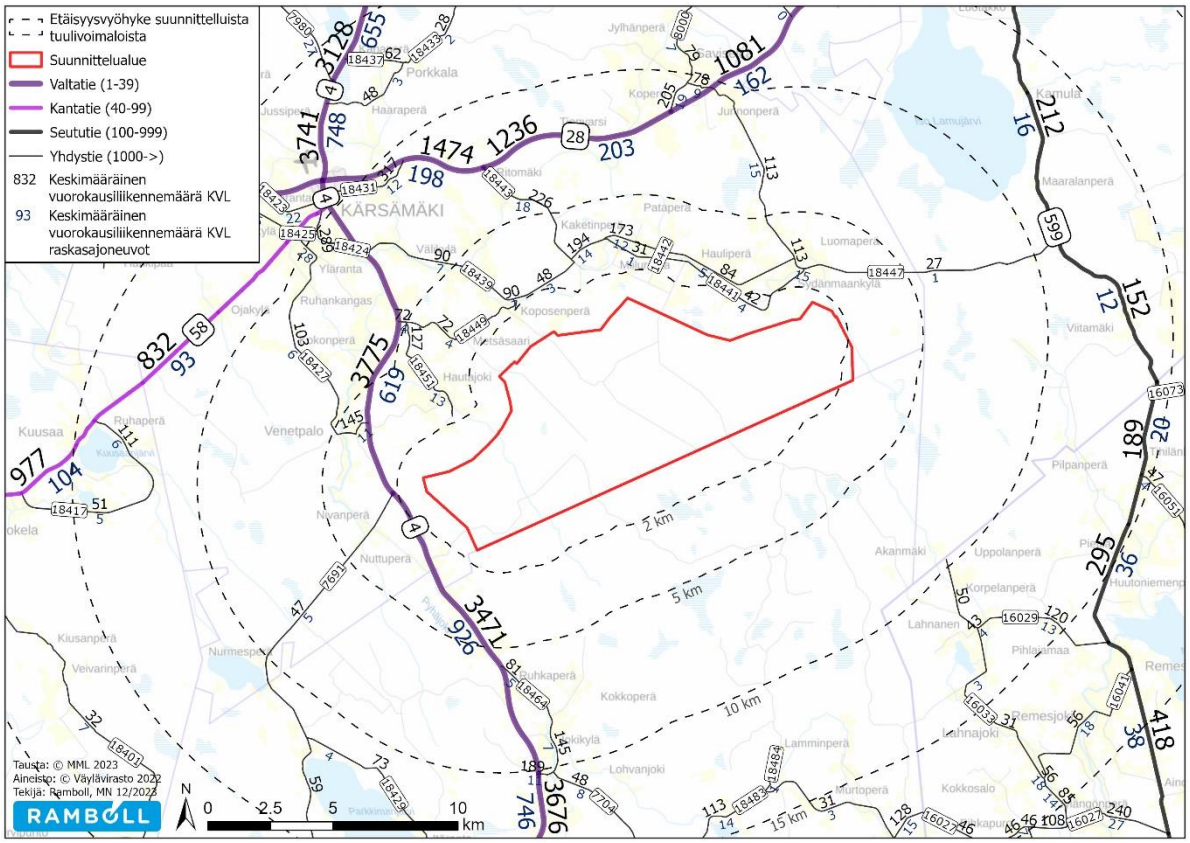
Suuret yleiset tiet soveltuvat pienehköin järjestelyin tuulivoimaloiden kuljetuksille (Pirkanmaan ELY-keskus 2012). Tällaisia järjestelyjä voivat olla esim. liittymien avartaminen, valaistuspylväiden ja liikennemerkkien väliaikainen siirto sekä mahdolliset ilmajohtojen korottamiset. Tarvittavat toimenpiteet selvitetään jatkosuunnittelun yhteydessä.



Kuva 4-6. Halmemäen tuulivoimapuiston alustava tiesuunnitelma. Suurennos kartasta ja tarkkakartat esitetty liitteessä 1.

Taulukko 4-1. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Tieosuus	VE1	VE2
Uudet tiet	51 km	39 km
Parannettavat tiet	40 km	38 km



Kuva 4-7. Halmemäen tuulivoimapuiston läheisyyteen sijoittuvien teiden tieluokat ja liikennemäärät.

4.1.7 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi tai useampi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 100 x 100 metriä (1 ha). Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 4-4). Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä.

Tuulivoimapuiston liittämiseksi kantaverkkoon tarkastellaan yhteistä sähkönsiirtoreittiä hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimapuiston kanssa. Alustavien suunnitelmien mukaan Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimapuistoon rakennetaan uusi sähköasema, josta sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Haapajärven Pysäysperän sähköasemalla. Hautakankaan-Harvankankaan alueelta sähkönsiirto Pysäysperän sähköasemalle on suunniteltu toteutettavaksi omalla uudella 400 kV tai 400+110 kV yhdysjohdolla. Halmemäen hanke on suunniteltu liitettävän yhdysjohtoon omalla uudella 400 kV liitäntäjohdolla, jolle tarkastellaan kolmea vaihtoehtoista reittiä.

4.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 25–30 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 hankealueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden muun muassa pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

Toiminnan aikana tuulivoimaloissa syntyy vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä hydrauliikkaöljyistä (n. 250 l), vaihteistoöljyistä (n. 1000 l), pystyakselistovaihteiston öljyistä (n. 60 l), erilaisista vaseliinirasvoista (n. 25 kg) ja jäähdytysnesteistä (n. 450 l), suodattimista sekä akuista ja pattereista. Nesteet tarkistetaan huollon yhteydessä ja vaihdetaan tarpeen mukaan. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

4.3 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 päättämisessä, purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä (Taulukko 4-2). Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan tässä hankkeessa arvioitavia voimaloita pienemmälle 140–150 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023a), joten arvio on suuntaa-antava.

Taulukko 4-2. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä tuulivoimalaa (napakorkeus 140–150 m) kohden sekä vaihtoehdossa VE1 (68 voimalaa) ja VE2 (55 voimalaa), kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan. Arvioissa on esitetty kursiivilla ne komponentit, joilla on kierrätyspotentiaalia. Lähde: Suomen tuulivoimayhdistys 2023a.

Materiaali	Määrä t / tuulivoimala	Määrä t / VE1 (68 voimalaa)	Määrä t / VE2 (55 voimalaa)	Kierrätysaste %	Hyödyntämismenetelmä
Teräs ja rauta	606,6	41 249	33 363	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Alumiini	6,1	415	336	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Kupari	3,7	252	204	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Polymeerit	40,8	2 774	2 244	0	Poltto tai loppusijoitus
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	1 258	1 018	0–65	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoituspoikkeusluvalla
Elektroniikka	3,75	255	206	0–86	SER-jätteen toimitus hyödyntäjälle, murskaus, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto
Öljy ja nesteet	1,5	102	83	0–80	Poltto tai jäteöljyn kierrätys
Magneetit	0–3,8	0–258	0–209	0–80	Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi

4.3.1 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 sulatettavaksi tai jauhetaan kierrätettäväksi sementin valmistusprosessissa. Käsittelytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

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

Myös voimaloiden lapojen kierrätyskäyttö on käynnistymässä. Lapoja voidaan murskata ja käyttää betonivalmistuksessa ja muiden rakennusmateriaalien valmistuksessa. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksissa.

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

Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin. Maailmalla on kehitetty useita teknologioita, jotka pystyvät hyödyntämään lasikuitumuovijätettä. Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä pilotoivat ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen, jossa lavat murskattiin ja syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2022). Conenor Oy on kehittänyt teknologian, jolla valmistetaan lapajätteestä rakennusteollisuuden komposiittimateriaalia, jota voidaan muokata moneen muotoon ja polttaa elinkaaren päässä (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2020). Vestas ja Stena Recycling kehittivät uuden menetelmän, jolla epoksipohjaiset tuulivoimaloiden lavat on mahdollista kierrättää uudelleen käytettäviksi raakamateriaaleiksi kemiallisin menetelmin ja tätä menetelmää voidaan käyttää myös kaatopaikalle sijoitettuihin tuulivoimaloiden lapoihin (Vestas 2023).

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

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.

Alueidenkäyttölain 170 §:n 2. momentin mukaan rakennuspaikka ympäristöineen on saatettava sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan tai muun rakennuksen käytöstä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken. Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee lisäksi huomioida mahdollinen alueidenkäyttölain (AKL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa asemakaava-alueella ja yleiskaava-alueella, jos yleiskaavassa on niin määrätty (AKL 127 §). Purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien uudelleen käyttämisestä. Lainsäädännön mahdollisesti muuttuessa tulevat noudatettavaksi purkamisvaiheessa voimassa olevat säädökset.

4.3.2 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. Tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakentamisluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat. Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Mikäli perustukset jätetään maahan, betoniperustus peitetään noin 30 kuutiolla turvetta, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

4.3.3 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 ja esimerkiksi palauttaa metsätalouskäyttöön.

4.3.4 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.

Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovin tarkoituksenmukaista. Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristönsuojelulliset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden poistamisella voi olla suuremmat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden poistamatta jättämisellä. Kaapeleiden paikalleen jättämisestä tai poistamisesta ei saa aiheutua haittaa ympäristölle pitkälläkään aikavälillä.

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

4.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

4.4.1 Maaperä ja pohjavesi

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Muokkaustoimien myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Tuulivoimaloiden vaikutuksia maaperään on arvioitu luvussa 8.

Huoltotoimenpiteet tai normaalitilanteessa tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittävää maaperän pilaantumisriskiä. Huoltotoimenpiteissä noudatetaan erityistä huolellisuutta. Tuulivoimalat on varustettu öljynkeräysalustoilla, jotka keräävät konehuoneessa sattuneet pienemmät öljyvuodot. Äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa öljyt voivat päästä ympäristöön. Onnettomuuksia ja poikkeustilanteita on kuvattu ja arvioitu tarkemmin luvussa 29.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät

mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja kenttäalueiden rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Huolellisia rakennus- ja varotoimenpiteitä noudattamalla pohjavesiin kohdistuvat laadulliset ja määrälliset vaikutukset luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolellakin ovat hyvin vähäisiä tai olemattomia. Tuulivoimaloiden vaikutuksia pohjavesiin on arvioitu luvussa 9.

4.4.2 Pintavedet

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöön, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa, jolloin esimerkiksi konehuoneessa olevat kemikaalit, kuten öljyt, voivat päästä ympäristöön ja sitä kautta pintavesiin. Poikkeustilanteet ovat kuitenkin hyvin harvinaisia. Onnettomuuksia ja poikkeustilanteita on kuvattu ja arvioitu tarkemmin luvussa 29. Tuulivoimaloiden vaikutuksia pintavesiin on arvioitu luvussa 10.

Hankealueella ei esiinny happamia sulfaattimaita (kappale 8.4). Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikalla esiintyisi happamia sulfaattimaita, asia huomioidaan siten, että happamien valuntojen synty ehkäistään. Näin rakentamisen myötä ei kohdistu vesistöihin happamoittavaa vaikutusta siinäkään tapauksessa, että voimala sijaitsee happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

4.4.3 Ilmanlaatu

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan eikä tuulivoimaloiden toiminta aiheuta niitä lainkaan. Päästöjä muodostuu tuulivoimalan osien kuljettamisesta, alueella tapahtuvasta rakentamisesta, toiminnasta ja huolloista sekä tuulivoimalan käytöstä poistamisesta.

Jos tuulivoimalla korvataan esimerkiksi perinteisiä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia energiantuotantomenetelmiä, voidaan tuulivoiman katsoa vähentävän aiheutuvia päästöjä, millä on myönteinen vaikutus ilmastonmuutokseen ja ilmanlaatuun. Lisäksi hanke pyrkii lisäämään uusiutuvan energian tuotantoa ja on tällöin osa energiantuotannon muutosta kohti päästötöntä sähköntuotantoa. Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu luvussa 22 ja ilmastoon luvussa 15.

4.4.4 Melu ja tärinä

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

Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy meluvaikutuksia tuulivoimalaitoksen käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäistä on pystytty tehokkaasti vaimentamaan, kun taas lapojen aerodynaamiseen meluun on vaikeampaa vaikuttaa. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja

nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto-olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

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

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vähäistä tärinävaikutusta voi syntyä voimalapaikan ja mahdollisesti tarvittavien teiden rakentamistoimenpiteistä. Voimaloiden sijoittuessa ohuen maapeitteen tai kalliopaljastumien alueelle, voi kallioperän vähäinen louhinta olla tarpeen voimaloiden perustuksia ja nostoalueita varten. Lisäksi vähäisiä tärinävaikutuksia voi muodostua erikoiskuljetuksista ja muusta raskaasta liikenteestä tien varsien asukkaille. Tuulivoimalan toiminnan aikana ei synny tärinää.

Hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 23.

4.4.5 Välke

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

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 prosenttia auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisyys ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Hankkeen välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 24.

4.4.6 Liikenne ja kuljetukset

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

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista. Tässä hankkeessa kiviainekset saadaan alustavan suunnitelman mukaan hankealueelle sijoittuvasta louhoksesta. Kiviaineksen kuljetetaan hankealueen sisällä dumpperilla eli isolla kippiautolla (30 m^3). Kiviaineskuljetuksista ei aiheudu liikennettä hankealueen ulkopuolelle.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää noin 80–100 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema, jolloin betonikuljetukset tapahtuvat hankealueen sisällä siirrettävältä betoniasemalta perustuksille. Tällöin betoniin tarvittava kiviaines saadaan hankealueelta, mutta alueelle tuodaan betoniin tarvittavaa sementtijauhetta noin 5 kuormaa / perustus ja vettä 2 kuljetusta / perustus. Yhtenä vaihtoehtona on porakaivon perustaminen, jolloin vettä ei tarvitse tuoda alueelle. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä noin 4 kuljetusta / perustus.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 13 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 kootaan järjestyksessä nosturien avulla.

Rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen määrä on esitetty tarkemmin liikennevaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 21. Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla.

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 muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Traficomilta. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiselle. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiselle kirjataan lentoestelausuntoon. Lentoestelausunnosta riippumatta esteen asettajalla on aina oikeus hakea lentoestelupaa Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

4.5 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin

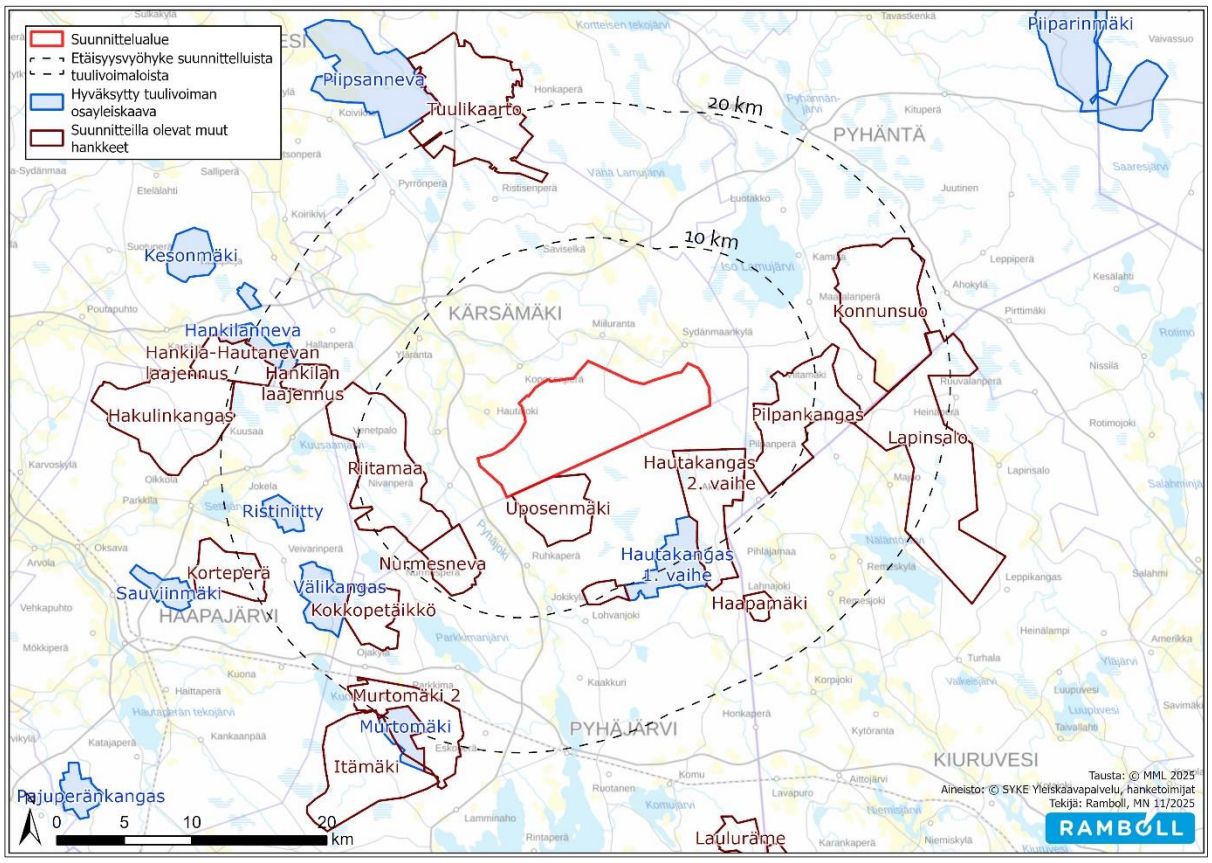
Kärsämäen Halmemäen alueen läheisyyteen sijoittuvat suunnitellut tuulivoimahankkeet on listattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 4-3) ja havainnollistettu oheisella kartalla (Kuva 4-8). Hanke-alueen läheisyyteen sijoittuvat seuraavat hankkeet (Suomen uusiutuvat ry 2025):

Taulukko 4-3. Tuulivoimahankkeet 30 kilometrin säteellä Halmemäen tuulivoimapuistosta.

Hanke	Toimija	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys hanke-alueesta (km)
Uposenmäen tuulipuisto (Pyhäjärvi)*	Infinergies Finland Oy	19–21*	Suunnitteilla	0 km
Hautakankaan-Harvan-kankaan tuulipuisto (Hautakangas 2. vaihe, Pyhäjärvi)	Infinergies Finland Oy, ABO Energy Suomi Oy	31	Suunnitteilla	1,8 km
Pilpankankaan tuulipuisto (Pyhäntä)	Myrsky Energia Oy	30	Suunnitteilla	3,5 km
Nurmesnevan tuulipuisto (Pyhäjärvi)	Myrsky Energia Oy	12	Suunnitteilla	4,0 km
Riitamaan tuulipuisto (Kärsämäki)	Myrsky Energia Oy	39	Suunnitteilla	5,0 km
Hautakankaan tuulipuisto (Hautakangas 1. vaihe, Pyhäjärvi)	Infinergies Finland Oy, ABO Energy Suomi Oy	11	Luvitettu	6,7 km
Kokkopetäikön tuulipuisto (Pyhäjärvi)	Infinergies Finland Oy	9	Suunnitteilla	11 km
Konnunsuon tuulipuisto (Pyhäntä)	Metsähallitus Laatumaa	34	Suunnitteilla	11 km
Lapinsalon tuulipuisto (Kiuruvesi)	Enersense Wind Oy	38–44	Suunnitteilla	11 km
Tuulikaarron tuulipuisto (Kärsämäki, Siikalatva)	Puhuri Oy / Piipsan Tuulivoima Oy	41	Suunnitteilla	13 km
Hankilannevan tuulipuiston laajennus (Kärsämäki)	Puhuri Oy	6–8	Suunnitteilla	13 km
Haapamäen tuulivoimapuisto	UB uusiutuva energia	5	Suunnitteilla	14 km
Välikangas-Ristiniityn tuulipuisto (Haapajärvi)	Luxcara	24	Toiminnassa	14 km
Murtomäki 2 (Pyhäjärvi)	Eolus Finland	15	Suunnitteilla	16 km

Hankila-Hautanevan laajennus (Haapavesi)	Puhuri Oy	15	Suunnitteilla	16 km
Murtomäen tuulipuisto (Pyhäjärvi)	OX2	15	Toiminnassa	17 km
Hankilannevan tuulipuisto (Kärsämäki, Haapajärvi)	Puhuri Oy	8	Toiminnassa	17 km
Hakulinkankaan tuulipuisto (Haapajärvi)	Infinergies Finland Oy	22	Suunnitteilla	18 km
Korteperän tuulipuisto (Haapajärvi)	Infinergies Finland Oy	14	Suunnitteilla	18 km
Itämäen tuulipuisto I (Pyhäjärvi)	Neoen Renewables Oy	18–35	Luvitettu	20 km
Piipsannevan tuulipuisto (Haapavesi)	Puhuri Oy / Piipsan Tuulivoima Oy	39	Luvitettu	22 km
Sauviinmäen tuulipuisto (Haapajärvi)	Glenmont Partners	9	Toiminnassa	24 km
Kesonmäen tuulipuisto (Haapajärvi)	Puhuri Oy / Tuuli-kaarron Tuulivoima Oy	7	Toiminnassa	25 km
Lauluräme (Kiuruvesi, Pyhäjärvi)	Winda Energy Oy	21	Suunnitteilla	29 km
Pajuperänkangas (Haapajärvi)	L&G NTR Clean Power	14	Toiminnassa	38 km

* Uposenmäen hankkeen osalta yhteisvaikutusten arvioinnissa on mallinnuksissa ja havainnekuvissa käytetty hankevastaavan toimittamaa, ko. mallinnuksen laadinnan aikaista viimeisintä suunnitelmaa voimalapaikoista (19–21 tuulivoimalaa). Uusimman hankevastaavalta saadun tiedon mukaan Uposenmäen hanketta tullaan edistämään 9 tuulivoimalan kokonaisuutena.



Kuva 4-8. Halmemäen hankealueen läheisyyteen sijoittuvat tuulipuistohankkeet. Valmistuneet ja rakenteilla olevat hankkeet on merkitty sinisellä, kun taas suunnitteilla olevat hankkeet on rajattu punaruskealla.

4.6 Hankkeen suhde suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen tavoitteisiin ja toteuttamiseen liittyviä ympäristönsuojelua koskevia suunnitelmia ja ohjelmia ovat muun muassa ilmastoa ja luonnonsuojelua koskevat kansainväliset ja kansalliset sopimukset ja säädökset:

4.6.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

Energia 2030 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

30.1.2019 julkaistu 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.

Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

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

Puhdas maapallo kaikille – Eurooppalainen visio kukoistavasta, nykyaikaisesti, kilpailukykyisestä ja ilmastoneutraalista taloudesta
Euroopan komissio julkaisi 28.11.2018 pitkän aikavälin ilmastostrategian vuoteen 2050. Strategian tavoitteena on ehkäistä ilmastonmuutosta ja saavuttaa ilmastoneutraalius Euroopassa vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi strategiassa esitetään seitsemää rakennuspalikkaa, joiden kehittämisellä ja niiden välisellä yhteistyöllä edistetään tavoitteen toteutumista. Näitä ovat energiatehokkuus, uusiutuvat energianlähteet, puhdas, turvallinen ja verkottunut liikkuvuus, kilpailukykyinen teollisuus ja kiertotalous, infrastruktuuri ja saavutettavuus, biotalous ja hiilinielut sekä hiilidioksidin talteenotto ja varastointi. Jäsenvaltioiden tuli toimittaa kansalliset strategiansa vuoteen 2050 komissiolle 1.1.2020 mennessä (Euroopan komissio 2018.)

Suomen Euroopan komissiolle toimittama energia- ja ilmastosuunnitelma pohjautuu vuoden 2016 kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan ja vuoden 2017 pitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaan. Energia- ja ilmastosuunnitelmaan sisältyy myös vuonna 2019 julkaistun hallitusohjelman energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteet, joiden mukaan tuulivoiman osuutta kasvatetaan (Valtioneuvosto 2019). Energia- ja ilmastosuunnitelman mukaan Suomen tavoitteena on, että uusiutuvien energialähteiden osuus sähkön loppukulutuksesta on vähintään 51 prosenttia (Työ- ja elinkeinoministeriö 2019).

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019
EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävää taloutta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä ja päästövähennystavoite on 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021, 55-valmiuspaketti (Fit for 55)
Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU– Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma perustuu vuonna 2015 voimaan tulleeseen ilmastolakiin. Ensimmäinen suunnitelma valmistui vuonna 2017. Ilmastolain (609/2015) mukaan keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on laadittava kerran vaalikaudessa. Käsillä oleva suunnitelma (Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma – Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035) on laadittu voimassa olevan ilmastolain vaatimusten mukaisesti ja suunnitelma on valmistunut toukokuussa 2022. Suunnitelmaa on valmisteltu rinnakkain ilmasto- ja energiastrategian kanssa. Suunnitelmassa tarkastellaan myös poikkileikkaavia teemoja, kuten alueellisen ilmastotyön ja kulutuksen merkitystä.

Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia
Työ- ja elinkeinoministeriön johdolla laaditussa kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Uusiutuvan energian osuuden arvioidaan nousevan vuonna 2030 yli EU:n 55-valmiuspaketissa esitetyn Suomen ohjeellisen vähimmäisosuuden. Sen sijaan 55-valmiuspaketin ohjeellinen energian loppukulutuksen enimmäismäärä Suomelle vuonna 2030 ylittyy skenaariolaskelmien mukaisessa kehityksessä. Strategia valmisteltiin koordinoidusti sekä

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU), että Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) kanssa. Strategiaan sisältyvät EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaiset tarkastelut: vähähiilisyys mukaan lukien uusiutuva energia, energiatehokkuus, energiamarkkinat, energiaturvallisuus sekä tutkimus, innovointi ja kilpailukyky. Strategiassa käsitellään poikkileikkaavia aihealueita, joilla on keskeinen merkitys päästöjen vähentämisessä. Strategian keskiössä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta. Lämmöntuotannossa edistetään erityisesti polttoon perustumatonta lämmöntuotantoa. Energiajärjestelmän sähköistyminen ja järjestelmäintegraation hyödyntäminen ovat keskeisiä erityisesti sektoreilla, joilla päästöjen vähentäminen on vaikeaa. Strategiaan sisältyy kansallinen vetystrategia, jolla edistetään vetytaloutta ja sähköpolttoaineita sekä asetetaan määrälliset tavoitteet vedyn elektrolyysikapasiteetille. Päästökauppajärjestelmä ja pitkäjänteinen ennustettava ilmasto- ja energiapolitiikka ovat strategian keskeisiä ohjauskeinoja. Strategiassa linjattavin toimin parannetaan yritysten mahdollisuuksia tehdä pitkäjänteisesti investointeja edistyneeseen puhtaaseen teknologiaan.

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

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

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

Pohjois-Pohjanmaan energiastrategia 2020 – Hyvinvointia energiasta
Strategiassa kuvataan Pohjois-Pohjanmaan maakunnan energiantuotannon ja kulutuksen pääpiirteet, toimenpiteet sektorin kehittämiseksi ja energiatalouden kehittämisen pitkän aikavälin suuntaviivat. Tavoitteena on ollut tunnistaa muutokset, jotka vaikuttavat maakunnallisesti asetettuihin energiatavoitteisiin ja toimenpiteisiin energia-alan kehittämiseksi. Energiastrategian päivitystyössä on laadittu energiaskenaariot Pohjois-Pohjanmaan energiasektorin kehittämisen suuntaviivojen konkretisoimiseksi. Vuodelle 2020 muodostettiin realistinen perusskenaario ja vuoteen 2050 arvioitiin kolme eri kehityspolkua, joiden teemoja olivat energiatehokkuus, teollisuuden kehittyminen

ja uusiutuvat energialähteet. Strategisille tavoitteille asetettiin kaksi ylätason päämäärää, jotka ohjaavat energia-alan kehittämistä: 1. energiatoimiala tukee elinkeinoelämän kilpailukykyä, alueen luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä ja asukkaiden elämänlaatua ja 2. kehitys kohti vähäpäästöistä energiajärjestelmää vuoteen 2050 mennessä.

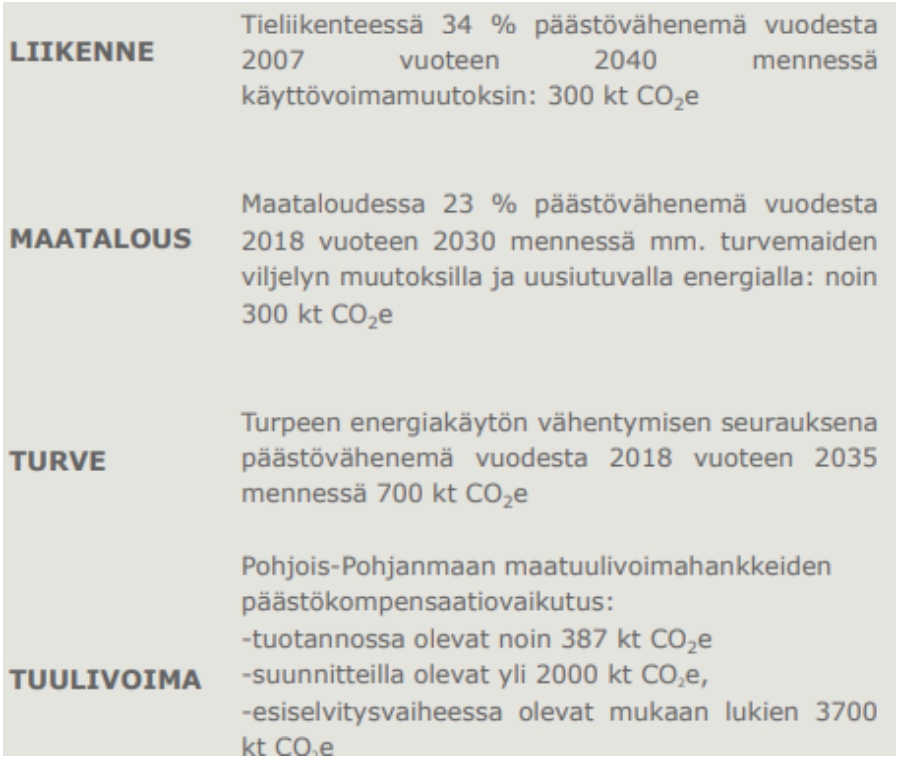
Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta (POPilmasto) – Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti tammikuussa 2019 päivittää aiemmat (vuoden 2010 ja 2012) ilmasto- ja energiastrategiat yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi. Maakuntahallitus hyväksyi ilmastotiekartan 15.2.2021. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan päivitys käynnistettiin vuonna 2023 ja päivitetty ilmastotiekartta hyväksyttiin maakuntahallituksessa 19.8.2024. Päästövähennyksiin liittyvät osa-alueet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 4-9). Pohjois-Pohjanmaan on vähentänyt päästöjään vuodesta 2007 vuoteen 2022 noin 35 prosenttia (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a)

Ilmastotiekartta sisältää seitsemän kärkiteemaa:

1) Älykäs bio- ja kiertotalous ilmastotyön perustana
2) Kestävä, tehokas ja vähäpäästöinen energiantuotanto ja käyttö
3) Vähäpäästöinen liikenne
4) Maatalouden kehittäminen hiilensitojana
5) Ilmastoviisas ja kiertotaloutta edistävä maankäyttö
6) Metsien ja soiden hyödyntäminen hiilinieluina, kestävä turpeen hyödyntäminen
7) Yhteistyö ja sektorirajat ylittävät toimintamallit, jotka luovat elinvoimaa ja liiketoimintamahdollisuuksia

sekä sopeutuminen osana kärkiteemoja.



Kuva 4-9. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartassa linjatut päästövähennysmahdollisuudet (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a).

Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla (TUULI-hanke)
Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman sekä ilmastotiekartan yhtenä painopisteenä on ilmastonmuutoksen haasteeseen vastaaminen ja maakunnan kehittäminen kohti vähähiilisyyttä. TUULI-hankkeen tavoitteena on edistää kestävää tuulivoimarakentamista Pohjois-Pohjanmaalla. TUULI-hankkeen tuloksena voidaan esittää maakunnan tuulivoimapotentiaali sekä maakunnallinen näkemys tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvista alueista. TUULI-hanke koostuu seuraavista osioista:

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

Lisäksi TUULI-hankkeen rinnalla on laadittu liikennöitävyys- ja erikoiskuljetusreittiselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. TUULI-hankkeen tuloksena on esitetty maakunnan tuulivoimapotentiaali sekä maakunnallinen näkemys tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvista alueista (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a). Hankkeessa laaditut selvitykset ovat olleet energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa esitettävän tuulivoimaohjauksen lähtökohtina, ks. kappale 16.4.3 Kaavoitustilanne.

TUULI-hankkeen sijainninohjausmalli ja paikkatietoanalyysi

Tuulivoimalle soveltuvien alueiden kartoittaminen aloitettiin laatimalla paikkatietoanalyysi sellaisten alueiden poissulkemiseksi, jotka eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Alueille ja toiminnoille määriteltiin suojavyöhykkeet, joiden tavoitteena oli varmistaa, ettei tuulivoima aiheuta haitallisia ympäristövaikutuksia. Paikkatietoanalyysissä käytetyt suojavyöhykkeet on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 4-10 ja Kuva 4-11).

Alue / toiminto	Suojavyöhyke	Peruste
Luonnonsuojelualueet, suojeluohjelma-alueet, maakuntakaavan SL-1 alueet (> 50 ha alueet)	500 m	Luontoarvojen turvaaminen
Luonnonsuojelualueet, suojeluohjelma-alueet, maakuntakaavan SL-1 alueet (<50 ha alueet)	200 m	Luontoarvojen turvaaminen
Natura-alue (SPA), suojeluperuste linnusto	1000 m	Suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää (LSL 64 §)
Natura-alue (SAC), suojeluperuste luontotyypit	500 m / huomioitu kohdekohtaisesti	Suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää (LSL 64 §)
IBA ja Finiba	1000 m	Linnustoarvojen turvaaminen
MAALI-alueet	500-1000 m	Linnustoarvojen turvaaminen
Merikotka, maakotka	2000 m	Linnustoarvojen turvaaminen
Sääksi	1000 m	Linnustoarvojen turvaaminen
Muuttohaukka, arosuohaukka	1000 m	Linnustoarvojen turvaaminen
Arvokkaat geologiset muodostumat, harjujensuojeluohjelma	100 m	Geologisten ja maisemallisten arvojen turvaaminen
Pohjavesialueet	100 m	Pohjaveden pilaamiskielto
Luo-1 alueet	100 m	Luontoarvojen turvaaminen
EMMA-kohteet	500 m	Luontoarvojen turvaaminen
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, ehdotus valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi (MAPIO-työryhmä)	1000 m + laadullinen arviointi	Maisema-arvojen turvaaminen
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	1000 m + laadullinen arviointi	Maisema-arvojen turvaaminen
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	1000 m + laadullinen arviointi	Maisema-arvojen turvaaminen
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	1000 m + laadullinen arviointi	Maisema-arvojen turvaaminen
Muinaisjäännösalueet	Tuotu esille kohdekorteissa	Huomioidaan tarkemmassa suunnittelussa
Muinaisjäännöspisteet	Tuotu esille kohdekorteissa	Huomioidaan tarkemmassa suunnittelussa

Kuva 4-10. TUULI-hankkeen sijainninohjausmallin poissulkuanalyysissä käytetyt suojavyöhykkeet, osa 1 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a).

Asunnot ja loma-asunnot	1500 m	Meluvaikutukset (tuulivoiman melutason ohjearvot), välke, viihtyisyys
Maakuntakaavan virkistys- ja matkailualueet, -reitit ja -kohteet	500 m	Meluvaikutukset (tuulivoiman melutason ohjearvot)
Luonnon- ja kansallispuistot	500 m	Luonto- ja maisema-arvojen ja erämaisuuden turvaaminen
Puolustusvoimien alueet	4000 m	Puolustusvoimien tarpeiden turvaaminen
Lentokenttien esterajoituspinnat	6000–15 000 m	Lentoliikenteen edellytysten turvaaminen
Lentopaikkojen esterajoituspinnat	3000 m	Lentoliikenteen edellytysten turvaaminen
Varalaskupaikat	12 000 m	Lentoliikenteen edellytysten turvaaminen
Ilmatieteen laitoksen säätutka	5000 m	Säätutkan toiminnan turvaaminen
Liikenneväylät (100 km/h tai yli)	350 m	Voimalan kokonaiskorkeus + 50 m
Liikenneväylät (alle 100 km/h)	330 m	Voimalan kokonaiskorkeus + 30 m
Rataverkko	350 m	Voimalan kokonaiskorkeus + 50 m
Suurjännitejohdot	450 m	Voimalan kokonaiskorkeus x 150 m
Meriväylä	2400 m	Laivaliikenteen edellytysten turvaaminen
Veneväylä	350 m	Voimalan kokonaiskorkeus + 50 m
Poronhoidon kannalta tärkeät alueet (erotusaidat)	Laadullinen arviointi	Elinkeinon turvaaminen, poronhoitolaki
Tärkeät laidunalueet (vasomisalueet)	Laadullinen arviointi	Elinkeinon turvaaminen, poronhoitolaki

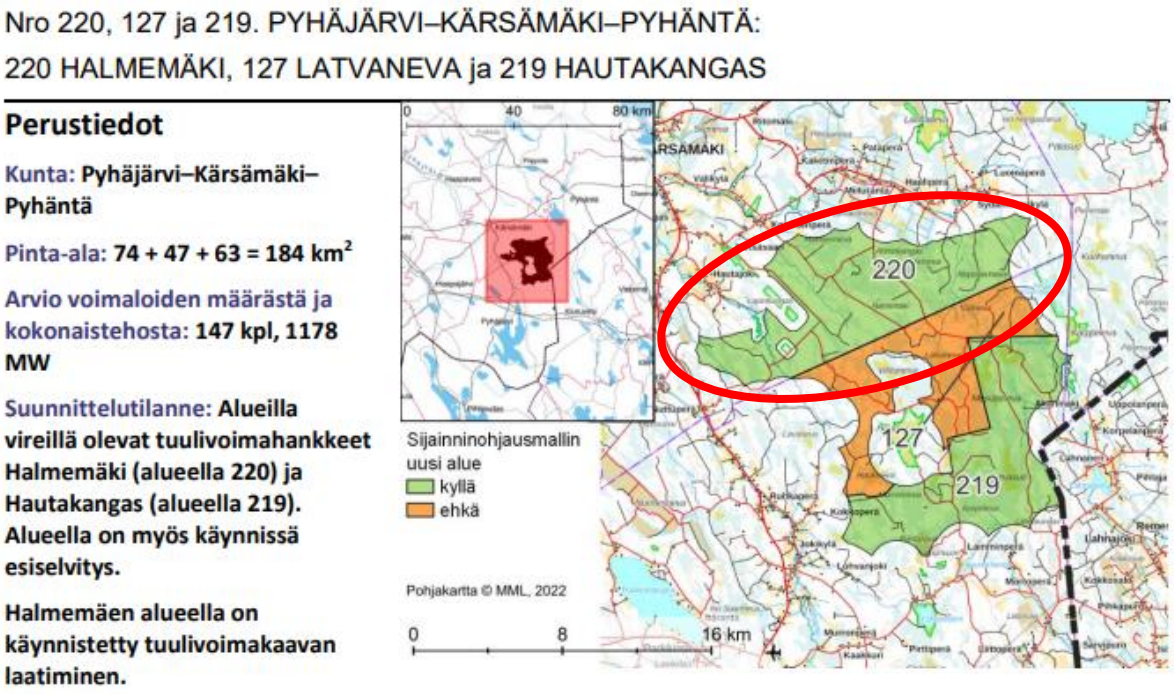
Kuva 4-11. TUULI-hankkeen sijainninohjausmallin poissulkuanalyysissä käytetyt suojavyöhykkeet, osa 2 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a).

Paikkatietoanalyysin myötä esille jääneet potentiaaliset tuulivoima-alueet luokiteltiin kyllä, ehkä ja ei-alueiksi.

Kyllä-alueiksi luokiteltiin yhteensä 31 aluetta. Keskeisenä kriteerinä alueen sijoittamiselle kyllä-luokkaan pidettiin olemassa olevaa hankekehitystilannetta sekä sähkönsiirron toteuttamismahdollisuuksia. Alueet ovat myös Puolustusvoimien näkökulmasta toteuttamiskelpoisia.

Ehkä-alueiksi luokiteltiin yhteensä 136 aluetta. Alueet ovat ominaispiirteiltään sellaisia, että niille voidaan lähtökohtaisesti tutkia seudullisen tuulivoimapuiston sijoittamista. Osa alueista sijoittuu olemassa olevien tuulivoimapuistojen laajennuksiksi. Tuulivoimatuotannon toteuttamismahdollisuudet tarkentuvat näiden osalta maakuntakaavaprosessin yhteydessä.

TUULI-hankkeen sijainninohjausmallissa Halmemäen hankealue on osoitettu kyllä-alueena, ks. seuraava kuva (Kuva 4-12).



Kuva 4-12. Ote TUULI-hankkeen sijainninohjausmallin kohdekorteista. Halmemäen hankealue on korostettu kuvaan punaisella ellipsillä. Lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022b.

4.6.2 Luonnonsuojelu

Natura 2000 -verkosto

Valtioneuvosto päätti Suomen ehdotuksesta Natura 2000 -verkostoksi 20.8.1998. 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.

Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020

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

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

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

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

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.

4.6.3 Maisema

Eurooppalainen maisemayleissopimus
Eurooppalainen maisemayleissopimus eli maisemasopimus on Euroopan neuvoston sopimus, jonka tavoitteena on maisemien suojelun, hoidon ja suunnittelun edistäminen sekä eurooppalainen yhteistyö maisema-asioissa. Se pyrkii lisäämään tietoisuutta maisemien arvosta, merkityksestä ja muuttumisesta.

4.6.4 Alueidenkäyttö

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

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

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

Uudet valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

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

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

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma vuosille 2022–2025
Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025 valmistelu alkoi maakuntahallituksen käynnistettyä uuden ohjelmatyön lokakuussa 2020. Maakuntavaltuusto hyväksyi Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025 joulukuussa 2021. Maakuntaohjelmassa on kerätty yhteen tavoitteet maakunnan kehittämiseksi ja keinot tavoitteiden saavuttamiseksi. Maakuntaohjelmaan on liitetty maakunnan älykkään erikoistumisen keskeiset painopisteet, jotka edistävät maakunnan osaamista, erikoistumista ja kilpailukykyä. Tunnistettuja ja tärkeäksi koettuja teemoja ovat:

- Pohjois-Pohjalainen aktiivinen, hyvä ja toimiva arki
- Saavutettava, alueiden vahvuuksien ja mahdollisuuksien Pohjois-Pohjanmaa
- Yrittävä ja uudistuva Pohjois-Pohjanmaa
- Kansainvälisesti houkutteleva ja menestyvä Pohjois-Pohjanmaa
- Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat
Hankealueen kaavoituksesta on kerrottu kappaleessa 16.4.3 Kaavoitustilanne.

5. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

5.1 Arvioinnin tarkoitus ja tavoitteet

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

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa. YVA-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomainen antaessaan ohjelmasta lausunnon ja selostuksesta perustellun päätelmän. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

5.2 Arvioinnin tarpeellisuus

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää YVA-lain (3 §, liite 1, kohta 7e) mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista aina, kun hanke käsittää vähintään 5 tuulivoimalaa tai tuulivoimaloiden kokonaisteho ylittää 45 MW. Halmemäen tuulivoimahankkeessa arvioidaan voimalamäärältään ja kokonaisteholtaan suurempaa hanketta, joten hankkeessa toteutetaan YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi.

5.3 Arviointimenettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Arviointiohjelman ja -selostuksen sisältövaatimukset on lueteltu seikkaperäisesti Valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (VNA 277/2017).

5.3.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma)

YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan arviointiohjelma, joka on suunnitelma siitä, kuinka ympäristövaikutusten arviointi tullaan toteuttamaan (työohjelma). Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen 3 §:n mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

1. kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;
2. hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton;
3. tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista;
4. kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä;

5. ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle;
6. tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;
7. tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä; sekä
8. suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta

YVA-lain 18 §:n mukaisesti yhteysviranomainen antaa hankkeesta vastaavalle lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta (YVA-ohjelmasta). Yhteysviranomaisen on otettava lausunnossaan kantaa arviointiohjelman laajuuteen ja tarkkuuteen.

5.3.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus)

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (tämä dokumentti) esitetään arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointityö tehdään arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon sekä muiden lausuntojen ja mielipiteiden perusteella. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät. Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen 4 §:n mukaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostuksessa) on esitettävä tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät:

1. kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, tärinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien;
2. tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
3. selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
4. kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;

5. arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet;
6. arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
7. tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
8. vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
9. tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
10. ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
11. tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
12. selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
13. luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
14. tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
15. selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
16. yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

Perusteltu päätelmä

YVA-lain 23 §:n mukaisesti yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Mikäli yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää ympäristövaikutusten arviointiselostuksen puutteellisuuden vuoksi, arviointiselostusta on täydennettävä. Arviointiselostuksesta kuullaan täydentämisen jälkeen, ja yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen perustellun päätelmän YVA-lain 23 §:n mukaisesti.

5.4 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Infinergies Finland Oy ja YVA-yhteysviranomaisena Lupa- ja valvontavirasto (aikaisemmin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus). YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

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

5.5 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.

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

5.5.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (15.6.2021) pidettiin ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (Infinergies Finland Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (silloin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) lisäksi edustajat Pohjois-Pohjanmaan liitosta sekä Kärsämäen kunnasta.

5.5.2 Seurantaryhmä

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi on perustettu seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmä ohjaa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä ja varmistaa, että keskeisiä intressitahoja kuullaan ja että niiden käytössä oleva aineisto tulee huomioiduksi. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuivat hankkeesta vastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisena toimineen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat. Näitä sidosryhmiä ovat muun muassa alueen kyläyhdistykset, metsästysseurat ja luonnonsuojelujärjestöt.

Seurantaryhmän ensimmäinen kokous pidettiin 29.8.2022 arviointiohjelman ollessa luonnosvaiheessa ja toinen kokous YVA-selostusvaiheessa 13.6.2024. Tilaisuuteen kutsutut ja osallistuneet tahot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-1).

YVA-ohjelmavaiheessa 29.8.2022 järjestetyssä seurantaryhmän ensimmäisessä kokouksessa keskusteluissa nousivat esille seuraavat aiheet:

- YVA-menettelyn rajan muutos voimalamäärän suhteen ja YVA-tarveharkinta voimaloiden koon ja tehon kasvun myötä
- Suojelualueiden huomioiminen voimaloiden ja teiden sijoittamisessa
- YVA-menettelyn tiedottaminen; vaikutusalueen kuntien lisääminen YVA-ohjelmaan
- Yhteisvaikutusten huomioiminen, mm. maisemavaikutukset, linnusto
- TUULI-hankkeen tilanne
- Natura-arvioinnin tarve
- Suunniteltu sähkönsiirto, hankealueen ulkopuolinen yhdysjohto sekä yhteistyö muiden toimijoiden kesken
- Ulkoista sähkönsiirtoa koskevan YVA-menettelyn aikataulu
- Hankevaihtoehtojen muodostamisen periaatteet
- Voimaloiden näkyminen matkailuyksiköihin; lisähavainnekuvan laatiminen
- Maakuntakaavoituksen ja TUULI-hankkeen aikataulu

YVA-selostusvaiheessa 13.6.2024 järjestetyssä seurantaryhmän toisessa kokouksessa keskusteluissa nousivat esille seuraavat aiheet:

- Uusien tutkimustulosten huomioiminen, mm. linnuston osalta (kanalinnut)

- Havainnekuvan laatiminen toivotusta kuvauspisteestä
- Havainnekuvien laatiminen ilman olemassa olevaa puustoa
- Hankealueiden luonnontilaisten suo-osuuksien hydrologisen tilan turvaaminen hankkeen rakentamisessa
- Metsäpeuraan kohdistuvat yhteisvaikutukset
- Voimajohdon merkitseminen Nurmesjärven kohdalla linnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi (törmäykset)
- Metsäpeuran ja ekologisten yhteyksien huomioon ottaminen
- Maakotkan elinympäristömallin laatiminen Metsähallituksen ohjeistuksen mukaisesti
- Saukon huomioon ottaminen selvityksissä
- Natura-arvioinnin laatiminen lähimmille Natura-alueille
- Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaehdotuksen viranomaisversion huomioiminen ja vaikutusten arviointi
- Salassa pidettävien aineistojen huomioiminen YVA-selostuksessa
- Yhteisvaikutusten ja sähkönsiirron korostuminen hankkeessa
- ELY-keskuksen käytännöt YVA-selostuksen käsittelyssä ja nähtäville asettamisessa
- Vaikutukset matkailuun
- Lentoestevalojen näkyminen matkailukohteeseen

Taulukko 5-1. Seurantaryhmään kutsutut tahot ja osallistuminen kokouksiin.

Asema ja taho	29.8.2022	13.6.2024
Kaavoituksesta vastaava: Kärsämäen kunta		x
YVA-yhteysviranomainen: Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	x	x
Hankevastaava: Infinergies Finland Oy	x	x
Kaavoitus- ja YVA-konsultti: Ramboll Finland Oy	x	x
Naapurikunnat		
Pyhäjärven kunta		
Haapajärven kaupunki	x	x
Kiuruveden kaupunki		
Pyhännän kunta		
Siikalatvan kunta		
Viranomaistahot		
Finavia Oyj		
Liikenne- ja viestintävirasto Traficom		
Luonnonvarakeskus		
Pohjois-Suomen aluehallintovirasto		
Pohjois-Pohjanmaan liitto	x	
Pohjois-Pohjanmaan maakuntamuseo		
Puolustusvoimien 3. logistiikkarykmentti		
Suomen erillisverkot (Virve)		
Suomen riistakeskus		
Suomen metsäkeskus		
Haapajärven kaupungin ympäristöpalvelut		
Pohjois-Pohjanmaan hyvinvointialue Pohde		
Metsät ja metsien hoito		
Metsähallitus Luontopalvelut		
Metsänhoitoyhdistys Haapavesi-Kärsämäki		
Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala		
MTK Pohjois-Suomi		

MTK Kärsämäki		
UPM Metsä Pyhäsalmen metsäpalvelutoimisto		
Haapaveden yhteismetsä		
Kuusikankaan yhteismetsä		
Kärsämänjärven yhteismetsä		
Yhteismetsä Hiilinielu		
Ympäristö- ja luonnonsuojeluyhdistykset		
Suomen luonnonsuojeluliitto SLL		
Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri		x
Pohjois-Pohjanmaan Lintutieteellinen yhdistys ry		
BirdLife Keski-Pohjanmaa		
Pohjois-Suomenselän luonnonsuojeluyhdistys ry		
WWF Suomi		
Riistanhoitoyhdistykset ja metsästysseurat		
Kärsämäen riistanhoitoyhdistys ry		
Pyhäjärven riistanhoitoyhdistys ry		
Rannankylän metsästysseura		
Kokkolan metsästysseura ry		
Miiluranta-Sydänmaan metsästysseura ry		
Parkkiman metsästysseura		
Pyhäjärven metsästysseura ry		
Jokikylän metsästysseura ry		
Lohvan Erä ry		
Saviselän Erämiehet ry		
Kyläyhdistykset ja kylätoimikunnat ym.		
Hautajoen kyläyhdistys ry		
Jokilehdon kylätoimikunta		
Kärsämäen Rannan kyläyhdistys ry		
Kärsämäen maa- ja kotitalousseura ry		
Miilurannan kyläyhdistys ry	x	
Kärsämäen Porkkalan kyläseura ry		
Saviselän kyläseura ry		
Sydänmaankylän Kyläseura ry		
Venetpalon Kyläseura ry		
Koposenperän-Välikylän kyläyhdistys ry		
Lamminahon kyläyhdistys ry		
Pyhäjärven KolmiKanta ry		
Hiidenkylän kyläyhdistys ry		
Komun kyläyhdistys		
Littoperän kyläyhdistys		
Rannan Vire ry		
Hietakylä kyläyhdistys		
Jokikylän-Ruhkalan Kyläyhdistys ry		
Kuusenmäen kylätoimikunta		
Lohvan kyläyhdistys ry		
Suezin kylät		
Ruotasen kyläyhdistys ry		
Vuohto-Niinimäen Kyläyhdistys ry		x

Ahonkylän kyläyhdistys		
Kamulankylä-Kirkonkylä		
Lamujoki-Ojalankylä kyläyhdistys ry		
Tavastkenkä		
Viitamäki-Maarala		
Korpijoki-Ohenmäki kylät ry		
Kehittämisyhdistys		
Keskipiste-Leader ry		
Pelastuslaitos		
Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos		
Sähköverkko		
Fingrid Oyj		
Elenia		
Pyhäjärven Energia ja Vesi Oy		
Kanteleen Voima Oy		
Tiekunnat		
Hautakankaan metsätien tiekunta		
Lahnakankaan metsätien tiekunta		
Sirviö-Haukipuron yksityistien tiekunta		
Lehtikankaan metsätien tiekunta		
Sikonevan metsätien tiekunta		
Pilkkakankaan metsätien tiekunta		
Ahmakankaan metsätien tiekunta		
Jänisojan metsätien tiekunta		
Kukkuran metsätien tiekunta		
Lomakylät ja majoituspalvelut, Kärsämäki		
Omamaatila.fi vuokrahuvilat Eräikkuna, Villa Halivilivau, Torppa	x	
Maatilamajoitus Luonnon syli		x
Kyläkeskus Syke		
Motelli Nuttulinna, Hotelli Kärsämäki		
Rauhalan kievari		
Suomela Camping, Kärsämäki		
Muut		
Cinia Group Oyj		
Digita Networks Oy		
DNA Oy		
Elisa Oy		
Ilmatieteenlaitos		
Kärsämäen Yrittäjät ry		
Kärsämäen Vesihuolto ry		
Pyhäjärven Yrittäjät ry		
Neova Group Oyj		
Turveruukki Oy		
EDXCOM		
Metsähallitus kiinteistökehitys		
Pyhäjärven moottorikerho ry		

5.5.3 Yleisötilaisuudet

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

Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä paikallislehdessä sekä YVA-hankesivuilla.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin 11.1.2023 Frosteruksen koulukeskuksessa Kärsämäellä sekä verkkolähetyksenä. Yleisöstä tehtiin kannanottoja ja kysymyksiä koskien seuraavia aiheita:

- Mökin sijoittuminen hankealueelle
- Teiden aukipitäminen talviaikaan
- Metsästys voimaloiden välittömässä läheisyydessä; mahdollinen suojaetäisyys
- Hankevaihtoehtojen erot erityisesti hankealueen itäosassa
- Vaihtoehtojen eroavaisuus vaikutusten osalta
- Miilurantaan johtavan valtatien kunnostaminen ja kuljetusreitit, teiden leveneminen
- Alueen tuuliolot
- Seurantatoimenpiteet ja niihin velvoittaminen
- Melu- ja välkeselvitysten laatimisen ajankohta
- Matalampien voimaloiden huomioiminen hankevaihtoehdoissa
- Lähimpien kylien huomioiminen ja korvaukset
- Tuulivoimapuiston tuleva omistaja, verotuotot
- Lisätiedot alueen mahdollisista luontokohteista tai maisema-alueista tai metsästykseen liittyvistä asioista ja niiden huomioiminen jatkossa; huoltotien sijoittuminen lähteen päälle
- Vesienkulun turvaaminen rakentamisaikana; vesien hallinta tiestön rakentamisen yhteydessä
- Hankkeen aikataulu ja mielipiteiden toimitus

5.5.4 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon hankesivuja (www.ymparisto.fi/halmemakituulivoimapuistoYVA). Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä ja Kärsämäen kunnan sekä naapurikuntien internetsivuilla.

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

5.6 Arviointiselostuksen laatijat

Hankkeesta vastaavan (Infinergies Finland Oy) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-2). Hankkeesta vastaavan puolesta selostuksen laatimiseen ovat osallistuneet hankekehitysjohtaja Annika Reichel sekä projektijohtaja Heli Mustakangas.

Taulukko 5-2. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt, Ramboll Finland Oy.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Ympäristösuunnittelija AMK, luontokartoittaja EAT **Petri Hertteli** YVA-projektipäällikkö Vaikutukset luontoon, linnustoon ja luonnonsuojeluun ja metsästykseen	Herttelillä on vankka ja pitkä kokemus erilaisista maankäytön suunnittelun tehtävistä ja vaikutusarvioinneista. Osallistunut lukuisiin YVA-hankkeisiin ja eri kaavatasojen suunnitteluun ja selvityksiin vuodesta 2002. Pitkä kokemus luontoselvitysten laatimisesta ja luontovaikutusten arviointityöstä (25 vuotta).
Ins. YAMK, YKS-705 **Annukka Rajala** YVA-koordinaattori Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	Toiminut alalla yli 15 vuoden ajan maankäytön suunnittelu-, selvitys- ja vaikutusten arviointitehtävissä. Erityisen hyvä kokemus tuulivoimahankkeiden kaavoituksesta ja YVA-menettelyistä sekä laajojen kaava- ja YVA-aineistojen hallinnasta ja käsittelystä. Kaavan laatijan pätevyys, YKS 705.
TkL, DI, YKS-552 **Jutta Piispanen** Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon Vaikutukset maa- ja kallioperään Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	Tekniikan Lisensiaatti vesi- ja geoympäristötekniikka, DI ympäristötekniikka (vesitekniikka). Monipuolinen kokemus erilaisista maankäytön suunnittelu- ja selvitystehtävistä, ympäristöselvityksistä ja ympäristövaikutusarvioinneista 17 vuoden ajalta. Kaavan laatijan pätevyys, YKS 552. Toiminut vaikutusten arvioijana yli 30 tuulivoimahankkeessa.
Maisema-arkkitehti **Sini Korpinen** Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	Monipuolinen kokemus maisemasuunnittelusta ja maisemavaikutusten arvioinnista tuulivoimahankkeissa vuodesta 2006.
Arkkitehti **Stina Karhumaa** Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	Karhumaa toimii maankäytön hankkeissa rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman asiantuntijana, kaavasuunnittelijana sekä projektipäällikkönä. Hän tekee kaavoitukseen ja YVA-hankkeisiin liittyviä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä sekä arvioi maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Kokemusta yli 10 vuoden ajalta.
Ins. AMK **Maria Niemi** Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön Varjostusvaikutusten arviointi	Niemi tekee maankäytön suunnittelua ja vaikutusten arviointia ja on laatinut monipuolisesti erilaisia teemakarttoja ja paikkatietoanalyysejä yli 10 tuulivoimahankkeeseen vuodesta 2017 alkaen. Näkyvyysmallinnuksia, havainnekuvasovitteita sekä välkemallinnuksia Niemi on tehnyt useisiin tuulivoimahankkeisiin vuodesta 2020 alkaen.
Fil. yo **Heikki Tuohimaa** Vaikutukset linnustoon	Laatinut linnustoselvityksiä ja vaikutusarviointeja yli 20 tuulivoimahankkeeseen vuodesta 2008 alkaen.
Ins. AMK **Ville Virtanen** Meluvaikutusten arviointi	Virtanen on tehnyt melumallinnuksia useisiin kymmeniin tuulivoimahankkeisiin vuodesta 2014 alkaen.
DI, liikennesuunnittelu **Leena Manelius** Liikennevaikutusten arviointi	Maneliuksella on yli 10 vuoden kokemus liikennesuunnittelusta ja liikenteeseen liittyvistä vaikutusarvioinneista mm. YVA-hankkeissa sekä eritasoisissa suunnitelmissa maanteillä ja kaupunkiliikenteessä.

LuK **Sanni Litjo** Vaikutukset maa- ja kallioperään Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	Litjolla on kokemusta virtavesien luonnontilaisuuden arvioinnista sekä niiden kunnostustoimenpiteiden alustavasta suunnittelusta. Erityisosaamiseen kuuluu virtavesiekologia ja pohjaeläimet. Kokemusta löytyy myös linnustopuolelta. Hän toimii luontokartoittajana Rambollilla toista vuottaan.
Ins. AMK **Mirva Lundell** Asukaskysely Sosiaalisten vaikutusten arviointi	Monipuolinen kokemus maankäytön suunnittelu-, selvitys- ja vaikutusten arviointitehtävissä 5 vuoden ajalta. Työskennellyt aiemmin ihmisten elinympäristön valvonnan parissa 8 vuoden ajan.

5.7 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun hankkeesta vastaava jätti joulukuussa 2022 arviointiohjelman yhteysviranomaiselle, jonka yhteysviranomainen kuulutti ja asetti nähtäville 14.12.2022–27.1.2023. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 27.2.2023. Ympäristövaikutusten arviointityö on tehty arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle keväällä 2026. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmän 60 vuorokauden sisällä siitä, kun lausuntojen ja mielipiteiden toimittamiseen varattu YVA-selostuksen nähtävilläoloaika päättyy.

5.8 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaisena toiminut Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 27.2.2023. Lausunnossa esille tulevat lisäykset ja tarkennukset tulee selostusta laadittaessa ottaa vielä huomioon. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-3). Yhteysviranomaisen lausunto on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Taulukko 5-3. Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioon ottaminen arvioinnissa.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioon ottaminen arvioinnissa
Hankkeen tausta, tekninen kuvaus ja toteuttamisaikataulu	
Arviointiohjelmassa ei ole esitetty hankealueen tuulioloja ja mittaustuloksia, jotka tuulivoimahankkeissa on pääsääntöisesti esitetty perusteluna hankkeen kannattavuudesta ja soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon. Tuulisuustiedot tulee lisätä arviointiselostukseen.	Hankealueen tuulisuutta on käsitelty kappaleessa 3.1 Hankkeen lähtökohdat.
Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat on esitetty. Niihin tulee lisätä Kiertotalouden strateginen ohjelma, joka on vuonna 2021 valtioneuvoston hyväksymä periaatteellinen ohjelma, tavoitevuosi 2035. Ohjelmat ja strategiat olisi hyvä esittää taulukkomuodossa.	Ohjelmat ja strategiat on esitetty omassa kappaleessaan, ks. kappale 4.6 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin. Kiertotalouden strateginen ohjelma on lisätty kappaleeseen 4.6.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy.
YVA-selostuksessa tulee olla tiedot mm. tiestön rakentamisesta sekä maa-ainesten hankinnasta ja määrästä. Voimalat, tiet, sähköasemat ja muut rakennelmat tulee esittää selvästi kartoilla.	Arvio nostoalueiden sekä tiestön rakentamiseen tarvittavista maa-ainesmääristä on esitetty luvussa 19 Luonnonvarojen hyödyntäminen. Voimalat, tiet, sähköasemat ja muut rakennelmat on esitetty kartoilla niin selvästi kuin mahdollista mittakaava huomioiden. Tarkemmat kartat hankevaihtoehdoista on esitetty liitteessä 1.

Hankkeen aikataulu olisi hyvä esittää aikajanakaaviossa, jossa näkyisi kaikki YVA- ja kaavamenettelyn vaiheet mukaan lukien yleisötilaisuudet, seurantaryhmän kokoukset ja viranomaisneuvottelut. Aikataulu tulee päivittää arviointiselostukseen.	Aikataulu on päivitetty ja esitetty myös aikajanakaaviona, ks. kappale 3.7. Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu.
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Jatkosuunnittelussa on otettava huomioon energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan aikataulu ja sisältö, sillä seudullisen kokoluokan tuulivoimapuisto tulee olla osoitettuna maakuntakaavassa, jotta alueelle laadittava yleiskaava voidaan hyväksyä Kärsämäen kunnanvaltuustossa. Tämän vuoksi YVA:ssa tulee olla mukana energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukaisen aluerajauksen mukainen toteutusvaihtoehto.	Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan aikataulu ja sisältö on huomioitu kappaleessa 16.4.3. Kaavoitustilanne. Asiasta on käyty tiedonvaihtoa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa (2.12.2024). Saadun ohjeistuksen mukaisesti YVA-selostuksessa on arvioitu hankevaihtoehtojen suhdetta energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitettuun tuulivoimaloiden rajaukseen, ks. kappale 16.7. Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Lupiin on hyvä lisätä myös maa-aineslupa sekä erikoiskuljetuslupa, jonka lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus. Mahdollisesti tarvittaviin lupiin on hyvä lisätä myös tarvittaessa tieverkon parantamiseen liittyen maanteiden osalta tarvittavat suunnittelu- ja työluvat. Maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue. Lisäksi kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työlupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.	Lukua 33 Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset on täydennetty puuttuvien lupien osalta.
Peruspalvelukuntayhtymä Selänne nostaa lausunnossaan esiin maa-aineksiin ja betoniaseman sijoittamiseen liittyviä näkökohtia, jotka tulee ottaa huomioon.	Lausunto huomioidaan jatkosuunnittelussa.
Vesilain mukaisen luvan ja poikkeamisluvan sekä luonnonsuojelulain poikkeamislupien tarvetta tulee arviointiselostuksessa arvioida. Luvat olisi hyvä esittää taulukkomuodossa erotellen tarvittavat luvat ja muut mahdollisesti edellytettävät luvat.	Tarvittavat luvat on esitetty omassa erillisessä luvussaan, ks. luku 33 Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset.
Ympäristön nykytila ja kehitys, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	
Arviointiohjelmassa ei esitetä yhtään valokuvaa. Hankealueesta saisi paremman käsityksen kuvien avulla.	Arviointiselostuksessa on esitetty valokuvia alueen nykytilasta ja lisäksi havainnekuvien yhteydessä (luku 17) on esitetty nykytilan vertailukuvat.
YVA-asetuksen tarkoittamaa ympäristön vaikutusalueen kehittymistä ei arviointiohjelmassa ole kuvattu. Arviointiselostuksessa tulee arvioida vaikutusalueen kehitystä, mikäli hanketta ei toteuta (0-vaihtoehto).	0-vaihtoehto on huomioitu nykytilanarvioinnin yhteydessä
YVA-selostuksessa on sähkönsiirto ja sen vaikutukset kuvattava, vaikka sähkönsiirtoa tarkastellaan Hautakankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä sekä erillisessä voimajohtohankkeen YVA-menettelyssä.	Sähkönsiirto on huomioitu kokonaisuudessaan hankekuvauksessa, ks. luku 3 hankkeen kuvaus ja vaihtoehdot. Vaikutusarvioinnissa on huomioitu suunniteltu sähkönsiirto vaihtoehtoisten liityntäjohtojen osalta.
Tuulivoimahankkeissa on yleisesti käytetty monitavoitearviointia Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä käyttäen. YVA-ohjelmassa Imperiaa ei mainita, vaikka kuvauksen perusteella sitä aiotaan käyttää. Mikäli Imperia-menetelmää käytetään, se tulee mainita ja lisätä lähdeluetteloon. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyyskriteerit vaikutustyypeittäin sekä asukaskyselyn tulosten käyttäminen merkittävyyden arvioinnissa tulee avata huolella.	Vaikutusten arvioinnissa on käytetty Imperia-menetelmää. Vaikutusten arviointimenetelmää on kuvattu tarkemmin kappaleessa 6.5 Merkittävyyden arviointi. Arviointikriteerit vaikutuskohteittain on kuvattu liitteessä 3 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteerit. Arviointikriteerien määrittämisessä on lisäksi huomioitu LUOPAS-opas (Mäkelä & Salo 2024).

Yhteysviranomainen näkee perustelluksi varautua selvittämään myös haruksellisten voimaloiden vaikutukset.	Haruksellisten voimaloiden vaikutuksia on arvioitu tarpeellisilta osin erillisessä luvussa, ks. luku 30 Haruksellisen tuulivoimalan vaikutukset.
Selvitettäviin asioihin kuuluu myös maa-ainesten oton vaikutukset.	Maa-ainesten oton vaikutuksia on arvioitu YVA-selostuksessa, ks. kappale 16.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aineelliseen omaisuuteen.
Vaikutusalueen rajaus	
Maisemavaikutusten arvioinnissa tulee huomioida, että Ympäristöministeriön opas maisemavaikutusten arvioinnista on vuodelta 2006, jolloin voimaloiden korkeudet olivat huomattavasti nykyistä matalampia. Tämä tulee huomioida mm. etäisyysvyöhykkeiden määrittelyssä. Esimerkiksi oppaan mukainen välitön vaikutusalue 0–200 metriä ei kata edes hankkeen tuulivoimaloiden maksimikorkeuden (320 m) mukaista kaatumisaluetta. Kattavat maisemaselvitykset tulee tehdä riittävän laajalta vaikutusalueelta.	Arvioinnissa on hyödynnetty Ympäristöministeriön opasta Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Suomen ympäristö 1/2016). Viimeaikaisten vastaavien arviointien vyöhykkeiden mukainen tarkastelun etäisyysvyöhykkeet ovat: välitön lähimaisema alle 3 km, lähimaisema 3–6 km ja kaukomaisema 6–20 km.
YVA-ohjelmassa arvioitavan vaikutusalueen laajuutta liikenteen osalta ei ole selkeästi ilmaistu, vaan todettu, että esim. liikennevaikutusten osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta aluetasosta, kuten kunnan tai maakunnan tasosta. Myöhemmin YVA-ohjelmassa on kuitenkin todettu, että tarkastelualueena ovat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet. ELY huomauttaa, että liikenteen osalta on syytä huomioida, että kuljetusten vaikutukset ulottuvat niin laajalle alueelle, mistä tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavia materiaaleja tai rakenteita tuodaan satamien kautta hankealueelle. Näin ollen vaikutuksia tulisi tarkastella koko kuljetusreitin osalta, toki pääpainon arvioinnissa ollessa hankkeen lähiympäristössä.	Kuljetusreitit satamista on huomioitu liikenteen vaikutusten arvioinnissa, ks. luku 21 Liikenne.
Sähkönsiirron vaikutusalue on otettava huomioon jokaisen vaikutustyypin kohdalla. Mikäli tuulivoimaloiden paikkoja tai suunniteltuja sähkönsiirtolinjauksia muutetaan arvioinnin kuluessa, on otettava huomioon, että tarkasteltava alue muuttuu ja siltä on oltava olemassa vastaavat tiedot kuin muualta vaikutusalueelta.	Asia on huomioitu ympäristövaikutusten arvioinnissa. Vaikutukset on arvioitu vaikutuskohteittain myös suunnitellun sähkönsiirron osalta.
Yhdyskuntarakenne ja asutus	
Asukas- ja rakennusmääristä tarvitaan tarkat tiedot. Tämä auttaa myös kohdentamaan asukaskysely lähialueille, mihin asutus on erityisesti keskittynyt.	Tiedot asukas- ja rakennusmääristä on esitetty YVA-selostuksessa, ks. kappale 16.4.2. Asutus, loma-asutus ja virkistyskäyttö.
Hankealueen ja sen lähimpien asuin- ja vapaa-ajan rakennusten ja muiden rakennusten käyttötarkoitus tulee selvittää arviointiselostusvaiheessa ja arvioida hankkeen vaikutus niiden nykyiseen käyttötarkoitukseen.	Hankealueen ja sen lähiympäristön rakennusten käyttötarkoitukset on selvitetty Kärsämäen kunnan ja Pyhäjoen kaupungin rakennusvalvonnasta, ks. kappale 16.4.2. Asutus, loma-asutus ja virkistyskäyttö.
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee olla mukana energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukaisen aluerajauksen mukainen toteutusvaihtoehto. Vaihemaakuntakaavaluonnoksen/-ehdotuksen mukainen tv-1-aluerajaus tulee esittää yhdistelmäkartalla, jossa on mukana YVA-vaihtoehdot, jotta hankkeen maakuntakaavan mukaisuutta voidaan arvioida.	Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on huomioitu kappaleessa 16.4.3. Kaavoitustilanne. Asiasta on käyty tiedonvaihtoa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa (2.12.2024). Saadun ohjeistuksen mukaisesti YVA-selostuksessa on arvioitu hankevaihtoehtojen suhdetta energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitettuun tuulivoimaloiden rajaukseen, ks. kappale 16.7. Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin.
TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä tunnistetuista ekologisista yhteyksistä yksi (nro 18) kulkee hankealueen länsiosan poikki. Ekologinen yhteys on huomioitava suunnittelussa ja hankkeen vaikutukset siihen on arvioitava.	Vaikutukset TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä tunnistettuihin ekologisiin yhteyksiin on arvioitu kappaleessa 28.3.

TUULI-hankkeessa keväällä 2023 valmistuvat maakotka- ja maisemaselvitykset sekä maakuntakaavoituksessa tehtävä yhteisvaikutusten arviointi voivat muuttaa alkuvuodesta 2024 julkisesti nähtäville tulevan maakunta kaavaehdotuksen tuulivoimaloiden alueiden rajauksia. Em. selvitykset tulee huomioida ympäristövaikutusten arvioinnissa ja lisätä hankkeen lähtötietoihin.	TUULI-hankkeen selvityksiä on hyödynnetty ympäristövaikutusten arviointityössä tarpeellisilta osin ja em. selvitykset on lisätty lähdeluetteloon. TUULI-hanketta on käsitelty kappaleessa 4.6.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy.
YVA-selostuksessa tulee esittää muut vireillä olevat yleis- ja asemakaavahankkeet sekä hankealueen vaikutusalueelta että sähkönsiirtoreitiltä ja arvioida vaikutukset niiden kaavaratkaisujen suunnittelulle/toteutumiselle.	Tuulivoimahankkeen ja suunnitellun sähkönsiirron suhdetta voimassa ja vireillä olevin yleis-, asema- ja ranta-asemakaavoihin on käsitelty kappaleessa 16.7 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin.
Maankäytön vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida vaikutukset turvetuotantoon ja metsätalouteen hankealueella ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla. Myös tuulivoimapuiston rakenteiden vaatima maa-ainesten otto ja ylijäämämaiden läjitysalueet tulee huomioida.	Vaikutuksia turvetuotantoon, metsätalouteen sekä maa-ainesten ottoon on arvioitu kappaleessa 16.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aineelliseen omaisuuteen.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	
Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja alueet sekä maisema-alueet tulisi esittää lähtötiedoissa koko kaukoalueelta eli 30 km säteeltä hankealueesta, myös Pohjois-Savon alueelta Kiuruvedeltä ja Vieremältä, vaikka vaikutusten arvioinnin painopiste on 20 km säteellä hankealueesta. Lukuisten muiden tuulivoimahankkeiden vuoksi maiseman yhteisvaikutukset kauempanakin oleviin kohteisiin voivat olla merkittäviä.	Luvussa 17 Maisema ja kulttuuriympäristö on maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet esitetty nykytilakuvauksen kartoilla 30 km etäisyydellä asti. Yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 28 Yhteisvaikutukset.
Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinnassa on tuulivoima-alueiden ja valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden välillä on käytetty 1 km etäisyysvyöhykettä. Lähtökohtaisesti yhteysviranomainen ei pidä kannatettavana, että alle kilometrin etäisyydelle valtakunnallisista maisema-alueista osoitetaan teollisen kokoluokan tuulivoimaloita. Tämä lisää todennäköisyyttä sille, että vaikutukset maisema-alueeseen nousevat merkittäväksi.	YVA-selostuksessa tarkastelluissa hankkeen vaihtoehdoissa tuulivoimala sijoittuu lähimmillään 1 km etäisyydelle lähimmästä valtakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta, Miilurannan asutusmaisemasta.
Miilurannan asutusmaisemaan kohdistuvat vaikutukset tulee arvioida huolella ja esittää kuvasovitteilla. Vaikutusarvioinnin herkkyyskriteerit ja suuruuden määrittäminen tulee avata selkeästi. YVA-selostuksessa tulee esittää arvio, miten hanke muuttaa Miilurannan asutusmaiseman ominaispiirteitä ja arvoja. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa Miilurantaan ovat keskeinen arvioitava vaikutus.	Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu ja kuvattu huolellisesti Miilurannan asutusmaisemaan kohdistuvat vaikutukset tekstinä ja kuvasovitteena, ks. luku 17 Maisema ja kulttuuriympäristö.
Maisemavaikutusten arvioinnissa ja tulosten raportoinnissa on hyvä noudattaa ympäristöministeriön opasta Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Suomen Ympäristö 1/2016), jota ei YVA-ohjelmassa mainita. Maisemavaikutusten arvioinnin etäisyysvyöhykkeiden määrittelyssä tulee ottaa huomioon, että ympäristöministeriön oppaassa maisemavaikutusten arvioinnista on käytetty huomattavasti nykyistä matalampia voimaloita. Myös TUULI-hankkeen keväällä 2023 valmistuva maisemaselvitys tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Käytettävät lähtöaineistot ja menetelmät tulee käydä YVA-selostuksessa selvästi ilmi.	Maisemavaikutusten arvioinnissa on käytetty mainittua opasta ja selvitystä. Käytetyt lähtötiedot on lueteltu maisemaa ja kulttuuriympäristöä käsittelevän kappaleen alussa, ks. kappale 17.3. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät. YVA-selostuksessa kuvataan lähtöaineistot ja arviointimenetelmät vaikutuskohteittain.

Maisemavaikutusten arvioinnissa tulee huomioida sekä tuulivoimaloiden että sähkönsiirron maisemavaikutukset. Havainnekuvia tulisi ottaa monipuolisesti eri puolilta hankealuetta huomioiden asutus ja loma-asutus, maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet, virkistysalueet sekä luonnonsuojelualueet, joilla on virkistyskäyttöä. Myös paikallisesti arvokkaat kohteet tulee huomioida. Tärkeää on mallintaa ja arvioida vaikutuksia kohteisiin, joihin vaikutuksia kohdistuu kahdesta tai useammasta eri suunnasta. Saadun palautteen mukaisesti maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitava Miilurannan asutusmaiseman lisäksi ainakin Hautajoen, Venetpalon ja Haapapuron kulttuurimaisema-alueet sekä Parkkila, Koposperä, Kuusaa, Hautajoki ja Metsäsaari. Myös yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa tulee arvioida huolellisesti.	Maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron vaikutukset. Hankkeesta laaditut havainnekuvat on esitetty maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Yhteisvaikutukset on arvioitu osana selostusta, ks. luku 28 Yhteisvaikutukset.
Tienpidon ja tuulivoimapuistojen rakentamiseen liittyvien kuljetusten reittien maisemavaikutusten arviointi on myös tärkeää. Kuljetusten vaatiman tilantarpeen aiheuttamaa maisemamuutosta (mm. puuston ja kasvillisuuden poisto, maanmuokkaus) tulisi arvioida suhteessa maisema-arvoihin.	Maisemavaikutusten arvioinnissa on kuvattu sekä pysyviä että rakentamisen aikaisia vaikutuksia, ks. luku 17 Maisema ja kulttuuriympäristö.
YVA-selostuksessa tulee yleisesti analysoida puuston ja muun kasvillisuuden muuttumista ja puuston poiston vaikutuksia maisemavaikutusten merkittävyyteen. Puuston poiston vaikutusta tulee käsitellä myös vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijänä.	Maisemavaikutusten arvioinnissa on kuvattu puuston ja sen muutoksen vaikutusta maisemaan ja myös puustossa tapahtuvan muutoksen aiheuttamaa epävarmuutta, ks. luku 17 Maisema ja kulttuuriympäristö.
Havainnekuvien ottopaikat ja kuvaussuunnat tulee esittää kartalla. Lentoestevalojen näkymisen havainnollistamiseksi on tarpeen tehdä myös hämärään/pimeään vuorokaudenaikaan ajoittuvia valokuvasovitteita. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon mahdollisuus, että tuulivoimalat olisivat haruksellisia (esim. kuvasovitteet haruksellisista voimaloista). Havainnekuvien polttovälin tulee vastata ihmissilmän näkymää, eikä niiden tule olla pelkkiä panoraamakuvia. Vaikutusten havainnollistamiseksi olisi hyvä hyödyntää 3D-mallinnuksia tai vastaavia uusia menetelmiä.	Havainnekuvien sijainnit ja kuvaussuunnat on esitetty kartalla maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Hämärän ajalta on esitetty todellisesta kohteesta otettu valokuva osoittamaan näkymistä pimeän ajan maisemassa, ks. luku 17 Maisema ja kulttuuriympäristö.
Maisemavaikutusten lieventämiseksi tulee arvioida tarve voimaloiden korkeuden rajoittamiseen ja voimaloiden karsimiseen kriittisimmiltä paikoilta.	Maisemavaikutusten arviossa on esitetty vaikutusten lievennyskeinona tuulivoimaloiden koon pienentämistä arvioinnissa esitetystä, ks. kappale 17.12 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen.
Muinaisjäännökset ja arkeologinen kulttuuriperintö	
Jatkosuunnittelussa tulee ottaa huomioon Pohjois-Pohjanmaan museon lausunnossa esitetyt asiat: tuulivoimaloiden sijainnin, tiestön, sähköaseman ja maakaapelilinjojen lisäksi mahdolliset maa-aineksen ottopaikat ja mahdolliset maan läjityspaikat sekä väliaikaiset nosto-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueet. Vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida myös mahdolliset hankealueen ulkopuolelle kohdistuvat toimenpiteet kuten teiden perusparannukset. Arkeologiset kohteet tulee merkitä selkeästi maastoon ennen rakennustöiden aloittamista ja niiden ajaksi. Lisäksi suunnittelussa on huomioitu mahdollisuus, että tuulivoimalat olisivat haruksellisia. Muinaisjäännösten säilymisen kannalta, voimaloita ei tule sijoittaa niin, että muinaisjäännös jäisi harusten väliselle alueelle.	YVA-selostuksessa on esitetty kartalla arvioitavien vaihtoehtojen mukaisten tuulivoimaloiden sijainnit suhteessa arkeologisiin kohteisiin, ks. luku 18 Muinaisjäännökset. Vaikutusarvioinnin perusteella välittömiä vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei kohdistu. Jatkosuunnittelussa arkeologiset kohteet tulee ottaa huomioon, kun tuulivoimaloiden, nostoalueiden ja huoltoteiden tarkkoja sijainteja suunnitellaan.

Ihmisten elinolot ja viihtyisyys, virkistys, terveys	
YVA-ohjelman mukaan hankkeessa toteutetaan asukaskysely. Yhteysviranomainen huomauttaa, että kyselyn toteutusta, otoskokoa, ajankohtaa tai sisältöä ei kuvata. Kysely on muun palautteen ohella hyvä keino saada paikallista näkemys- ja kokemustietoa suunnittelun tueksi. Kysely kannattaa toimittaa vastaajille järkevään ajankohtaan, vastausaikaa on annettava riittävästi ja kyselyn mitta tulisi olla kohtuullinen, jotta vastausaktiivisuus saadaan mahdollisimman korkeaksi. Kyselyn päätulokset on muotoiltava selkeästi ja esitettävä YVA-selostuksessa. Kyselyssä kannattaa antaa mahdollisuus sähköiseen palautteeseen. Selkeä taustoitus ja laadukas kuvitus lisäävät vastausaktiivisuutta. Lähialueen asukkaiden on kyettävä hahmottamaan tarkasti kiinteistönsä suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin.	Asukaskyselyn toteutusta ja sisältöä on kuvattu erillisessä asukaskyselyn raportissa, ks. liite 17 Asukaskyselyn raportti. Lisäksi asukaskyselyn tuloksia on käsitelty luvussa 26 Elinolot ja viihtyvyys.
Hankealueella on useita virkistykseen ja harrastuksiin liittyviä rakenteita. Rakenteet viestivät, että hankealuetta käytetään monipuolisesti vapaa-ajan toiminnassa. Vaikutusarvioinnissa pitää selvittää huolella, kuinka luontokokemus ja harrastustoiminnot muuttuisivat eri voimalavaihtoehdoissa ja miten ei-toivottuja muutoksia voitaisiin mahdollisesti lieventää.	Vaikutuksia virkistykseen ja harrastuksiin on käsitelty luvussa 26 Elinolot ja viihtyvyys.
Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on syytä selvittää huolella. Vaikutusarvioinnissa tulee kuvata hankkeiden olennaiset vaikutukset lähialueen kyliin ja asutuskeskittymiin ja esitettävä elinympäristön muutoksen suuruus. Myös terveysvaikutuksia tulee arvioida. (Hautajoen, Metsäsaaren, Koposenperän ja Miilurannan kylät)	Vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu luvussa 26 Elinolot ja viihtyvyys. Terveysvaikutuksia on käsitelty luvussa 25 Terveys.
Yhteysviranomainen pitää tärkeänä riistaeläimiin ja alueen virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointia. Elinympäristöjen muutoksella ja pirstoutumisella voi olla vaikutusta sekä eläinlajien esiintymiselle että metsästykselle. Arvioinnin tulee pohjautua riistakantojen tilaan, riistan kulkureitteihin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin sekä metsästysmahdollisuuksien koettuun muutokseen alueella.	Vaikutuksia metsästykseen on arvioitu luvussa 26 Elinolot ja viihtyvyys. Osa muun eläimistön ja linnuston yhteydessä arvioidusta lajistosta on riistalajeja ja vaikutukset niihin tulee arvioitua eläimistövaikutusten yhteydessä, ks. luku 13.
Elinkeinot	
Yhteysviranomainen toteaa, että elinkeinovaikutusten arviointi ei kuulu YVAL:n 2 §:n ympäristövaikutuskäsitteiden keskiöön. Mikäli elinkeinovaikutuksia esitetään, olisi väittämien tueksi esitettävä perusteet ja päättelylogiikka, joissa on otettu huomioon paikallistalouden realiteetit. YVA-ohjelma kuvaa niukasti hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat elinkeinomuodot ja millaiset tulevaisuusnäkymät maa-ainesten ottoalueilla on. Tätä tietoa pitää lisätä ja tarkentaa, jotta tuulivoimatuotannon vaikutukset muille elinkeinoille voidaan arvioida.	Lausunto on huomioitu vaikutusten arvioinnissa, ks. luku 20 Elinkeinoelämä ja palvelut.
Arvioinnissa on tehtävä analyysi poistuvan puuston määrästä ja selvitettävä kuinka paljon maa-alaa käytetään tarvittavaan rakentamiseen.	Lausunto on huomioitu yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa, ks. kappale 16.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aineelliseen omaisuuteen.

Elinkeinollinen vaikutustarkastelu edellyttää objektiivista paikallistalouden tuntemusta ja tuotannon koko elinkaarta koskevaa tarkastelua. Rakentamisen aikaiset hyödyt ovat ajallisesti pieni osa tuulivoimapuiston elinkaarta. Pitkäkestoiset paikallistaloudelliset hyödyt syntyvät tuotannon aikana ja oleellista on kuinka paikalliset yritykset ja työvoima saadaan kiinnitettyä valvonta-, huolto- ja korjaustehtäviin tuotannon ajaksi. Yritys- ja työllisyysvaikutusten selvittäminen edellyttää perehtymistä paikalliseen yrityskantaan ja työmarkkinaan, jotta hankkeen potentiaalinen paikallistaloudellinen vaikutus voitaisiin arvioida (esim. onko tarjolla osaavaa työvoimaa, onko hyödynnettävissä erityisasiantuntemusta tarjoavia korjaus- ja kuljetuspalveluja, tukeeko yrityskanta huomattavaa tuulivoimatuotannon lisäystä). Pelkkä päätoimialojen jakaumatarkastelu (alkutuotanto-jalostus-palvelut) ei anna analyyttista kuvaa paikallistalouden potentiaalista. YVA:ssa tulee saadun palautteen mukaisesti ottaa huomioon myös luontomatkailuun kohdistuvat vaikutukset.	Kuten yhteysviranomainenkin totesi aikaisemmin edellä, elinkeinovaikutusten arviointi ei kuulu YVA-lain mukaan arvioitaviin vaikutuksiin. Vaikutuksia paikallistalouteen on esitetty YVA-selostuksessa yleisellä tasolla. Luontomatkailua on käsitelty luvussa 26 Elinolot ja viihtyvyys.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	
Iso-Lamminnevan (turve)tuotanto on päättynyt. Sen sijaan osittain hankealueen sisällä, pohjoisosassa, on tuotannossa oleva turvetuotantoalue, Kärsämäenneva, jota YVA-ohjelmassa ei ole mainittu nimeltä. Hankkeen vaikutukset turvetuotantoon tulee selvittää.	Turvetuotantoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 16.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aineelliseen omaisuuteen.
YVA-ohjelmassa ei ole esitetty miten paljon ja mistä alueelle tarvittavat maa-ainekset hankitaan. Nämä tiedot tulee käydä ilmi YVA-selostuksessa.	Tarvittavien maa-ainesten määriä on arvioitu luvussa 19 Luonnonvarojen hyödyntäminen.
YVA-ohjelmassa hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on kuvattu hyvin suppeasti. ELY haluaa tuoda esiin, että hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen tulisi ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lisäksi tarkastella myös luontoon kohdistuvina vaikutuksina.	Lausunto on huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu luvussa 19.
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden, voimalapaikkojen, sähköaseman, maakaapeleiden, voimajohtojen, työskentely- ja varastoalueiden rakentamisen, sähkönsiirtoyhteyksien kaivutöiden ja tierakentamisen vaatimien luonnonvarojen tarve. Luonnonvarojen hyödyntämisessä tulisi tarkastella hankkeen tarvitsemien uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta ja materiaalien käyttöä sekä hankkeen aikana syntyvien sivuvirtojen käytettävyyttä yleisellä tasolla. Lisäksi on hyvä tarkastella myös uusiomateriaalien käyttömahdollisuutta hankkeessa.	Luonnonvarojen käyttöä on käsitelty luvuissa 4.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys sekä luvussa 19 Luonnonvarojen hyödyntäminen. Jätemääriä sekä kierrätettävyyttä ja uusiokäyttöä on käsitelty kappaleessa 4.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys.
Tuulivoimapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia luonnonvaroja olisi hyvä vertailla suhteessa tuotetun sähköenergian määrään.	Lausunto on huomioitu vaikutusten arvioinnissa, ks. luku 19 Luonnonvarojen hyödyntäminen.
Melu	
Melumallinnus ja myös mallinnustietojen raportointi tulee tehdä tuulivoimaloiden melun mallinnuksesta annetun ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti, mallinnustietojen raportoinnin tulee sisältää myös ohjeen sivujen 23–26 mukaiset raportointitaulukot. Melumallinnuksen tulee perustua ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti tuulivoimaloiden melupäästön ylärajatarkasteluun.	Melumallinnus on laadittu ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Melumallinnuksesta on laadittu erillinen raportti, jossa on mm. tarkempi menetelmäkuvaus sekä melumallinnusohjeen mukaiset taulukot, ks. liite 15.

Melumalliin tulee sisällyttää myös läheisten tuulivoimahankkeiden, ainakin Hautakankaan, Pilpankankaan, Nurmesnevan ja Riitamaan tuulivoimapuistojen tuulivoimalat siinä laajuudessa, että melun yhteisvaikutukset saadaan luotettavasti selvitettyä. Melumallinnuksen perusteella määritetyt melualueet tulee esittää karttapohjalla, johon on merkitty myös melulle altistuvat kohteet. Lisäksi tulee esittää melulle altistuvien kohteiden määrät. Pienitaajuisen melun laskennassa tulee ottaa huomioon lähimpien tuulivoimapuistojen yhteisvaikutus. Laadittu meluselvitysraportti tulee esittää arviointiselostuksen liiteasiakirjana.	Yhteismelumallinnus on laadittu ja esitetty YVA-selostuksen kappaleessa 28.5 Melu ja liitteen 15 melumallinnusraportissa. Yhteismelumallinnuksessa on huomioitu Hautakankaan, Hautakankaan-Harvankankaan, Uposenmäen, Nurmesnevan, Pilpankankaan sekä Riitamaan tuulivoimalat. Melumallinnusraportti on YVA-selostuksen liitteenä 15.
Varjon vilkkuminen	
Varjostusmallinnuksissa tulee ottaa huomioon yhteisvaikutukset lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa. Välkealueet tulee esittää kartoilla.	Varjostusmallinnus on laadittu myös yhteisvaikutusten osalta, ks. kappale 28.6 Välke. Erillinen välkemallinnusraportti on YVA-selostuksen liitteenä 16.
Puusto saattaa poistua osittain tai kokonaan asuintalojen ja niitä lähimpien tuulivoimaloiden välistä. Tämä tulee ottaa huomioon mallinnuksissa ja vaikutusten arvioinnissa.	Välkemallinnuksessa ei ole huomioitu puuston ja rakennusten aiheuttamaa peittovaikutusta. Puuston ja rakennusten peittovaikutusta on käsitelty välkemallinnusraportissa liitteessä 16.
Liikenne	
YVA-ohjelman mukaan tuulivoimapuistoalueelle kulkevat reitit valitaan alla luetelluista teistä, riippuen toteutettavasta hankevaihtoehdosta: Jyväskyläntie (vt 4) ja siihen liittyvät Hautajoentie (yt 18451), Koposenperäntie (yt 18449), Välikyläntie (yt 18439), Kaketinperäntie/Miilurannantie (yt 18443) ja Eteläpuolentie (yt 18441) sekä näihin liittyvät metsäautotiet. Tässä yhteydessä olisi hyvä mainita myös valtatie 28 sekä maantiet 599 ja 18447, joiden kautta liikennettä hankealueelle voi kulkea riippuen valittavista kuljetusreiteistä.	Lausunto on huomioitu luvussa 21 Liikenne.
Hankealueen sijainti suhteessa ympäröivään tieverkkoon on hyvä esittää omana karttanaan YVA-selostuksessa. Kartassa tulisi näkyä esim. tekstinä myös hankealueelle johtavat yksityistiet. Liikenneosiosta puuttuu lisäksi kartta, jossa näkyisi vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien sijainti suhteessa maanteihin.	YVA-selostukseen on lisätty kartta tieverkosta, ks. luku 21 Liikenne.
Maanteiden liikennemäärät on esitetty tekstissä ja osittain myös kartalla. Valtatien 4 osalta on syytä päivittää tekstissä olevat liikennemäärätiedot. Liikennemäärä valtatiellä 4 on suurempi lähempänä Kärsämäen keskustaa, jossa osa hankealueelle menevien maanteiden liittymistä sijaitsee. Lisäksi liikennemääräkartalla olisi hyvä näkyä kaikkien hankealueen lähistöllä olevien maanteiden liikennemäärät.	YVA-selostukseen on päivitetty liikennemäärät uusimpien tietojen mukaisiksi, ks. luku 21 Liikenne.
YVA-selostuksessa on hyvä esittää kartalla myös uudet ja parannettavat tieyhteydet. Selostusta laadittaessa tuleekin pyrkiä selkeään esitystapaan, huomiota kannattaa kiinnittää asioiden esittämiseen mahdollisimman selkeinä karttaesityksinä esimerkiksi kuljetusreittien sekä parannettavan ja rakennettavan tiestön osalta.	Lausunto on huomioitu YVA-selostuksen karttaesityksissä. Uudet tiet ja parannettavat tiet on esitetty kartoilla useissa eri luvuissa.
YVA-selostuksessa tulee esittää arvioidut kuljetusreitit satamista hankealueelle sekä reitit, mitä kautta maa-aines- ja betonikuljetukset on tarkoitus alueelle toimittaa, mikäli niitä joudutaan kuljettamaan hankealueen ulkopuolelta. Arvioinnissa on syytä huomioida mm. suurten erikoiskuljetusten reitit, ja niiden vaatimukset mm. vapaan aukon osalta.	Lausunto on huomioitu kuljetusreittien arvioinnissa. Reitit tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Liikenteen osalta suurimmat vaikutukset uusista tuulivoimapuistoista aiheutuvat rakentamisen aikaisista vaikutuksista, joten pääpaino vaikutusten arvioinnissa liikenteen näkökulmasta tulee olla hankkeen rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa. Rakentamisen aikaisten liikennemäärien arvioinnissa on syytä huomioida myös tyhjänä ajo, ajojen säännöllisyys ja mahdolliset liikennehuiput. YVA-selostuksessa tulee vaikutukset arvioida tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyen käytettävien kuljetusreittien mm. maa-aines-, betoni- ja erikoiskuljetusten osalta. YVA-selostuksessa tulee arvioida kaikkien eri reittien osalta vaikutukset, mikäli hankealueelle kuljetaan eri teiden kautta.	Lausunto on huomioitu vaikutusten arvioinnissa, ks. luku 21 Liikenne.
YVA-selostuksessa tulee arvioida myös tuulivoimapuiston sähkösiirron aiheuttamat vaikutukset liikenteen ja maanteiden osalta ottaen huomioon mm. mahdollisten erikoiskuljetusreittien vaikutus voimajohtojen sijoittamiseen.	Suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät risteä erikoiskuljetusreittien kanssa.
Mikäli tarkat kuljetusreitit eivät ole tiedossa YVA-selostusta laadittaessa, tulee arviointi tehdä eri vaihtoehtojen osalta sillä tarkkuudella, kun se on käytettävissä olevien tiedoin mahdollista. Kun käytettävät kuljetus- ja sähkönsiirtoreitit tarkentuvat, kannattaa Pohjois-Pohjanmaan ELY- keskuksesta tiedustella, onko reittien alueelle mahdollisesti suunnitteilla tienparannushankkeita ja niiden toteutustilannetta.	Huomioidaan jatkosuunnittelun yhteydessä.
Yhteysviranomainen pitää hyvänä, että liikennevaikutusten arvioinnin yhteydessä kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet selvitetään. Hankealueelle johtavien teiden ja kuljetusreittien osalta YVA-selostuksessa tulee arvioida vaikutuksia teiden varsilla olevan asutuksen näkökulmasta. On tärkeää tunnistaa liikenneturvallisuuden tai liikenteen sujuvuuden näkökulmasta mahdolliset ongelmalliset paikat. Siltojen korkeus- ja painorajoitukset tulee huomioida kuljetusreittejä suunniteltaessa. Kuljetusten ajoittuminen kelirikkoaikaan vaikuttaa merkittävästi tieverkon vahvistustarpeeseen. Hankkeen aiheuttaman liikenteen vaikutukset tiestön ja siltojen kantavuuteen tulee arvioida sekä määrittää mahdolliset rakentamis-, vahvistamis- ja parantamistarpeet sekä mahdolliset liittymien ja kaarteiden leventämistarpeet. Parantamistarpeiden arvioinnissa on huomioitava hankealueen sisäisen tiestön lisäksi aluetta ympäröivä, kuljetuksiin käytettävä tiestö sekä erikoiskuljetusten käyttämät reitit. Lisäksi liikenteen osalta tulee arvioida melu-, päästö- ja tärinähaitat. Liikennevaikutusten arvioinnissa tulee huomioida mahdolliset yhteisvaikutukset muiden alueelle sijoittuvien hankkeiden kanssa myös liikenteen osalta, mikäli niiden rakentaminen voi tapahtua samanaikaisesti.	Lausunto on otettu huomioon kuljetusreittien vaikutusten arvioinnissa luvussa 21 Liikenne. Kuljetusreitit ja niihin liittyvät parannustarpeet tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Meluvaikutuksia on tarkasteltu luvussa 23 Melu ja päästöjä luvussa 22 Ilmanlaatu. Yhteisvaikutukset on kuvattu luvussa 28 Yhteisvaikutukset.
Hanketta varten rakennettava tiestö, sillat sekä mahdolliset uudet liittymäpaikat maantieverkkoon ovat osa hanketta, joten niiden sijainti on syytä esittää ja vaikutukset arvioida YVA-selostuksessa sillä tarkkuudella kuin on mahdollista.	Hanketta varten rakennettava tiestö ja liittyminen maantieverkkoon on kuvattu YVA-selostuksessa siltä osin kuin tässä suunnitteluvaiheessa on mahdollista.
Riskit tiestön vaurioitumisesta ja korjaustarpeista tulee arvioida ja esittää toimenpiteet riskin välttämiseksi ja mahdollisten vaurioiden korjaamiseksi ja kulujen korvaamiseksi.	Hanketta varten rakennettava tiestö on kuvattu YVA-selostuksessa siltä osin kuin tässä suunnitteluvaiheessa on mahdollista. Riskit tiestön vaurioitumisesta ja korjaustarpeista arvioidaan tarkemmin kuljetusreittien jatkosuunnittelun yhteydessä.

Tuulivoimaloiden sijoittelussa suhteessa liikenneväyliin tulee huomioida Väyläviraston Tuulivoimalaohje (Liikenneviraston julkaisuja 8/2012). Tuulivoimalan vähimmäisetäisyys tiestä on voimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) + suoja-alue maantien keskeltä lukien. Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen laatima liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueen tuulivoimahankkeiden liikenteellisen saavutettavuuden näkökulmasta on valmistunut. Selvitys löytyy mm. Kainuun liiton sivuilta. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen johdolla ollaan laatimassa myös Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta -selvitystä, jonka on tarkoitus valmistua vuoden 2023 alkupuolella. Molempien selvitysten tulokset tulee huomioida hankkeen kuljetuksia suunniteltaessa.	Ohjeet on huomioitu hankkeen suunnittelussa ja ne tullaan huomioimaan myös kuljetusreittien jatkosuunnittelussa.
Sähkönsiirron osalta tärkeää huomioida sähkösiirtoreitin ja voimajohdon osalta Liikenneviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018). Suunnittelussa tulee huomioida, etteivät voimajohdon pylväät estä tai haittaa maanteiden käyttöä. Kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan, mitä liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 42 §:ssä ja 42 a §:ssä säädetään. Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen tulee noudattaa Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjeen (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018). Ohjetta tulee noudattaa siinäkin tapauksessa, että uusi johto rakennetaan olemassa olevan johdon rinnalle.	Asia huomioidaan jatkosuunnittelussa.
YVA-ohjelmasta ei käy ilmi kuuluuko hankealue lentoasemien korkeusrajoitusalueelle. Tämä tulee arviointiselostuksessa selventää.	Asia on tarkennettu kohdassa 21 Liikenne.
Viestintäyhteydet ja tutkat	
ELY huomauttaa, että viestintäyhteyksiä ja tutkia ei arviointiohjelmassa käsitellä lainkaan. Jatkosuunnittelussa on otettava huomioon Traficomin ja Digitan lausunnot.	Vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja tutkiin on arvioitu luvussa 27 Muut vaikutukset. Traficomin ja Digitan lausunnot huomioidaan jatkosuunnittelussa.
Traficom muistuttaa, että sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä. Siksi on tärkeää varmistaa, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Lausunnon mukaan on suositeltavaa, että tuulivoimahankkeesta vastaavat ovat yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin lähialueilla. Riittävänä koordinointietäisyytenä on pidetty noin 30 kilometriä. Radiopaikannusjärjestelmien ja radiolinkkien käyttäjiä sekä teleoperaattoreita tulisi aina informoida tuulivoimahankkeesta.	Yhteysviranomainen on pyytänyt kaikilta tiedossa olevilta radiojärjestelmien omistajilta lausuntoa YVA-ohjelmavaiheessa ja lausuntoa pyydetään myös YVA-selostusvaiheessa.
Digita pitää tärkeänä tutkia suunnitellun tuulivoimalan vaikutus antenni-tv-lähetysten näkyvyyteen jo hyvissä ajoin antennitelevision vastaanotto-ongelmien syntymisen estämiseksi. Digitan mukaan Halmemäen tuulivoimahanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena toisien tuulivoimahankkeiden kanssa. Häiriön poistokeinoja toteutettaessa on otettava huomioon myös alueen muut mahdolliset tuulivoiman rakentamishankkeet.	Vaikutuksia tv-lähetysten näkyvyyteen on arvioitu kappaleessa 27.1 Vaikutukset viestintäyhteyksiin. Luvussa on esitetty myös keinoja mahdollisten vaikutusten ehkäisemiseen ja lieventämiseen.

Luonnon monimuotoisuus	
YVA-ohjelmassa mainitaan, että lähtötiedoissa käytetään mm. avointa metsävaratietoa ja SYKE:n Eliölajit-tietojärjestelmän uhanalaistietoja. ELY huomauttaa, että nykyisin uhanalaislajitiedot saadaan Laji.fi -palvelusta (Lajitietokeskus), ja ne tulee sieltä erikseen hankkeelle pyytää, jotta myös karkeistettu aineisto on käytettävissä. Uhanalaislajitiedot olisi tullut selvittää Lajitietokeskukselta aineistopyyntönä jo ennen maastotöiden tekemistä.	Arviointia varten on tehty aineistopyyntöjä Lajitietokeskuksen Laji.fi -palvelussa ja aineistoa on hyödynnetty arviointityössä ja maastoselvityksissä. Viittaukset aineistoihin on lisätty lähdeluetteloon.
Avoimesta tiedosta kootut metsälain 10 §:n mukaiset kohteet ja muu luontotieto olisi tarkemmassa suunnittelussa syytä tarkistaa maastossa. Metsätaloussuunnittelussa huomioidut arvokkaat elinympäristöt toimivat luontoselvitysten kohdentamisessa taustatietoina, mutta metsälain mukaisina arvokkaina elinympäristöinä kuvatut kohteet eivät vielä kerro ko. luontokohteen tarkempaa luontotyyppiä ja sen mukaista uhanalaisstatusta. Kohteen uhanalaisuuden perusteella on määriteltävissä luontokohteen arvoluokka (Mäkelä & Salo 2021: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi). Luontovaikutuksia tulee selostusvaiheessa arvioida Mäkelä & Salo 2021 –oppaassa esitetyn Imperia-menetelmän mukaisesti arvioimalla vaikutuksia suhteessa kohteen herkkyyteen (luontokohteen arvoluokka) sekä muutoksen suuruuteen.	Arviointi on laadittu päivitetyn Mäkelä & Salo 2024 Luopas-oppaan mukaisesti. Metsälain 10 §:n kohteita on tarkistettu maastossa tarpeen vaatiessa vaikutusten merkittävyyden perusteella.
Huomionarvoiset luontokohteet ja lajisto tulee esittää selkeästi kartoilla, siten että myös hankkeessa rakennettavat voimalat, tiet ym. rakenteet on esitetty näillä kartoilla. Luontotyyppien nimet tulee olla Suomen luontotyyppien uhanalaisuus (Kontula & Raunio 2018) –julkaisun mukaisia. Luontokohteet tulee numeroida.	Huomioarvoiset luontokohteet on esitetty kartoilla esitetyllä tavalla. Luontotyyppien nimet ovat Suomen luontotyyppien uhanalaisuus (Kontula & Raunio 2018) –julkaisun mukaisia. Luontokohteet on numeroitu.
ELY:n näkemyksen mukaan alueella, jossa luontoarvoja on vähän, pienialaisetkin luonnontilaisemmat kohteet ovat tärkeitä luonnon paikalliselle monimuotoisuudelle. ELY pitää tärkeänä selvittää ja raportoida kaikki monimuotoisuuskohteet ja niiden arvoluokka tulee tulkita mm. ekologisten yhteyksien näkökulmasta.	Luontoselvityksissä ja vaikutustenarvioinnissa on huomioitu arvokkaat kohteet riippumatta niiden koosta. Monimuotoisuuskohteet on huomioitu ja raportoitu luvussa 11 Kasvillisuus ja luontotyypit ja ekologiset yhteydet kappaleessa 28.3.
YVA-ohjelmasta ei käy ilmi, kuinka laajalla tarkastelulla maastoselvitys on sähkönsiirtoreiteiltä tehty. Puute tulee korjata arviointiselostukseen.	Luontoselvityksissä on tarkasteltu vähintään 100 metrin maastokäytävää, mutta arvokohteita on tarvittaessa kartoitettu maastossa myös laajemmalta, mikäli vaikutusmekanismin perusteella on arvioitu olevan syytä näin toimia.
Linnusto: ELY huomauttaa, että lähimmillään Kärsämänjärvien Natura-alue (SPA) sijoittuu hankkeen vaikutuspiiriin ja sen suojeluperustelajisto tulee huomioida Natura-arvioinnin kautta.	Hankkeessa on laadittu Natura-arviointi, ks. liite 11.
Yhteysviranomainen toteaa, että laaditut linnustoselvitykset ovat pääosin riittäviä vaikutusarviointien taustalle. Maakotkareviirien seuranta on oltava siinä määrin riittävää, että hankkeen ja etenkin useiden hankkeiden yhteisvaikutusten vaikutusarviointi voidaan luotettavasti suorittaa. Reviirien käytön seurannan osalta saattaa olla tarve täydentää seurantaa, etenkin pesimäaikaista liikkumista.	Maakotkien lentoaktiivisuuden selvittämiseen on käytetty gps-seurantaa, maastohavainnointia ja elinympäristömalleja. Maakotkalle on laadittu hankekohtainen vaikutusarvio ja reviireille sijoittuvien hankkeiden yhteisvaikutusarvio, jotka on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön (liitteet 7 ja 18).

Vaikutusarvioinneissa on syytä panostaa harvalukuisten, uhanalaisten ja muiden suojelun arvoisten lajien sekä metsäkanalintujen vaikutusten arviointiin. Luke korostaa lausunnossaan kanalintujen soidinselvitysten tulosten huomioon ottamista voimaloiden sijoittelussa. Luke suosittaa mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi tornien alaosien maalaamista tummiksi ja rakentamistoimien ajoittamista lisääntymisajan ulkopuolelle. ELY toteaa, että tämä usein todettu kanalintujen törmäystodennäköisyys voimaloiden alaosiin on syytä arvioida tarkasti mm. metson elinalueiden lähellä ja esittää tarvittaessa lievennystoimenpiteet siten, että niihin on myös realistinen sitoumus.	Kohdassa 12.5. on esitetty vaikutusten arvio harvalukuisille, uhanalaisille ja muille suojelun arvoisille lintulajeille ja metsäkanalinnuille. Voimaloiden tornien alaosien maalaamista tummiksi ja rakentamistoimien ajoittamista lisääntymisajan ulkopuolelle arvioidaan jatkosuunnittelun yhteydessä lopullisen hankesuunnitelman selkiinnyttyä.
Kotkan lisäksi myös muiden päiväpetolintujen reviireitä ja liikkumista tulee selvittää ja vaikutuksia arvioida huolella. Linnustovaikutusten arvioinneissa on hyvä käyttää yhteisvaikutusten arvioinnin taustana lisäksi lähellä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden linnustoselvitysten tietoja varsinkin muuttolinnuston osalta.	Kappaleessa 12.5. on esitetty vaikutusten arvio päiväpetolinnuille. Läheisten hankkeiden selvitystietoja on käytetty tämän hankkeen taustatietoina (liite 6) ja huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa luvussa 28.
Tulosten raportoinnin yhteydessä tulee olla kartta, johon laskentapisteiden lisäksi on rajattu linnustoselvityksissä kartoitetut alueet (kartoituslaskenta) sekä päiväpetolintuseurannan ja muutonseurannan seurantapisteet, myös sähkönsiirtoreittien alueille laaditut linnustoselvitykset. Karttaan tulee merkitä voimaloiden lisäksi myös tiestö. Tulosten esittämisessä on huomioitava julkisuuslaki. Maakotkan lisäksi myös metson soidinpaikkatiedot ovat vain viranomaisille tarkoitettua tietoa.	Erillisessä linnustoselvityksessä (liite 6) on esitetty menetelmäkuvauskartta, josta käy ilmi kartoituskohteet ja tarkkailupaikat. Sensitiiviset tiedot mm. maakotkasta, kuten muistakin petolintulajeista ja kanalintujen soidinpaikoista ovat esitetty vain viranomaisille osoitetuissa liitteissä.
Arvioinnissa tulee selvittää harustuksen vaikutukset linnustoon, mikäli aiotaan käyttää haruksellisia voimaloita. Sähkönsiirtoreittien osalta tunnistetut linnustokohteet tulee esittää kartoilla ja arvioida vaikutustyypit ja vaikutukset näihin sekä esittää mahdolliset lievennystoimenpiteet.	Tuulivoimaloiden harusten vaikutuksia on arvioitu kohdassa 30. Sähkönsiirtoreittien linnustokartoitusten tulokset on esitetty erillisessä linnustoselvityksessä (Liite 6). Sähkönsiirron linnustovaikutukset on arvioitu kappaleessa 12.5 ja lievennystoimenpiteet on esitetty kappaleessa 12.6.
YVA-ohjelmasta ei käy ilmi, kuinka monta tuntia tarkkailua on kohdennettu pelkästään maakotkaan ja kuinka monta tuntia tarkkailu on yhteensä tehty ja onko sitä kohdennettu nimenomaan tunnistaen lähimmät reviirit. Koska tuulivoimahanke on kooltaan suuri, kotkareviirejä on kaksi ja kotkareviireillä on muitakin tuulivoimahankkeita, yhteysviranomainen pitää esitettyä tarkkailun määrää epämääräisenä ja vähäisenä. ELY kehottaa käyttämään hankkeen ja sen sähkönsiirtoreittien inventointien kohdentamisessa sekä vaikutusarvioinnissa Metsähallituksen laatimaa ohjeistusta maakotkareviirien huomioimisesta tuulivoimasuunnittelussa. Lisäksi tulee ottaa huomioon Pohjois-Pohjanmaan liiton lausunnossaan esiin nostama energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatimisen tueksi valmistunut selvitys tuulivoimarakentamisen vaikutuksista koko maakunnan maakotkapopulaatioon.	Maakotkareviireihin kohdistuneet maastotarkkailut ja gps-seuranta on tuotu esille tarkasti vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa erillisselvityksissä (Liite 7 ja liite 18). Metsähallituksen ohjeistus maakotkareviirien huomioimisesta tuulivoimasuunnittelussa sekä Pohjois-Pohjanmaan liiton selvitys tuulivoimarakentamisen vaikutuksista koko maakunnan maakotkapopulaatioon on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.
Hankkeen vaikutukset maakotkaan on arvioitava huolellisesti huomioiden myös sähkönsiirron vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa. ELY toteaa, että maakotkareviiri toimii hyvänä indikaattorina reviirialueen riittävästä erämaisuudesta, ja siten reviiri osoittaa myös muun lajiston tärkeitä elinympäristöjä (ml. metsäpeura ja suurpedot). Tämä tulee huomioida maakotkalle lajina ja ko. seudulle muodostuneille maakotkareviireille kohdistuvien vaikutusten arvioinneissa, yhteisvaikutukset huomioiden.	Maakotkaan kohdistuvat vaikutusarviot myös sähkönsiirron ja yhteisvaikutusten osalta on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa erillisselvityksissä (liite 7 ja liite 18).

Vaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitettävä elinympäristömallin osoittamien saalistusalueiden toteuman tarkistaminen maastotyönä, siihen käytetty työpanos sekä tarvittaessa voimalakohtainen törmäysmallinnus. Maakotkavaikutusarvioinnin osalta tulee tehdä erillinen, vain viranomaiskäyttöön laadittu raportti.	Saalistusalueiden käyttöä on selvitetty sekä maastotarkkailuin että gps-seurannoin ja niitä on verrattu elinympäristömallin tuloksiin vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa liitteissä 7 ja 18.
Kesäkuun alku saattaa olla liito-oravan kartoitukseen jo hieman liian myöhäinen ajankohta, mikä saattaa vaikuttaa osaltaan selvitysten luotettavuuteen. Tulosten raportoinnista ja epävarmuuksien arvioinnista tulee käydä ilmi, oliko ajankohta soveltuva liito-oravakartoitukselle eli oliko papanoita näkyvissä. Raportoinnissa tulee olla esitettynä kartalla, etenkin sähkönsiirtoreitillä, alueet, joista liito-oravaa on inventoitu.	Liito-oravakartoituksen ajankohdat on esitetty YVA-selostuksen luvussa 13 sekä liitteessä 8 Eläimistöselvitys. Kaikki luontokartoittajat ovat olleet myös kokeneita liito-oravakartoittajia ja liito-oravan kannalta potentiaaliset sekä kartoitusta edellyttävät kohteet ovat tulleet tunnistetuksi.
Arviointiselostuksessa tulee olla esitettynä kartalla alueet, joista viitasammakkoa on inventoitu.	Viitasammakkokartoituskohteet on esitetty arviointiselostuksen kartalla luvussa 13 sekä liitteessä 8.
Arviointiselostuksessa tulee olla esitettynä kartoilla lepakoiden aktiiviselvityksessä kuljetut reitit ja passiiviseurannassa käytettyjen detektorien sijainnit.	Lepakoiden aktiivikartoituksessa kuljetut reitit sekä passiiviseurannassa käytettyjen detektoreiden sijainnit on esitetty kartoilla luvussa 13 sekä liitteessä 8.
Koska susi lukeutuu luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin, on hankkeen vaikutukset lajille arvioitava, oli hanke nykyisin tulkitulla susireviirillä tai ei. Luonnonvarakeskus on vuonna 2022 määritellyt suden suotuisan suojelutason viitearvon, joka on myös syytä huomioida tarkasteltaessa laajemmin hankkeen ja seudun useiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten aiheuttamien vaikutusten merkittävyyttä lähimmille tulkituille susireviireille. Arvioinnissa tulee myös huomioida, että susi on riippuvainen saaliseläimistään (erityisesti hirvi ja metsäpeura), jolloin tuulivoimarakentamisen vaikutukset suteen eivät ole yksin kiinni reviiriin kohdistuvista suorista vaikutuksista, vaan myös vaikutuksista sen saaliseläinten käyttäytymiseen ja lisääntymismenestykseen. Arvioinnissa on erityisesti huomioitava useiden hankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset susireviireille sekä ekologisen yhteyden säilyminen.	Suden ja sen saaliseläinten välistä vuorovaikutussuhdetta on arvioitu luvussa 13 sekä erillisissä susiselvityksessä (suurpetoselvityksessä) että metsäpeuraselvityksessä. Ekologisen alueverkoston säilymistä on arvioitu selvityksen lisäksi myös yhteisvaikutusarvioinnissa luvussa 28. Susi ei enää lukeudu luontodirektiivin liitteen IVa lajeihin. Viimeisimmän susikannan arvion mukaisesti hankealue sijoittuu susireviirille. Koska muutos on tullut tietoon arvioitiselostuksen jo valmistuttua, tullaan vaikutukset suteen arvioimaan tarkemmin kaavaluonnosvaiheessa. Muutos on kuitenkin huomioitu jo suurpetoselvityksessä liite 10.
ELY toteaa, että avoimista tietokannoista saatava metsäpeuran pantapeura-aineisto tulisi olla jo hankkeen taustatietoina ja osana nykytilakuvausta. Luken ja Metsähallituksen lausunnoissa esille tuomat seikat tulee huomioida ja tarkastella sen pohjalta onko hankkeen vaikutusarviointeihin olemassa riittävä aineisto. Hankealueen kautta kulkee laajalla rintamalla metsäpeuran vaellusyhteys Etelä-Pohjanmaalta Kainuun suuntaan. Halmemäen hankealueen seudulle on suunnitteilla runsaasti tuulivoimahankkeita ja toteutuessaan nämä hankkeet saattavat merkittävästi heikentää metsäpeuran kulkuyhteyttä ns. Kainuun Riistaportin kautta täydentämään Kainuun osakannan geneettistä monimuotoisuutta. Metsäpeuran kesäaikaisista elinympäristöistä tulee arvioida eritysesti vaikutukset potentiaalisille vasomisalueille sekä vasanhoitojakson alueille. Kesäaikaisten elinympäristöjen osalta on syytä tarkastella myös kohdennettujen maastoselvitysten tarvetta arviointityön pohjalle. Vaikutusarvioinnin taustatiedoksi on syytä koota kaikki käytettävissä oleva aineisto, ja huomioida mahdollisen panta-aineiston käytön epävarmuudet. Lisäksi arvioinnissa on syytä hyödyntää tutkimustietoa, joka liittyy lähinnä poroa koskeviin tutkimuksiin. Metsäpeuraan kohdistuvassa vaikutusarvioinnissa on hyvä todeta myös peuran, suden ja hirven keskinäiset sidonnaisuudet.	Metsäpeuraselvityksessä on käytetty laajasti käytettävissä olevia menetelmiä ja aineistoja. Hankkeeseen liittyen on tehty laajat maastoselvitykset (havainnoitu kaikkien selvitysten yhteydessä) ja lisäksi erillisiä metsäpeuraan kohdistuvia maastoselvityksiä. Arviointi perustuu sekä poroa koskeviin tieteellisiin tutkimuksiin että mm. tuulivoimaselvityksissä metsäpeurasta tehtyihin viimeaikaisiin havaintoihin. Metsäpeuraselvitys on YVA-selostuksen liitteenä 9 ja vaikutusten arviointi luvussa 13.

Halmekankaan (Halmemäen) hankealueen ja sen lähiseudun metsäpeurojen kesälaitumien sekä vasa-aikaisten elinympäristöjen merkitystä metsäpeurakannalle tulee voida riittävästi arvioida ja tämä vaatii mahdollisesti useiden hankkeiden yhteistyössä toteuttamaa maastoseurantaa.	Metsäpeuralle on toteutettu maastoseurantaa ja laajasti eri menetelmiä lajin esiintymien havainnoimiseksi. Metsäpeuraselvitys on YVA-selostuksen liitteenä 9 ja vaikutusten arviointi luvussa 13.
Laajalla hankealueella on kaksi virtavesistöä (Hautajoki ja Sydänoja), jotka ovat potentiaalisia saukon elinympäristöjä. ELY katsoo, että mahdollinen saukon esiintyminen tulee ottaa huomioon hankesuunnittelussa siten, että tuulivoimaloita ei lähtökohtaisesti sijoiteta lähelle Hautajokea ja Sydänojaa siten, että hankkeessa suunnitellut rakentamistoimet vaikuttaisivat heikentävästi virtavesien vedenlaatuun tai rantapenkereiden olosuhteisiin. Saukon elinympäristöille aiheutuvat vaikutukset tulee arvioida myös sähkönsiirtoreittien osalta.	Vaikutukset luontodirektiiviin liitteen IV lajeihin on arvioitu luvussa 13. Arvioinnit perustuvat laadittuihin maastoselvityksiin ja laji.fi tietoihin. Maastotyömenetelmät on kuvattu ko. luvussa.
Kaikkien direktiivilajien osalta vaikutusarvioinnin pohjalle on hankittava tai inventoitava riittävästi tietoa direktiivilajiston esiintymisestä. Selvityksissä on tärkeä saada riittävän luotettavat tulokset vaikutusten arvioinnin pohjaksi. Direktiivilajien maastoselvitykset on raportoitava selkeästi kartoilla siten, että raportoidaan sekä inventoidut alueet että kartoitusten tulokset. Kartoilla tulee olla näkyvissä myös suunniteltavat rakenteet (voimalat, tiet ym.). Direktiivilajikartoitusten päivämäärät tulee ilmoittaa tulosten raportoinnissa sekä arviointiselostuksessa.	Lausunto on huomioitu. Hankkeeseen on laadittu laajat selvitykset useamman vuoden ajalta ja niihin on käytetty runsaasti aikaa. Raportoinnissa on käytetty kuvia ja karttoja sekä suurennettuja liitekarttoja.
Ekologiset yhteydet	
Mahdolliset ekologiset ja hydrologiset kokonaisuudet ja yhteydet tulee tunnistaa ja esittää kartoilla ja vaikutukset niille arvioida, sillä seudun runsas tuulivoimarakentaminen pirstoo ja heikentää metsäisten seutujen lajiston elinympäristöjä. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa tulee ottaa huomioon, sillä seudulla on suuri määrä suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Vaikutusten arvioinnissa on hyvä hyödyntää metsävaratietoa (mm. puuston ikä, latvuspeittävyys) ja tiestön määrää. Hankkeessa suunnitellut sähkönsiirtoreitit ovat pitkiä ja pitkät siirtoyhteydet heikentävät myös osaltaan ekologisia yhteyksiä ja lisäävät luontokatoa. ELY huomauttaa, että hankealueen poikki kulkee TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä tunnistettu ekologinen yhteys. Jatkosuunnittelussa on kiinnitettävä huomiota, että riittävän leveä ekologinen yhteys esimerkiksi metsäpeuran liikkumiseen säilyy tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeenkin.	Halmemäen hankealueen potentiaaliset ekologiset yhteydet tunnistettu selvitysten perustella ja ne on huomioitu luvussa 28. Metsävaratietoa on käytetty sekä selvityskohteiden tunnistamiseen että alueen luonnontilan selvittämiseen ja vaikutusten arvioimiseen.
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet	
Luonnonsuojelulain 65 § mukaiset asianmukaiset Natura-arvioinnit tulee tehdä hankealueen läheisyyteen sijoittuville Lapinniemen ja Kärsämäenjärvien Natura-alueille. Kärsämäenjärvien Natura-alueen suojeluperustelajistoon lukeutuu lajistoa, jonka osalta vaikutusarviointi on laadittava erikseen myös vain viranomaiskäyttöön laadittavana versiona.	Natura-arvioinnit on laadittu Lapinniemen ja Kärsämäenjärvien Natura-alueille. Natura-arviointi on YVA-selostuksen liitteenä 11. Salassa pidettävien lajien osalta vaikutusarvioinnit on esitetty Natura-arvioinnin vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä.
Natura-arvioinneissa tulee tarkastella myös Natura-alueverkoston välisten yhteyksien säilymistä, mukaan lukien muiden hankkeiden yhteisvaikutukset. ELY toteaa, että Natura-verkoston ekologiset yhteydet on tärkeää säilyttää, koska direktiivin 92/43/ETY mukaan jäsenvaltioiden on edistettävä maankäytön suunnittelussa Natura-alueiden ekologista yhtenäisyyttä siten, että eläinten muutto, leviäminen tai geneettinen vaihdanta ei vaarannu.	Ekologisten yhteyksien säilymistä arvioidaan Natura-arvioinnissa suojeluperusteiden kautta ja ne huomioidaan myös yhteisvaikutustarkastelussa.

YVA-ohjelmassa ei ole tunnistettu Pyhäjärven valtionmaa -kiinteistöstä suojeluun varattua Vihtanevan aluetta, joka sijaitsee hankealueesta vajaan kilometrin etelään päin ja ulottuu lähes Haudannevan Natura-alueelle asti. Lisäksi Hautajoen varrella on yksityisten suojelualueiden läheisyydessä kolme pientä suojeluun varattua valtion aluetta. Yksityinen suojelualue YSA258630 Jänislehdon luonnonsuojelualue puuttuu hankekartoista. Lisäksi hankealueella on kaksi valtiolle hankittua suojelukiinteistöä, joita ei ole merkitty hankkeen kartoissa suojelualueiksi: 317-404-3-27 Lapinsalmi ja kahdessa palstassa oleva 317-404-3-42 Metso-Sumpsi. Kyseiset suojelualueet tulee lisätä hankekartoille ja ne tulee ottaa huomioon hankkeen suunnittelussa ja vaikutukset suojelualueille tulee arvioida.	Arvioinnissa on otettu huomioon aiemmin puuttuneet suojeluun varatut alueet ja ne on lisätty karttakuvaan ja tekstiin luvussa 14.
Arviointiohjelmassa suojelualueiden alla on käsitelty myös metsälain 10 § mukaisia kohteita. Yhteysviranomainen huomauttaa, että metsälain 10 § mukaiset kohteet eivät ole luonnonsuojelualueita.	Luvun 14 suojelualueiden vaikutusarvioinnista on poistettu metsälain 10 §:n mukaiset kohteet.
Kartta suojelualueista (Kuva 31) on epäselvä ja se tulee tarkentaa. Pääosin YVA-ohjelmassa on tunnistettu hankealueen läheiset suojelualueet, mutta kartan mittakaava on epäselvä. YVA-selostuksessa tulee esittää taulukkomuodossa tai listattuna hankealueen ja sen lähialueen luonnonsuojelualueet, Natura-alueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja valtiolle suojelutarkoituksiin hankitut kiinteistöt.	YVA-selostuksessa on esitetty kaikki hankealueen ja lähiympäristön luonnonsuojelualueet karttakuvana sekä tekstissä ja taulukkomuodossa, ks. luku 14 Suojelualueet. Karttakuvaa suojelualueista on päivitetty ja selkeytetty.
Maa- ja kallioperä, pintavedet	
Sekä arvioitavat pintavesikohteet että arvioitavat vaikutukset on esitetty arviointiohjelmassa hyvin yleisellä tasolla. Arviointiohjelmasta ei selviä, onko tunnistettu kaikkia potentiaalisia vaikutuksia ja mihin pintavesiin arviointi on aiottu kohdistaa. Tosin ohjelmassa on todettu, että suunnittelualueen ja sen lähiympäristön sekä suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueen vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet selvitetään.	YVA-selostuksessa on esitetty arvioitavat pintavesikohteet ja arvioitu niihin kohdistuvia vaikutuksia, ks. luku 10 Pintavedet.
Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentamisella saattaa olla pintavesiin monia vaikutuksia, joiden merkittävyyttä tulee arvioida arviointiselostuksessa.	YVA-selostuksessa on arvioitu pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä, ks. luku 10 Pintavedet.
YVA-selostuksessa tulee arvioida hankkeen vaikutusta Kärsämäenjoen vesimuodostuman tilaan huomioiden kaikki luokittelutekijät ja niistä käytettävissä oleva tieto sekä nykytilanteessa vesimuodostumaan kohdistuvat paineet. Erityisesti tulee arvioida hidastaako tai estääkö nyt kyseessä oleva hanke yksin tai yhdessä muun maankäytön vaikutusten kanssa Kärsämäenjoen hyvän tilan saavuttamista.	YVA-selostuksessa on huomioitu vaikutukset Kärsämäenjokeen, ks. luku 10 Pintavedet.
Kärsämäenjoen vesimuodostuman lisäksi tulee arvioida vaikutukset tuulivoimala-alueen sekä sähkön siirtoreittien vaikutusalueella sijaitseviin luokittelemattomiin lampiin ja pieniin virtavesiin sekä niiden eliöstöön hyödyntäen olemassa olevaa aineistoa. Arviointiohjelmassa (luku 4.4.2) on tunnistettu tuulivoimala-alueella olevat merkittävimmät pienvedet, mutta ei sähkönsiirtoreiteillä mahdollisesti olevia pienvesiä. Ne tulee tunnistaa YVA-selostuksessa.	YVA-selostuksessa ja vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu hankealueen ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella sijaitsevat pintavedet, ks. luku 10 Pintavedet.

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida hankkeen yhteydessä tehtävien toimenpiteiden (mm. tiestön rakentaminen, kuivatustoimenpiteet, puuston poisto, maanrakennustyöt, mahdolliset räjäytykset) vaikutukset • ravinne- ja kiintoainekuormitukseen, • happamuus- ja metallikuormitukseen • hydrologisiin olosuhteisiin (vedenpidätyskyky/virtaamien äärevöityminen), • puron uoman ja rantavyöhykkeen tilaan sekä • rakennettavien/kunnostettavien tienalitusrakenteiden (mm. rummut) vaikutus vesieliöiden vapaaseen liikkumiseen.	Lausunto on huomioitu luvussa 10 Pintavedet.
Myös yhteisvaikutukset lähialueen tuulivoimarakentamisen ja muun maankäytön kanssa on syytä arvioida.	Yhteisvaikutuksia on arvoitu YVA-selostuksen luvussa 28.
Tuulivoimapuistojen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisesta pintavesiin kohdistuvat haitat ovat pääosin sellaisia, että niitä voidaan vähentää huomattavasti hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella. Jotta vaikutusten arviointi voidaan tehdä, selostusvaiheessa tulisi esittää riittävällä tarkkuudella toimenpiteet, joilla edellä kuvattuja potentiaalisia haittoja pintavesiin aiotaan hankkeessa vähentää. Hankealueella on GTK:n sivustojen (Happamat sulfaattimaat (gtk.fi)) perusteella mustaliuskealueita ja Kärsämäenjoessa on havaittu alhaisia pH-arvoja. Hankkeen happamuus- ja metallikuormituksen riskin arvioinnissa ja vaikutuksia vähentävien toimenpiteiden suunnittelussa on syytä hyödyntää opasta Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin (valtioneuvosto.fi).	YVA-selostuksessa ja vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon happamien maiden riskit, ks. luku 10 Pintavedet.
ELY nostaa esiin Metsäkeskuksen lausunnon vesiensuojeluratkaisuista. Metsäkeskus on tuottanut metsätalouden vesien suojelutoimenpiteiden suunnittelun tueksi avoimesti käytettäviä paikkatietoaineistoja, joiden käyttöä edellä mainittuihin tarkasteluihin on mahdollista kokeilla.	Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Metsäkeskuksen avoimia aineistoja, ks. luku 10 Pintavedet.
Pohjavedet	
YVA:ssa ei ole vielä esitetty tietoja kuljetusreittivaihtoehdoista. Mikäli liikennöintiä sekä teiden parannuksia suunnitellaan luokiteltujen pohjavesialueiden läpi, tulee tämä selostusvaiheessa ottaa vaikutuksen arvioinnissa huomioon.	Lausunto on huomioitu luvussa 9 Pohjavedet.
Ilmasto	
Tuulivoimapuiston aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt tulee selvittää hankkeen koko elinkaaren ajalta. Arvioinnissa tulee huomioida suunnitellun tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden valmistamisen ja kuljetuksen, tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamisen, kunnossapidon ja korjauksen sekä tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden purkamisen ja osien kierrätyksen päästöt. Arvioinnissa tulee huomioida myös teiden parantaminen sekä uusien teiden, työskentely- ja varastointialueiden rakentaminen. Tuulivoimapuiston päästökerroin tulee ilmoittaa gCO2/kWh huomioon ottaen puiston koko elinkaari. Hankevaihtoehtojen välillä tulee tehdä myös vertailua.	Lausunto on huomioitu luvussa 15 Ilmasto ja luvussa 22 Ilmanlaatu.

YVA-selostuksessa hankkeen ilmastovaikutuksien arvioinnissa tulee ottaa huomioon tuulivoimapuiston ja sen sähkön siirtoyhteyksien rakentamisen vaikutukset hiilitaseeseen. Arvioinnissa tulee huomioida hiilivarastojen ja -nielujen muutokset. Hiilivarasto- ja -nielulaskelmissa tulee arvioida tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirtorakenteiden, teiden parantamisen (ml. leventämisen), uusien teiden, työskentely- ja varastointialueiden alueraivausten vaikutukset puustoon, muuhun kasvillisuuteen ja maaperään hankeaikana ja sen jälkeen. Hankkeen vaikuttavuutta hiilinieluihin ja -varastoihin tulee arvioida alueellisesti. Arvioinnissa on hyvä tuoda esiin kokoavaa tietoa eri maankäyttöluokkien pinta-alan raivaustarpeista sekä maaperän ja metsien hiilinielujen ja -varastojen vähentymisestä.	Lausunto on huomioitu Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 15.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset ja 15.5.2 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys.
Ilmastovaikutusten arviointiin ei ole vakiintuneita tapoja laskelmien esitykseen, siksi on perusteltua, että laskennallisten tulosten rajaukset ja perusteet kertoimien ja erinäisten lähteiden käyttöön avataan.	Lausunto on huomioitu ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 15.3. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.
Suunniteltu hanke ei automaattisesti korvaa päästöintensiivistä sähköntuotantoa. Tuulivoimalla tuotetun sähkön päästövähennyslaskelmissa tulisikin käyttää tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskiarvoista sähköntuotannon ominaishiilidioksidipäästökerrointa, jossa huomioidaan sähkömarkkinoiden ennustettu tuotantorakenne.	Lausunto on huomioitu ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ja 15.5. Vaikutukset ilmastoon.
Ilmastovaikutusten arvioinnissa olisi hyvä tuoda esiin myös VE0-vaihtoehtotarkastelu, jossa hanke ei toteudu. VE0-vaihtoehtotarkastelussa tulee päästölaskelmien lisäksi huomioida hiilivarastojen ja -nielujen säilyminen.	Lausunto on huomioitu ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 15.5.Vaikutukset ilmastoon.
Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että ilmastonmuutoksen hillinnän lisäksi ilmastonmuutokseen sopeutuminen otetaan huomioon arvioinnissa. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on hyvä tunnistaa ilmastonmuutoksen aiheuttamia riskejä, millä voi olla vaikutusta tuulivoimaloiden toimintaan. Arviointiselostuksessa tulee esittää ilmastonmuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvia riskejä ja keinoja niiden vähentämiseksi.	Lausunto on huomioitu ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 15.6. Ilmastonmuutoksen vaikutukset.
Turvallisuus ja onnettomuusriskit	
YVA-selostuksessa tulee arvioida jään irtoamisesta, öljy- ja kemikaalivahingoista ja tulipaloista aiheutuvat ympäristö- ja turvallisuusriskit. Kuten Jokilaaksojen pelastuslaitos (nyk. Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos) lausunnossaan toteaa, olisi voimaloiden sijoituksessa hyvä ottaa huomioon turvetuotantoalueiden tulipalojen aiheuttama mahdollinen uhka.	Ympäristö- ja turvallisuusriskejä sekä paloturvallisuutta on käsitelty luvussa 29 Onnettomuus- ja poikkeustilanteet.
Digita Oy:n lausunnon mukaisesti tulee huomioida myös vaikutukset vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen.	Vaikutuksia viestintäyhteyksiin on arvioitu kappaleessa 27.1 Vaikutukset viestintäyhteyksiin.
Vaikutukset toiminnan jälkeen	
Hankkeiden jätteiden käsittelyyn ja kierrätettävyyteen tulisi osoittaa oma kappale. Ympäristönvaikutusarvioinnissa olisi hyvä arvioida tuulivoimarakentamiseen käytettävien materiaalien kierrätettävyyttä ja jätteiden käsittelyä. Arvioinnissa olisi hyvä esittää arvio toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvistä jätteistä, niiden määristä ja suunnitelma käsittelymenetelmistä lainsäädännölliset vaatimukset huomioon ottaen. Purkamisen liittyvät vastuut tulee avata YVA-selostuksessa.	Jätemääriä ja kierrätettävyyttä on käsitelty kappaleessa 4.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys. Kappaleessa on myös todettu, että voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja.

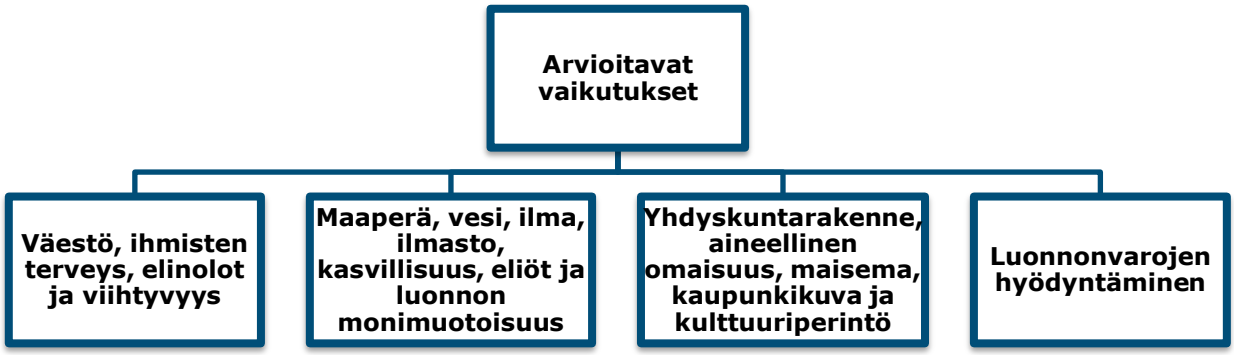
Liittyminen muihin hankkeisiin ja yhteisvaikutukset niiden kanssa	
Arviointiohjelmassa ei mainita mitä yhteisvaikutuksia aiotaan arvioida ja miten. ELY korostaa yhteisvaikutusten arvioinnin tärkeyttä.	Yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 28.
Hankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnin osalta on huomioitava erityisesti vaikutukset sellaisten asuinkeskittymien osalta, joihin mahdollisesti ulottuisi useamman eri tuulivoimahankkeen vaikutukset eri ilmansuunnissa.	Lausunto on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa ks. luku 28.
Mallinnuksiin (maisema, melu- ja välke) tulee sisällyttää myös läheisten tuulivoimahankkeiden tuulivoimalat siinä laajuudessa, että yhteisvaikutukset saadaan luotettavasti selvitettyä. Mallinnuksissa tulee olla selkeästi yksilöitävissä eri hankkeiden voimalat.	Mallinnuksissa on huomioitu läheiset tuulivoimahankkeet tarpeellisella laajuudella, ks. luku 28.
Yhteisvaikutuksia tulee arvioida myös linnustoon, muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin. Myös yhteisvaikutukset liikenteeseen sekä kuljetuksiin käytettävään tieverkkoon on hyvä selvittää, mikäli hankkeiden rakentaminen voi tapahtua samanaikaisesti. Sähkönsiirto ja muut mahdolliset toiminnot tulee ottaa yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioon.	Lausunto huomioitu ja hankkeet lisätty hanketietoihin ja hanketilanteet päivitetty arviointiselostukseen.
Pohjois-Pohjanmaalla on paljon eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita ja niihin liittyviä sähkönsiirtotarpeita. Tietoihin tulee lisätä Haapajärven kaupungin ja Peruspalvelukuntayhtymä Selänteen lausuntojen mukaisesti seuraavat tuulivoimahankkeet: Hakulinkangas, Korteperä, Uponen, Hankilanneva, Hämeenkangas, Multakaarronneva ja Rimpikangas. Hankkeet ja niiden tila tulee päivittää arviointiselostukseen. Lähimpien tuulivoimahankkeiden suunnitellut sähkönsiirtoreitit tulisi esittää kartoilla.	Hankkeet on lisätty hanketietoihin ja hanketilanteet päivitetty arviointiselostukseen.
Arvioinnin epävarmuustekijät	
Arviointityön aikana on tunnistettava epävarmuustekijät ja arvioitava niiden merkitys tulosten luotettavuudelle.	Arvioinnin epävarmuustekijät on kuvattu jokaisen vaikutusarvioinnin yhteydessä.
Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventämiskeinot	
YVA-asetuksen (277/2017) 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksessa on oltava ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Mikäli hanke toteutuu, haitallisten vaikutusten lieventämiskeinojen käyttöönotto nousee keskeiseksi. Haittojen estämisen tarkasteluun tulee sisällyttää oleellisena osana voimajohtojen vaikutukset.	Haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinoja on kuvattu jokaisen vaikutusarvioinnin yhteydessä. Ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta on kuvattu luvussa 32.
Vaikutusten seuranta	
YVA-asetuksen 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksen tulee sisältää ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Vaikutusten seurannassa tulee ottaa huomioon niin ihmisiin kuin luontoon kohdistuvat vaikutukset.	Ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta on kuvattu luvussa 32.
YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen	
Arviointiohjelmassa mainitaan vain seurantaryhmään kutsutut tahot, mutta muut tiedot puuttuvat (osallistuneet tahot, paikka, ajankohtaa ja kokouksen keskustelun aiheet). Nämä tiedot tulee löytyä YVA-selostuksesta.	YVA-selostukseen on lisätty kuvaukset seurantaryhmän kokouksista ja niiden sisällöstä, ks. kappale 4.3.2 Seurantaryhmä.

Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys	
YVA-ohjelmassa on taulukossa esitetty suunnitelman laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän työkokemuksensa vuosina. YVA-ohjelmassa ei ole esitetty, kuka arvioi hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ja millä koulutustaustalla/työkokemuksella, joten yhteysviranomainen ei voi ottaa kantaa arvioinnin laatijan pätevyyteen. Myös yhteisvaikutusten arvioinnin tekijä puuttuu. Muilta osin yhteysviranomainen arvioi tekijöiden pätevyyden riittäväksi. Selkeintä olisi, jos arvioinnista vastaava asiantuntija olisi nimetty ja jatkossa nimettäisiin kunkin vaikutustyypin/arvioinnin tekstin yhteydessä.	Arviointiselostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt on kuvattu kappaleessa 5.6 Arviointiselostuksen laatijat. Taulukkoon on lisätty arkeologiseen kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioija ja hänen pätevyytensä. Yhteisvaikutusten arviointiin on osallistunut koko työryhmä.
Yhteysviranomaisen johtopäätökset arviointiohjelman laajuudesta ja tarkkuudesta sekä selvitysten yhteensovittamisesta muissa laeissa edellytettyjen selvitysten kanssa	
Valokuvat auttaisivat hahmottamaan hankealueen nykytilaa. Lihavoidut otsikot erottuisivat paremmin muusta tekstistä.	YVA-selostukseen on lisätty valokuvia. Myös tekstin luettavuuteen on kiinnitetty huomiota.
Arviointiselostuksen kartta-aineiston on tarpeen olla selkeä ja mittakaavan tarkoitukseen sopiva. Kartoissa tulee esittää tuulivoimaloiden paikat, sähkönsiirto, sähköasema ja tiestö sekä mahdolliset muut tiedossa olevat rakennukset.	YVA-selostuksessa on pyritty kuvien selkeyteen. Kuitenkin esitysformaatin erottelukyky on rajallinen ja keskeisimpiä kuvia on esitetty suurennoksina liitteessä 1.
Natura-arvioinnit tulee toimittaa yhteysviranomaiselle arviointiselostuksen yhteydessä.	Natura-arvioinnit on esitetty YVA-selostuksen liitteenä 11.
Tehdyistä selvityksistä tulee laatia koostekartta, josta käy selkeästi ilmi, mitkä alueet on selvitetty ja arvioitu tämän prosessin aikana esim. linnuston, kasvillisuuden ja muiden luontoarvojen sekä muinaismuistojen osalta. Selvitysaluekartta auttaa viranomaisia sekä YVA-prosessin että myöhemmin lupaprosessien aikana arvioimaan, ovatko alueen selvitykset ajantasaisia kaikilta osin. Tulosten esittämisessä on syytä ottaa huomioon, ettei vaaranneta sellaisten lajien esiintymistä, joilla tiedon julkistaminen voisi vaarantaa lajin esiintymispaikan säilymisen.	Luontoselvityksessä ja arkeologisissa selvityksissä kartoitetut alueet selviävät liitteistä 5 ja 14.
YVA-selostuksessa voisi harkita nykytilankuvauksen ja vaikutusten arvioinnin esittämistä kokonaisuuksina vaikutustyypeittäin kokonaisuuden hahmottamiseksi. Arviointiselostuksessa voisi olla eduksi käsitellä erikseen sähkönsiirron ja tuulivoimaloiden vaikutusarvioinnit. Tämä helpottaa arviointiselostuksen täydentämistä, jos yhteysviranomainen sitä edellyttää perustellussa päätelmässään.	Nykytilankuvaukset ja vaikutusarvioinnit on esitetty YVA-selostuksessa esitetysti. Sähkönsiirron vaikutukset on käsitelty vaikutusten arvioinneissa vaikutustyypeittäin omassa luvussaan.
Arviointiselostuksessa on esitettävä YVA-asetuksen (277/2017) 4 §:n mukaan selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon. Lisäksi arviointiselostuksessa tulee olla yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä arviointiselostuksesta valtioneuvoston asetuksen (277/2017) 4 §:n mukaisesti.	Tässä taulukossa on esitetty, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon. Tiivistelmä arviointiselostuksesta on esitetty YVA-selostuksen alussa luvussa Yhteenveto hankkeen vaikutuksista.

6. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on arvioitu Halmemäen hankkeen 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 6-1) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Arviointi on kohdennettu YVA-lain mukaisesti **todennäköisesti merkittäviin** ympäristövaikutuksiin.



Kuva 6-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

YVA-selostusvaihetta edeltäneessä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa hankkeen merkittäviksi vaikutuksiksi arvioitiin etukäteen seuraavat arviointikohteet:

- Vaikutukset maisemaan
- Sosiaaliset vaikutukset
- Vaikutukset luontoon
  - vaikutukset linnustoon ja muuhun lajistoon
  - vaikutukset Natura 2000 -alueisiin
- Yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa (linnusto ja maisema).

Hankkeen merkittävät vaikutukset tunnistettiin tarkemmin arviointiselostuksessa hankkeen selvitysten sekä asiantuntija-arviointien perusteella, ja ne ovat luettavissa kappaleesta 6.2. Merkittävät ympäristövaikutukset.

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. Vaikutusarvioinnissa on huomioitu julkaisu ”Tuulivoimarakentamisen suunnittelu” (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

6.2 Laaditut selvitykset

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

- Luontoselvitykset
  - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
  - Viitasammakkoselvitys

    - Liito-oravaselvitys
    - Lepakkoselvitys
    - Metsäpeuraselvitys
    - Suurpetoselvitys
    - Lumijälkilaskenta
- Linnustoselvitykset
    - Pöllökartoitus
    - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset
    - Pesimälinnustoselvitys
    - Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys
    - Päiväpetolintuselvitys
    - Kotkatarkkailu
- Näkemäalueanalyysi
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Arkeologinen selvitys
- Natura-arviointi
- Yhteisvaikutustarkastelu
- Asukaskysely
- Riistakysely

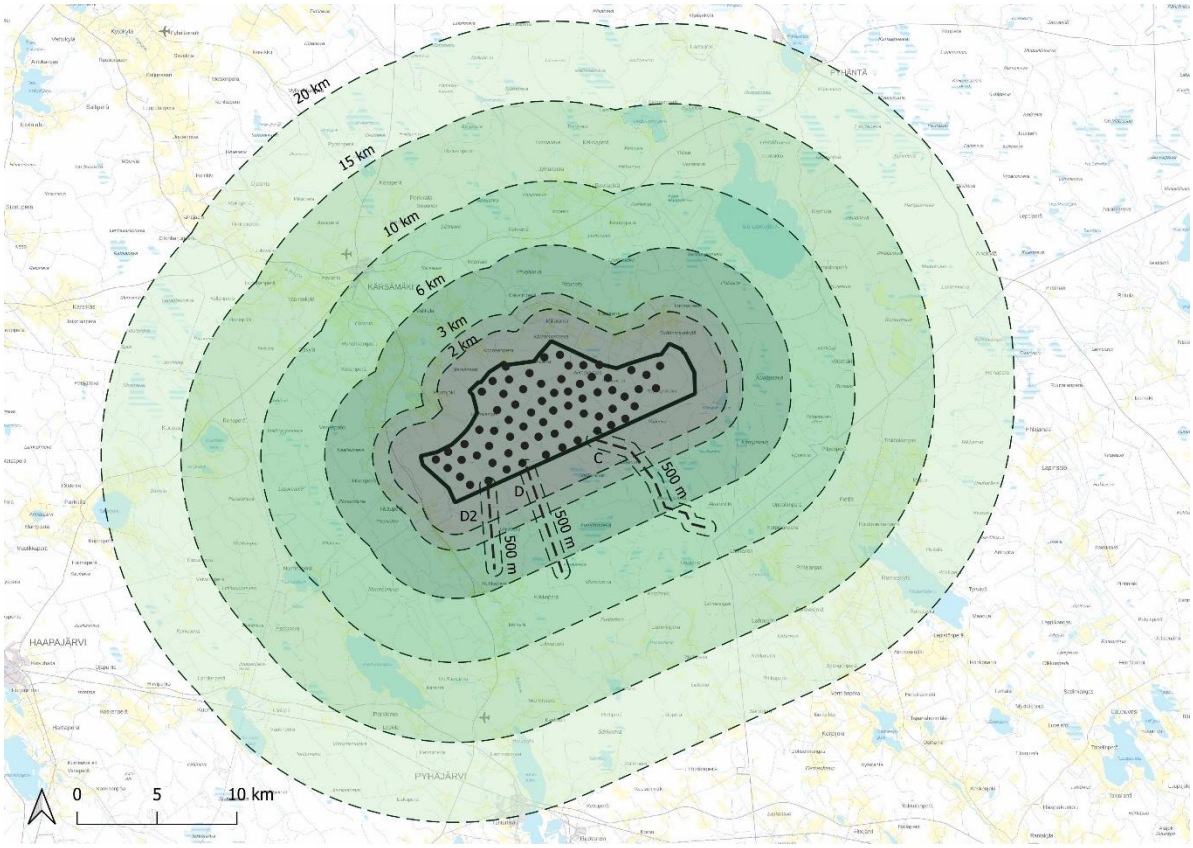
Myöhemmin YVA-menettelyn jälkeen kaavoituksen yhteydessä ei lähtökohtaisesti suunnitella tehtävän uusia selvityksiä. Uusia, täydentäviä selvityksiä tehdään, mikäli voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu esimerkiksi tehtävien selvitysten tulosten pohjalta siirtoja alueille,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

6.3 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 hankealue sekä vaihtoehtoiset liityntävoimajohtoyhteydet yhdysjohdon 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.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 6-2) on esitetty hankkeen vaikutusalueet. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutuskohteittain.



Kuva 6-2. Hankkeen vaikutusalueen rajaukset.

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 100 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmin puolin. Pesimälinnuston lisäksi on tarkasteltu lintujen muuttoreittejä ja kerääntymisalueita noin viiden kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon monimuotoisuuteen voivat ulottua kauemmaksi.

Maankäyttö ja kaavoitus: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan hankealuetta laajempana kokonaisuutena. Tarkastelualue on tuulipuistoalue lähiympäristöineen noin kahden kilometrin säteellä ja ulkoinen sähkönsiirtoreitti noin 500 metrin säteellä.

Maisema ja kulttuuriympäristö: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Lähimaisema-alue ulottuu useimmiten noin 2–3 kilometrin päähän. Kaukomaisema-alue ajatellaan olevan yli kuuden kilometrin päähän ulottuva alue, jonka jälkeen voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa jopa noin 40 kilometriin asti. Voimajohdon osalta maisemavaikutusalue on suppeampi. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja ulkopuolisten sähkönsiirtoreittien alueilla.

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

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

Ilmastonmuutoksen vaikutukset: Ilmastonmuutoksen vaikutuksia on arvioitu osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita skenaariotarkastelun avulla ja kartoittamalla hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tulvariskialueet. Lisäksi on käsitelty ilmastonmuutokseen sopeutumista ja riskeihin varautumista.

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

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

6.4 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
Halmemäen tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arviolta kaksi 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 50 vuotta. Voimalan koneiston arvioitu käyttöikä on 30 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 jätteidenpolttolaitoksessa.

Perustusten päälle voidaan rakentaa uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos. Perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä.

6.5 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

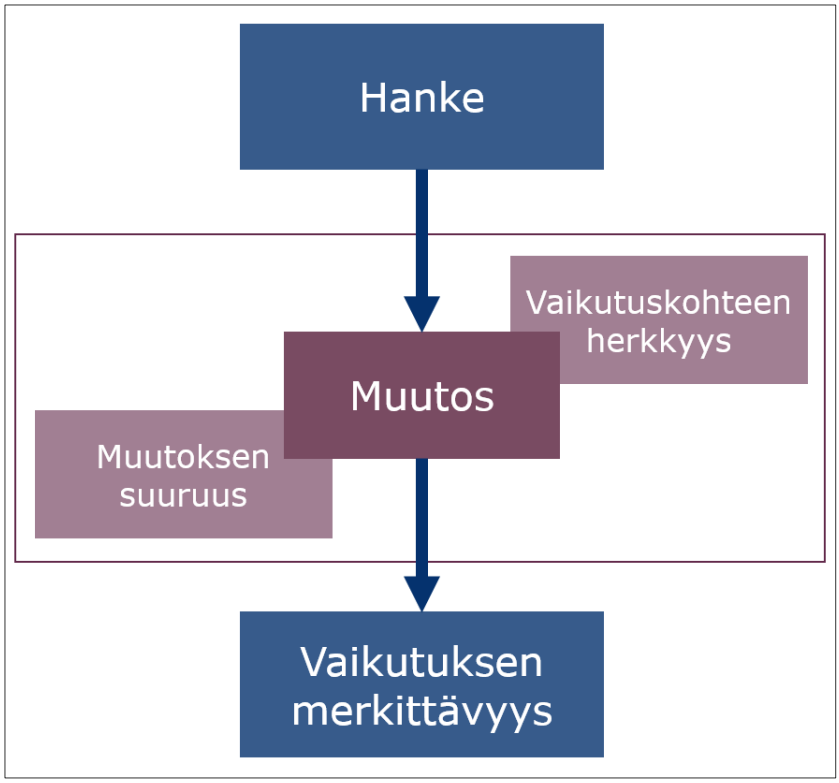
Arviointimenetelmänä vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointimallia (Suomen Ympäristökeskus 2015). Arviointimalli perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteen luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun. Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset on tunnistettu ja arvioitu järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

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

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

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

Vaikutuksen merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 6-3). Vaikutusten merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla **merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria** tai **erittäin suuria** (Taulukko 6-1).



Kuva 6-3. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu on esitetty havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Taulukko 6-1). Vaikutus voi olla **myönteinen** tai **kielteinen**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä vaikutuskohteittain on esitetty **liitteessä 3**.

Taulukko 6-1. Arviointikehikko vaikutusten merkittävyyden määräytymisestä.

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

7. HANKKEEN MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

7.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) tavoite

YVA:n tavoitteena on varmistaa, että suunniteltujen hankkeiden merkittävät ympäristövaikutukset selvitetään, arvioidaan niiden merkittävyys, lisätään sidosryhmien osallistumismahdollisuuksia ja tiedonsaantia sekä saatetaan ympäristönäkökulmat päättäjien tietoon, jotta ne voidaan huomioida päätöksenteossa. YVA:ssa ei tehdä päätöksiä hankkeen toteutumisesta, vaan sen tavoitteena on tukea viranomaisia päätöksenteossa. YVA on pakollinen prosessi, jota sovelletaan esimerkiksi suuriin teollisuus-, energia- ja infrastruktuurihankkeisiin. Mikäli hanke myöhemmin etenee kaava- tai lupavaiheeseen, tulee tässä huomioida YVA-selostus ja siitä saatu perusteltu päätelmä.

7.2 Merkittävät ympäristövaikutukset

Halmemäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa merkittäviksi vaikutuksiksi (vaikutukset suuria tai erittäin suuria ilman lievennystoimia) nousivat:

- Hankkeen ja sähkönsiirtoreittien SVEC ja SVED vaikutukset **kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin** (Luku 11)
- Hankkeen ja sähkönsiirtoreitin SVED2 vaikutukset **linnustoon** (Luku 12)
- Hankkeen ja sähkönsiirtoreitin SVEC vaikutukset **luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen ympäristöön** (Luku 13)
- Hankkeen vaikutukset **yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön** (Luku 16)
- Hankkeen vaikutukset **maisemaan** (luku 17)

Merkittäville vaikutuksille on esitetty lievennystoimia kunkin vaikutuskohteen osalta kyseisen luvun lopussa kappaleessa Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen. Lievennystoimien toteuttamisella vaikutuksia saadaan todennäköisesti vähennettyä.

7.3 Hankkeen muut vaikutukset

Myös hankkeen vähäisempiä vaikutuksia on arvioitu seuraavissa luvuissa 8–27. Lisäksi hankkeen yhteisvaikutuksia muiden lähihankkeiden kanssa käsitellään luvussa 28. Mikäli vähäisempiä vaikutuksia on mahdollista edelleen vähentää, myös näissä luvuissa on esitetty lievennystoimia.

7.4 YVA:n kehittäminen

Lupa- ja valvontavirasto aloitti toimintansa vuoden 2026 alusta ja virastolta on tulossa vuoden 2026 aikana uusi ohjeistus YVA:n valmisteluun. Tavoitteena on pyrkiä tunnistamaan merkittävät vaikutukset jo YVA-ohjelmavaiheessa ja lyhentämään YVA-selostusta vähentämällä vähäisten vaikutusten arviointia. Muutoksen myötä YVA-menettelyssä arvioidaan tulevaisuudessa suppeammin vaikutuksia, jotka todetaan prosessin aikana vähäisiksi. Halmemäen YVA-menettely on aloitettu ELY-keskusten toiminnan aikana, minkä vuoksi arviointiselostuksessa on pyritty tarkastelemaan kaikkia yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta esiin nostamia asioita tarvittavassa laajuudessa.

8. MAA- JA KALLIOPERÄ

8.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Alueen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi** ja muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutosta nykytilaan**. Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla maaperäolosuhteet teiden ja voimaloiden sijoittelussa, valitsemalla kunkin voimalan maa-/kallioperälle parhaiten soveltuva perustustapa sekä minimoimalla muualta tuotavien maa-ainesten tarve ja kuljetusmatkat.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2 aiheuttavat **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

8.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille tai parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään.

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

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

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Maahan kohdistuvien vaikutusten arviointitarve on lisätty muuttuneeseen YVA-lakiin. Vaikutuksia ”maahan”, mikä tarkoittaa lähinnä maapohjan ottamista infrastruktuurikäyttöön (HE 259/2016), on käsitelty arvioimalla rakennustöissä muokattavien maa-alojen laajuutta. Tarkemmat maa-alojen laajuudet ja arviointitiedot hankkeen eri vaihtoehdoista on kuvattu luvussa 19 Luonnonvarojen hyödyntäminen. Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin tuulivoimapuiston suunnitelmien ja alueelta olemassa

olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkastelun perusteella.

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

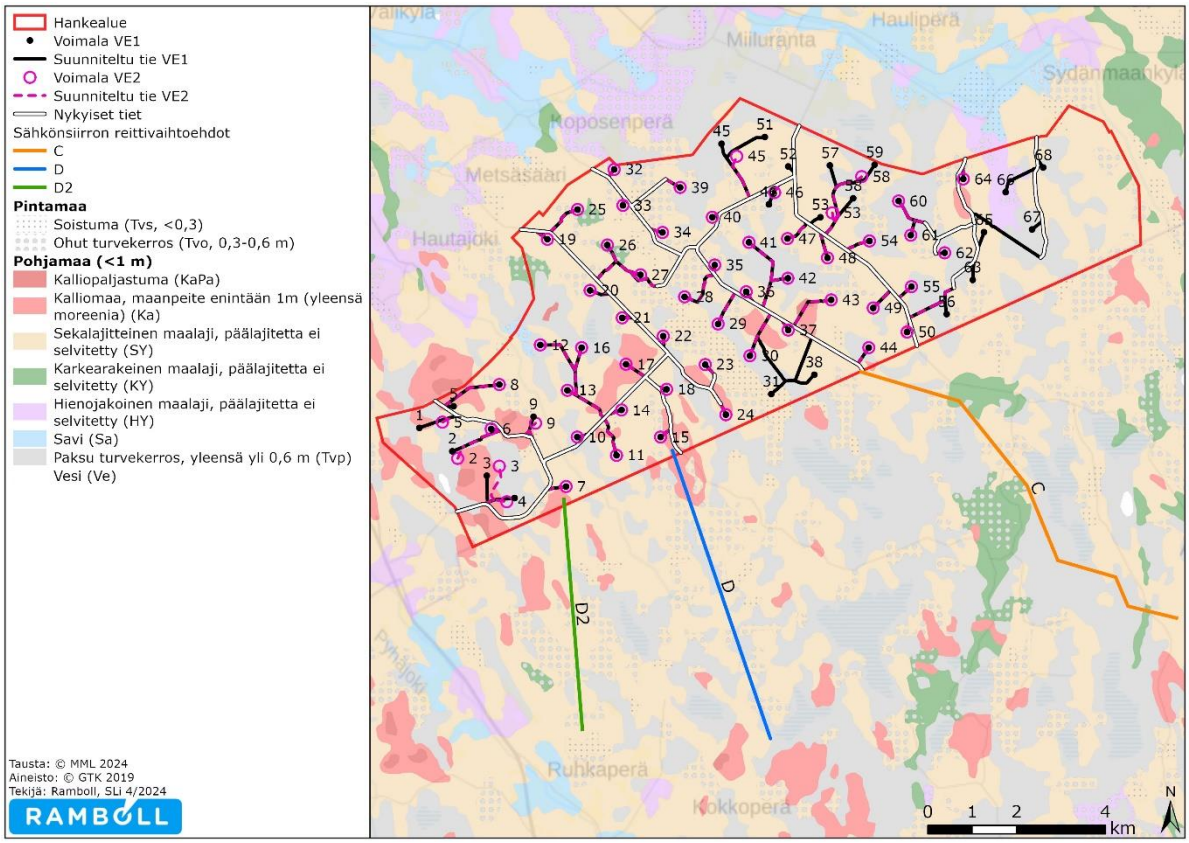
Lisäksi arvioitiin yleispiirteisesti mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja esiintymisen vaikutukset sijoitussuunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen.

8.4 Nykytila ja kehitys

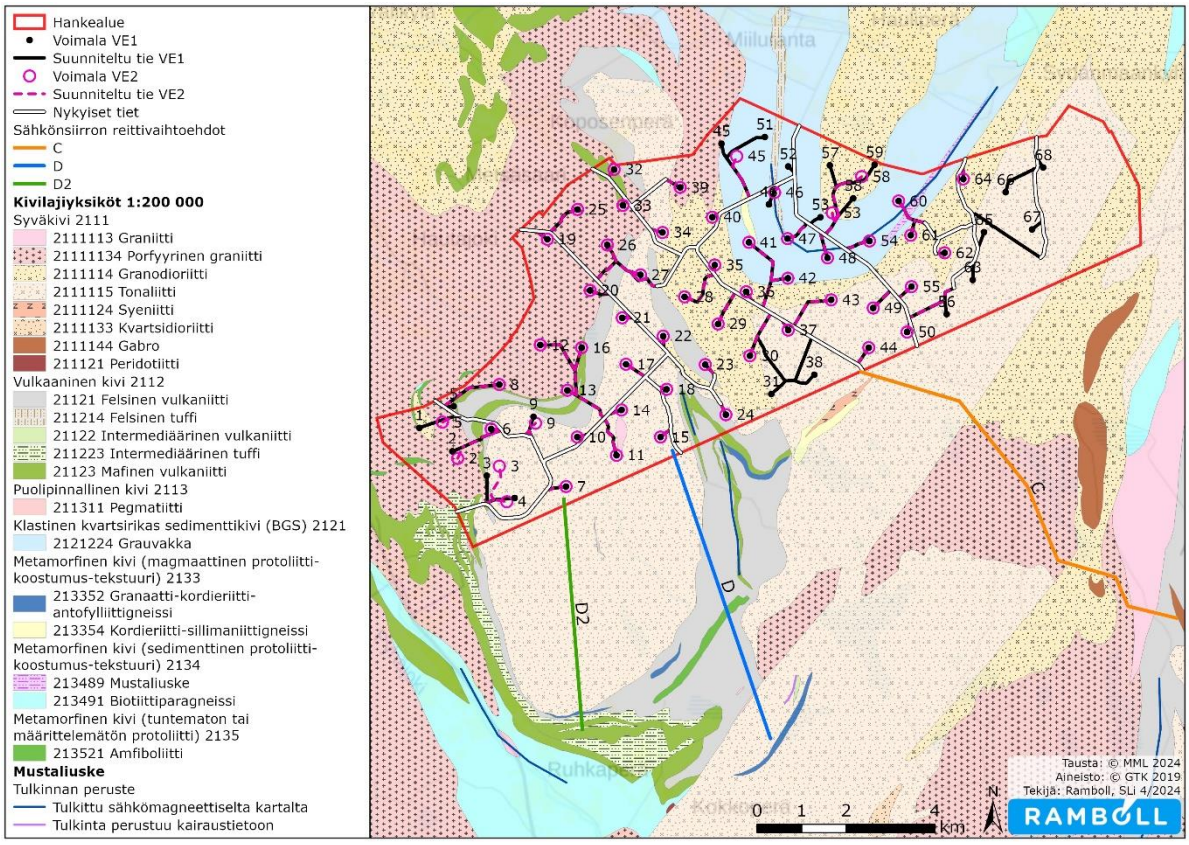
8.4.1 Hankealueen nykytila

Alueen maaperä ja kallioperä on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 8-1 ja Kuva 8-2). Alueen maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia, karkearakeista maalajia esiintyy vähän. Hienojakoista maalajia esiintyy hieman hankealueen itäosassa. Vajaa puolet hankealueesta on paksun turvekerroksen (yli 0,6 m) aluetta. Kalliomaata hankealueella esiintyy erityisesti suunnittelualueen etelä- ja lounaisosissa (Kuva 8-1). Kallioperässä esiintyy tonaliittia, graniittia, porfyyrista graniittia, granodioriittia, felsistä ja mafista vulkaniittia, felsistä ja intermediääristä tuffiittia, grauvakkamaista kiillegneissiä ja granaattikordieriittigneissiä. Hankealueen koillisosassa esiintyy vähäisesti mustaliusketta ja sähkömagneettiselta kartalta tehdyn tulkinnan mukaan myös alueen eteläosissa voimaloiden 15, 18 ja 24 (VE1, VE2) välillä on mahdollisuus mustaliuskeen esiintymiseen.

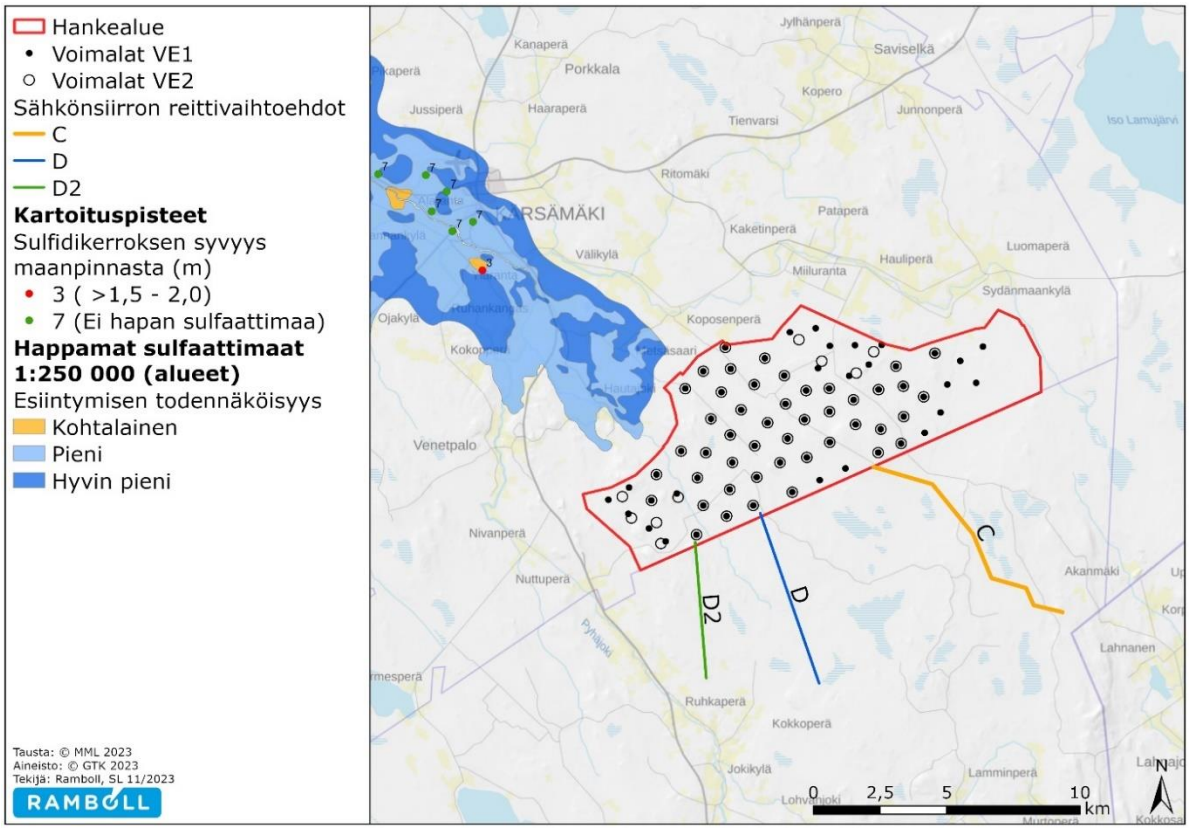
Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas geologinen muodostuma Pienimäen rantakerrostuma sijaitsee 3,2 kilometriä hankealueesta koilliseen (Kuva 14-1). Halmemäen tuulivoimapuisto ei sijoitu sulfaattimaavyöhykkeelle (Kuva 8-3). Alueen lounaisosassa sijaitsee yksi voimassa oleva maa-ainesten ottoalue (Kuva 16-4).



Kuva 8-1. Maaperä hankealueella ja suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä.



Kuva 8-2. Kallioperän kivilajit hankealueella ja suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä.



Kuva 8-3. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella ja sen ympäristössä.

8.4.2 Sähkönsiirtoreittien nykytila

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEC kulkee kallioperältään tonaliitti-, graniitti-, granodioriitti- ja vulkaniittialueilla. Maaperä on pääasiassa turvetta (turvekerroksen paksuus yli 0,6 m) ja sekalajitteista maalajia, karkearakeista maalajia esiintyy paikoin. Sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse arvokkaita maaperämuodostumia.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVED kulkee tonaliitti-, vulkaniitti-, amfiboliitti- ja graniittialueilla. Maaperä on sekalajitteista maalajia ja turvetta, kalliota esiintyy reitin pohjoispäässä. Sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse arvokkaita maaperämuodostumia.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVED2 kulkee tonaliitti-, granaatti-kordieriittigneissi-, tuffiitti- ja vulkaniittialueilla. Maaperä on sekalajitteista maalajia ja turvetta, kalliota esiintyy reitin pohjoispäässä. Sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse arvokkaita maaperämuodostumia.

8.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen maa- ja kallioperän herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Hankealueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia ja kalliopaljastumat ovat pienialaisia. Aluetta ei ole luokiteltu geologisesti arvokkaaksi. Alueen maaperä on osittain luonnontilainen, mutta alueella on myös jo rakennettuja (metsä)teitä sekä paljon ojitettuja alueita.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

8.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

8.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään **ei**kä **muutosta** tapahdu. Alueen muutokset ovat riippuvaisia muusta maankäytöstä.

8.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 Halmemäen hankealueelle rakennetaan 68 tuulivoimalaa, joista suurin osa sekalajitteisen maalajin ja turvemaan alueelle. Muutama voimala sijoittuu kalliolle, yksi (voimala 26) sijoittuu karkearakeisen maalajin ja yksi (voimala 66) hienojakoisen maalajin alueille.

Tuulivoimaloiden sekä huoltoteiden rakentamisesta syntyy pysyviä muutoksia alueen maa- ja kallioperään. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja suhteessa vähäisiä (noin 4,0 % hankealueen pinta-alasta). Vaikutuksia voidaan pienentää voimaloiden perustamistavan valinnalla. Jos voimalanpaikalla kallioperä on näkyvissä tai lähellä maanpintaa, voi kallioankkuroitu teräsbetoniperustus olla toteuttamiskelpoinen vaihtoehto ja tällöin tarvittava varaus perustukselle on pienempi, mikä vähentää louhinta- ja kaivutarvetta ja siten vaikutuksia maa- ja kallioperään. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääasiassa huoltoteiden läheisyyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Hankkeen toteuttamisessa pyritään massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin vaikutuksia maaperään ei alueen ulkopuolella synny. Mikäli uudelle maa-ainestenottoalueelle muodostuu tarve, maa-ainesten ottamisen edellytykset ratkaistaan tarpeen mukaan jatkosuunnittelun yhteydessä erillisellä maa-aineslain mukaisella menettelyllä.

Rakentamisvaiheessa työkoneet ja lisääntynyt muu raskasliikenne aiheuttaa pienen riskin vahinkotilanteissa polttoaineen ja öljyjen pääsemiseen maaperään. Riski ei ole sen suurempi kuin muussa maanrakentamisessa.

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

Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja alueen kokoon suhteutettuna vähäisiä. Rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen määriä on arvioitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1). Maamassoja poistetaan enimmillään 141 660 m^3. Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja käyttökelpoiset poistettavat maamassat ja kiviaines pyritään hyödyntämään hankkeen rakennustöissä ja maisemoinnissa. Mustaliuskeen esiintyminen alueella aiheuttaa vähäisen riskin maaperän happamoitumisesta.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Halmemäen hankealueelle rakennetaan 55 tuulivoimalaa, joista suurin osa sekalajitteisen maalajin ja turvemaan alueelle. Muutama voimala sijoittuu kalliolle ja yksi (voimala 26) karkearakeisen maalajin alueelle.

Voimaloiden sekä huoltoteiden rakentamisesta syntyy pysyviä muutoksia alueen maa- ja kallioperään. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja suhteessa vähäisiä (noin 3,4 % hankealueen pinta-alasta). Vaikutuksia voidaan pienentää voimaloiden perustamistavan valinnalla. Jos voimalanpaikalla kallioperä on näkyvissä tai lähellä maanpintaa, voi kallioankkuroitu teräsbetoniperustus olla toteuttamiskelpoinen vaihtoehto ja tällöin tarvittava varaus perustukselle on pienempi, mikä vähentää louhinta- ja kaivutarvetta ja siten vaikutuksia maa- ja kallioperään. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääasiassa huoltoteiden läheisyyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Hankkeen toteuttamisessa pyritään massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin vaikutuksia maaperään ei alueen ulkopuolella synny.

Rakentamisvaiheessa työkoneet ja lisääntynyt muu raskasliikenne aiheuttaa pienen riskin vahinkotilanteissa polttoaineen ja öljyjen pääsemiseen maaperään. Riski ei ole sen suurempi kuin muussa maanrakentamisessa.

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

Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE2 arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja alueen kokoon suhteutettuna vähäisiä. Rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen määriä on arvioitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1). Maamassoja poistetaan enimmillään 110 800 m^3. Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja käyttökelpoiset poistettavat maamassat ja kiviaines pyritään hyödyntämään hankkeen rakennustöissä ja maisemoinnissa. Mustaliuskeen esiintyminen alueella aiheuttaa vähäisen riskin maaperän happamoitumisesta.

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

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

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

Hankevaihtoehto	VE1	VE2
Voimaloiden lukumäärä	68	55
Uusien huoltoteiden pituus	50	38
Kunnostettava tieosuus	46	43
Poistettavat massat, uudet huoltotiet	98 600 m^3	74 800 m^3
Poistettavat massat, kunnostettava tieosuus	9 060 m^3	8 500 m^3
Poistettavat massat, nostoalueet	34 000 m^3	27 500 m^3
Poistettavat massat yhteensä	**141 660 m^3**	**110 800 m^3**

8.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVED ja SVED2

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maalajin sekä paksun turvekerroksen alueelle. Kalliomaata esiintyy vähän. Uuden linjan pylväiden perustusten rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia maaperään, mutta vaikutukset ovat vähäisiä ja hyvin paikallisia. Muutoksen suuruus arvioidaan täten **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEC

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maalajin sekä paksun turvekerroksen alueelle. Karkearakeista maalajia esiintyy vähän. Uuden linjan pylväiden perustusten rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia maaperään, mutta vaikutukset ovat vähäisiä ja hyvin paikallisia. Muutoksen suuruus arvioidaan täten **vähäiseksi kielteiseksi**.

8.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Näin ollen vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoille VE1 ja VE2 arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEC, SVED ja SVED2 syntyy vähäisiä vaikutuksia maaperään uuden voimalinjan pylväiden perustusten kaivutöiden aikana. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitit D ja D2 ovat kokonaispituudeltaan sähkönsiirtoreittiä C hieman lyhempiä, minkä vuoksi niiden vaikutukset ovat hieman vähäisemmät.

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

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2 SVE[1]**	**VE0**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) SVE = Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään vähennetään valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Ylös kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Muualta tuotavat maa-ainekset pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta maanottopaikalta, jolla on voimassa oleva lupa maa-ainesten ottoon. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa. Hankealueen karkearakeisen maalajikkeen alueella voi esiintyä pohjaveden muodostumista, mutta alueet eivät kuulu luokiteltuihin pohjavesialueisiin. Hankealueen koillisosassa ja eteläosassa on huomioitava mustaliuskealue, josta voi kaivutyön myötä liueta metalleja ja happamoitumista aiheuttavia maa-aineksia. Riskialueet on huomioitava jatkosuunnittelun yhteydessä ja hankkeen suunnittelu voi vaatia tarkempia maa- ja kallioperäkairauksia. Lisäksi hankealueen ulkopuolella mahdollisesti tehtävissä teiden parannuksissa on huomioitava happamien sulfaattimaiden pieni esiintymistodennäköisyys Hautajoen kylältä alkaen luoteeseen. Happamat sulfaattimaat voivat hapen kanssa kosketuksiin joutuessaan aiheuttaa happamoitumista. Parannustyön suorittajat tulisi kouluttaa tunnistamaan sulfaattimaat ja tarvittaessa haittoja tulisi ehkäistä esimerkiksi kalkitsemalla.

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 käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

Tuulivoimaloissa voidaan käyttää rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään. Öljyissä olisi hyvä suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä.

8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisessa käytettävän, muualta tuotavan murskeen ja maa-ainesten määrän arviointiin liittyy epävarmuuksia, eikä tuulivoimaloiden perustustapaa ole valittu lopullisesti. Alueella esiintyvän mustaliuskejuonen ja tämän myötä happoa tuottavien maalajien esiintymisestä alueella ei ole varmuutta. Maa- ja kallioperän vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

9. POHJAVEDET

9.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueella tai sähkönsiirron vaihtoehtojen varrella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin vedenottokäyttöön tarkoitettu pohjavesialue sijaitsee noin 2,5 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Alueen maaperä on pääasiassa turvemaata ja sekalajitteista maalajia, joiden alueella pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Karkealajitteista maalajia esiintyy vähäisesti. Merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sekä sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat ohimeneviä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Toiminnan aikana normaalitilanteessa tuulivoimaloista ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin. Vähäisiä vaikutuksia voi syntyä pohjaveden laatuun, määrään ja virtaukseen. Vaihtoehdossa VE0 **ei aiheudu muutosta nykytilaan**. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset pohjavesiin on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaikutukset on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

9.2 Vaikutusmekanismi

Merkittävimmät vaikutukset pohjaveteen syntyvät tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään 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. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisenaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

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

Rakentamisenaikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista. Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, vaan betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonista voi liueta ajan kuluessa kalsiumyhdisteitä, jotka eivät ole vaarallisia terveydelle tai ympäristölle. Kalsiumyhdisteet saattavat paikallisesti nostaa veden pH-arvoa.

Tuulivoimaloissa on voimalatyypin mukaan voitelu- ja hydrauliikkaöljyjä sekä mahdollisesti jäänestoaineita. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla ja tuulivoimalat onkin varustettu öljyvuotojen leviämistä estävillä rakenteilla.

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

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita on tarkasteltu karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset pohjavesiin (laatu ja määrä) on arvioitu tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen ja karttatarkastelun perusteella. Huomiota arvioinnissa on kiinnitetty myös mahdollisiin happamien sulfaattimaiden aiheuttamiin vesistövaikutuksiin.

9.4 Nykytila ja kehitys

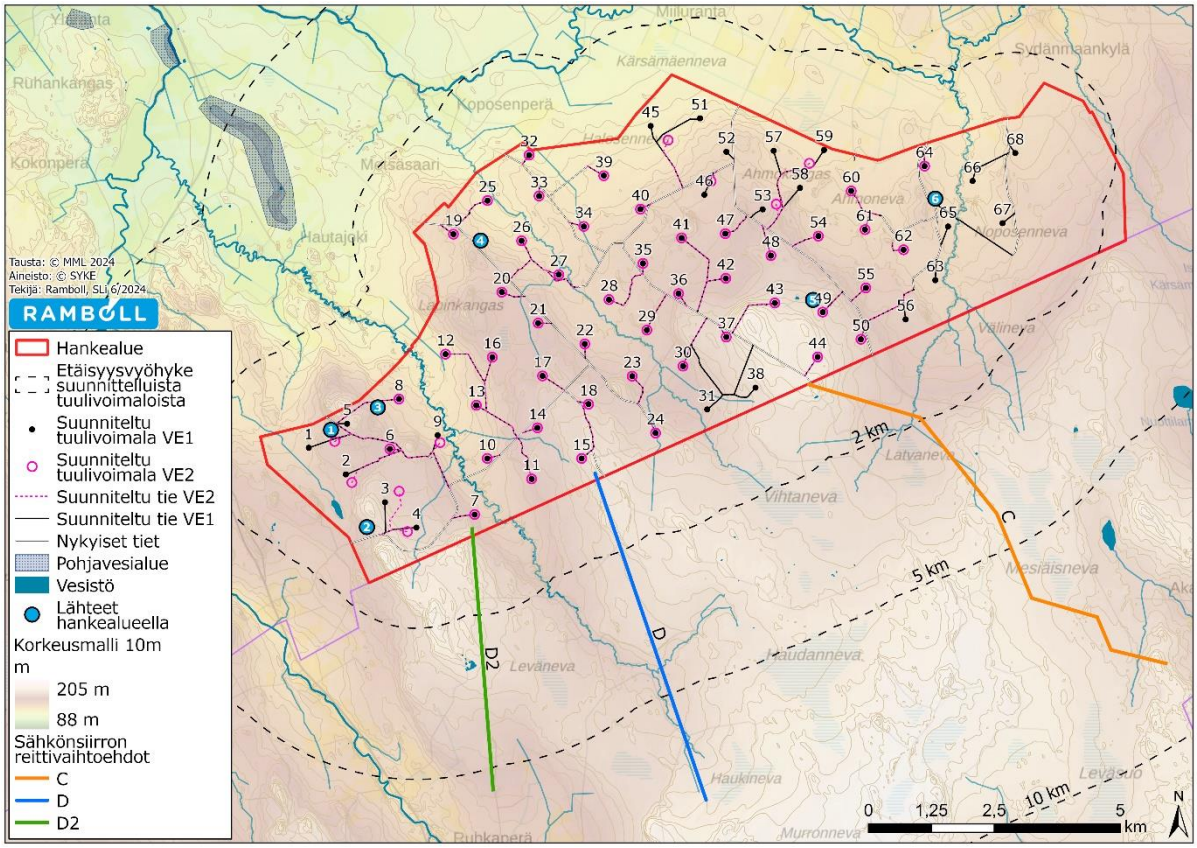
9.4.1 Hankealueen nykytila

Varsinaisella hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimpänä sijaitsee Porkankankaan vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1, 11317002) noin 2,5 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Muut luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat yli 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

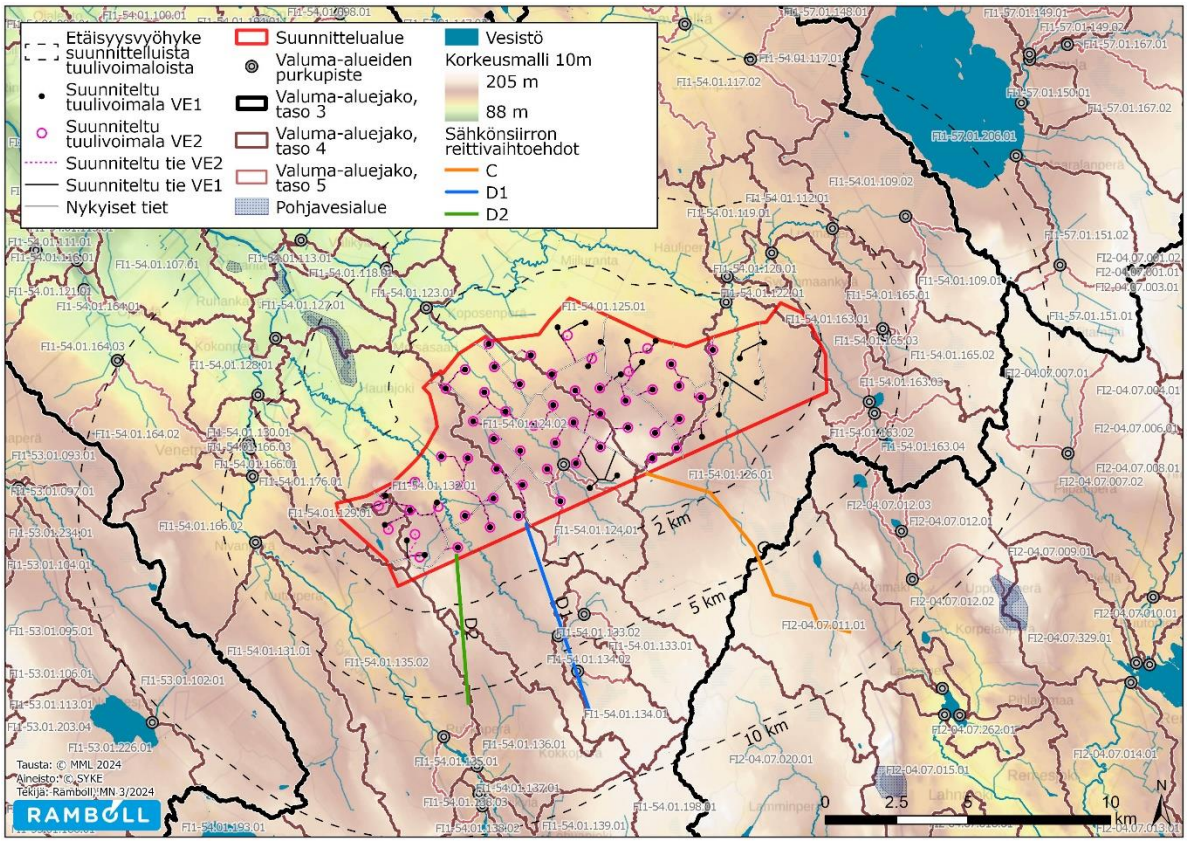
Hankealueella sijaitsee yksi lähteen paikalle sijoitettu kaivo Kurjakankaalla (kohdenumero 4 kartalla) sekä viisi muuta paikkatietoaineistossa lähteeksi merkittyä kohdetta (Kuva 9-1). Kurjakankaan kaivon käyttöasteesta ei ole tarkempaa tietoa ja se sijaitsee noin 130 metrin päässä kunnostettavasta tiestä sekä noin 550 metrin päässä lähimmästä voimalapaikasta. Halmenevalle (kohdenumero 5) ja Lehtikankaalle (kohdenumero 6) maastokarttaan merkittyjä lähteitä ei maastokartoituksissa havaittu, ks. luku 9 Kasvillisuus ja luontotyypit. Isonkivenkankaan länsipuolinen lähde (kohdenumero 1) arvioitiin maastossa ei luonnontilaiseksi, itäpuolisen lähteen (kohdenumero 3) luonnontilaisuutta ei ole tarkistettu. Iso Haudanmäellä (kohdenumero 2) on metsälain 10 §:n mukainen lähdealue, jota ei ole merkitty kuitenkaan maastokarttaan, joten myöskään sitä ei ole maastossa tarkistettu.

Kuvassa 9–2 (Kuva 9-2) on esitetty hankealueen ja sen lähiympäristön valuma-aluejako ja luokitellut pohjavesialueet.

Suurin osa hankealueesta on suota/turvemaata tai sekalajitteista maalajia (moreeni), joilla pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Karkearakeista maalajia esiintyy jonkin verran, joten pohjavettä voi esiintyä pienialaisesti ja paikallisesti näillä alueilla enemmän (Kuva 8-1). Hankealueen paikallisista pohjavesiesiintymistä ja niiden pinnantasosta ei ole mittaustietoa.



Kuva 9-1. Hankealueella sijaitsevat lähteet.



Kuva 9-2. Valuma-aluejako Halmemäen tuulivoimahankkeen ympäristössä.

9.4.2 Sähkönsiirtoreittien nykytila

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 varrella ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita. Vaihtoehdon SVEC varrella esiintyy jonkin verran karkearakeista maalajia, jolla voi esiintyä muihin maalajeihin verrattuna enemmän paikallista pohjaveden kertymistä. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusalueilta ei ole tiedossa talousvesikaivoja tai vedenottamoita. Lähimmät karttaan merkityt lähteet arvioidaan jäävän vaikutusalueen ulkopuolelle.

9.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen pohjaveden herkkyys arvioidaan **vähäiseksi.** Hankealueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita eikä alueella ole merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta. Hankealueella sijaitsee yksi tiedossa oleva pohjavesivaikutteinen kaivo Kurjakankaalla, mutta se ei sijaitse hankkeen rakentamisalueiden vaikutusalueella.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

9.5 Vaikutukset pohjaveteen

9.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

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

9.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 Halmemäen hankealueelle rakennetaan 68 tuulivoimalaa. Hankealueella tai sen vaikutusalueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Havaitut lähteet ja kaivo eivät sijoitu rakentamisalueille tai niiden vaikutusalueelle. Voimalat sijoittuvat pääasiassa sekalajitteisen maalajin (moreeni) ja turvemaan alueille, jonkin verran myös kalliomaalle. Yksi voimala sijoittuu karkearakeisen maalajin alueelle. Tuulivoimaloiden rakentamisalueilla maaperän takia mahdolliset paikalliset pohjavesikerrokset ovat todennäköisesti ohuita ja epäyhtenäisiä. Kaivu- ja louhintatyöt voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua, mutta nämä paikalliset muutokset ovat väliaikaisia ja palautuvia. Kaivantojen kuivatuksella voi olla vähäisiä paikallisia vaikutuksia paikallisesti pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen kuivatuksen aikana. Voimaloiden betoniperustukset estävät sadeveden imeytymisen, mutta peittyvä pinta-ala on suhteessa alueen kokoon hyvin pieni, joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään.

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

Muutoksen suuruus pohjavedessä arvioidaan vaihtoehdossa VE1 **vähäiseksi kielteiseksi**. Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja melko paikallisia, eikä niillä normaalitilanteessa arvioida olevan vaikutusta alueen mahdolliseen pohjaveden käyttöön. Toimintavaiheessa vaikutuksia ei synny onnettomuustilanteen aiheuttamaa vähäistä pilaantumisriskiä lukuun ottamatta. Toiminnan päättämisvaiheen vaikutukset vastaavat rakentamisaikaa, jos tuulivoimaloiden perustukset päätetään poistaa. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia nykyiseen vedenhankintaan.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Halmemäen hankealueelle rakennetaan 55 tuulivoimalaa. Hankealueella tai sen vaikutusalueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Havaitut lähteet ja kaivo eivät sijoitu rakentamisalueille tai niiden vaikutusalueelle. Voimalat sijoittuvat pääasiassa sekalajitteisen maalajin (moreeni) ja turvemaan alueille, jonkin verran myös kalliomaalle. Yksi voimala sijoittuu karkearakeisen maalajin alueelle. Tuulivoimaloiden rakentamisalueilla maaperän takia mahdolliset paikalliset pohjavesikerrokset ovat todennäköisesti ohuita ja epäyhtenäisiä. Kaivu- ja louhintatyöt voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua, mutta nämä paikalliset muutokset ovat väliaikaisia ja palautuvia. Kaivantojen kuivatuksella voi olla vähäisiä paikallisia vaikutuksia paikallisesti pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen kuivatuksen aikana. Voimaloiden betoniperustukset estävät sadeveden imeytymisen, mutta peittyvä pinta-ala on suhteessa alueen kokoon hyvin pieni, joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään.

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

Muutoksen suuruus pohjavedessä arvioidaan vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**. Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja melko paikallisia, eikä niillä normaalitilanteessa

arvioida olevan vaikutusta alueen mahdolliseen pohjaveden käyttöön. Toimintavaiheessa vaikutuksia ei synny onnettomuustilanteen aiheuttamaa vähäistä pilaantumisriskiä lukuun ottamatta. Toiminnan päättämisvaiheen vaikutukset vastaavat rakentamisaikaa, jos tuulivoimaloiden perustukset päätetään poistaa. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia nykyiseen vedenhankintaan.

9.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVEC

Sähkönsiirtoreitin SVEC varrella ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita, mutta pohjavettä mahdollisesti varastoivaa karkearakeista maalajia esiintyy paikoin. Maaperä on pääasiassa turvetta, jonkin verran myös sekalajitteista maalajia. Maaperän takia mahdolliset paikalliset pohjavesikerrokset ovat todennäköisesti ohuita ja epäyhtenäisiä. Karkearakeisten maalajien alueilla pohjaveden muodostuminen voi olla suurempaa. Kaivuutyöt voivat aiheuttaa väliaikaisia vaikutuksia paikallisen pohjaveden laatuun, jos maanmuokkaus ulottuu lähelle pohjaveden pintaa tai sen alapuolelle. Rakentamisvaiheen vaikutusten suuruus sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEC arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Toiminta-aikana vaikutuksia ei arvioida syntyvän ja toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen vaikutuksia, jos pylväiden perustukset päätetään poistaa.

Vaihtoehdot SVED ja SVED2

Sähkönsiirtoreittien SVED ja SVED2 alueilla ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita tai karkearakeisen maalajin alueita. Siirtoreitit sijoittuvat pääasiassa sekalajitteisen maalajin (moreeni) ja turvemaan alueille, jonkin verran myös kalliomaalle. Maaperän takia mahdolliset paikalliset pohjavesikerrokset ovat todennäköisesti ohuita ja epäyhtenäisiä. Kaivuutyöt voivat aiheuttaa väliaikaisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, jos maanmuokkaus ulottuu lähelle pohjaveden pintaa tai sen alapuolelle. Rakentamisvaiheen vaikutusten suuruus sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVED ja SVED2 arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Toiminta-aikana vaikutuksia ei arvioida syntyvän ja toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen vaikutuksia, jos pylväiden perustukset päätetään poistaa.

9.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Näin ollen vaikutusten merkittävyys eri toteuttamisvaihtoehdoille (VE1 ja VE2) on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin **ei** synny **vaikutuksia**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaikutusten suuruus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja siten vaikutusten merkittävyys myös **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 9-1. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 VE2 SVE[1]	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) SVE = Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kaivantoja kuivatetaan rakentamisen aikana vain tarpeen vaatiessa. Alueen kuivatukseen tehdään vain välttämättömät ojat. Silloin kuin mahdollista, teiden rakentaminen ja parantaminen tehdään tietä nostamalla ennemmin kuin vaihtamalla kantamattomia massoja. Mikäli massanvaihtoa on tarpeen tehdä pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään maa-aineksia, jotka eivät estä sadeveden imeytymistä. Hankealueen koillisosassa ja eteläosassa on huomioitava mahdollinen mustaliuskealue, josta voi mahdollisesti kaivutyön myötä liueta metalleja ja happamoitumista aiheuttavia maa-aineksia. Riskialueet on huomioitava jatkosuunnittelun yhteydessä ja selvitettävä voimalapaikoilta otettavien maaperänäytteiden yhteydessä.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytettään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

Tuulivoimaloissa voidaan käyttää rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään. Öljyissä olisi hyvä suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä silloin, kun se on teknisesti mahdollista.

9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueen mahdollisista paikallisista pohjavesistä ei ole käytettävissä laatu- tai pinnankorkeustietoja eikä virtaussuuntatietoja. Vaikutusten arviointi perustuu pääosin karttatarkasteluun ja maastohavaintoihin. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei arvioida kuitenkaan liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

10. PINTAVEDET

10.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **muutosta** hankealueen nykytilaan. Vaihtoehdon VE1 on arvioitu aiheuttavan pintavesiin **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia kymmenen voimalapaikan osalta. Muilta osin vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**. Myös vaihtoehto VE2 aiheuttaa **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia kuuden voimalapaikan osalta ja muilta osin **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Vaikutukset aiheutuvat rakentamisesta ja ovat pääasiassa lyhytaikaisia ja palautuvia. Kuitenkin rakentamisalueiden osalta alueen valuntaolosuhteet muuttuvat. Hankkeella on arvioitu olevan enintään vähäisiä vaikutuksia vesistöjen ekologiseen tilaan.

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVEC, SVED ja SVED2 on arvioitu olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia vaikutusalueidensa pintavesiin.

10.2 Vaikutusmekanismi

Tuulipuiston **rakentamisvaiheessa** hankealueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesien määrään ja laatuun ja sitä kautta vesieliöstöön sekä vedestä riippuvaisiin kasvillisuus- ja luontotyyppeihin. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaata, mikä saattaa lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Hankealueelle on tarpeen rakentaa uusia huoltoteitä ja ojia sekä kaivaa sähkönsiirtoa varten maakaapelit tienreunaojiin. Myös näillä rakentamistoimenpiteillä voi olla vähäisiä vaikutuksia alueen pintavesien kuormitukseen, hankealueen valuntaan ja vesitalouteen suotyyppien/ympäristöjen kuivumisen tai tulvimisen kautta. Hankealueella ei tutkimusaineiston mukaan ole happamia sulfaattimaita, joten riskiä niistä aiheutuvan happaman valuman muodostumiselle ei todennäköisesti ole. Käytettävästä kalustosta aiheutuu pieni riski öljypäästöihin liittyen. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle.

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

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

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön vesistöt on selvitetty olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon (mm. SYKE ja ELY 2022 pintavesien ekologinen tila 2022-arviointiaineisto ja SYKE 2022 Purohelmi -aineisto) pohjautuen. Tuulipuistoalueella sijaitsevien pienvesien sekä mahdollisesti

luonnontilaisina säilyneiden purojen/norojen luonnontila tarkistettiin maastokäyntien yhteydessä. Edellä mainittuja muodostumia on käsitelty tarkemmin ja vaikutuksia arvioitu jäljempänä kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa, ks. luku 11 Kasvillisuus ja luontotyypit. Lisäksi on tarkasteltu sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutuksia. Tuulivoimapuiston toteuttamisvaihtoehdoille VE1 ja VE2 on laadittu erillinen pintavesien valuntasuuntatarkastelu, joka on esitetty liitteessä 4. Valuntasuuntatarkastelua on hyödynnetty vaikutusten arvioinnissa (Kuva 10-2).

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankesuunnitelmassa esitetty tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen rakentamisen aiheuttama kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pintavesiin ja niistä riippuviin elinympäristöihin.

Tuulipuiston vaikutukset pintavesiin on arvioitu hankesuunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen, alueelle tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (luku 11, liite 5) sekä karttatarkastelun perusteella asiantuntija-arviona. Erityistä huomiota on kiinnitetty mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin. Samalla on arvioitu hankeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan vesipuitedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden.

10.4 Nykytila ja kehitys

10.4.1 Hankealueen nykytila

Halmemäen tuulipuiston hankealue sijaitsee Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueella, Pyhäjoen (54) päävesistöalueella. Hankealue sijoittuu Kärsämäenjoen valuma-alueelle (54.08) ja Pyhäjoen yläosan alueelle (54.04). Valuma-alueet ja niiden purkupisteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-1). Hankealueen valuma-alue on suurilta osin ojitettua metsätalousmaata. Hankealueelle sijoittuu kolme vesistöä: alueen länsiosaan Hautajoki (valuma-alue FI1-54.01.133, aikaisemmin 54.045), alueen keskiosaan Jänisoja (valuma-alue FI1-54.01.124, aikaisemmin 54.087) ja alueen itäosaan Sydänoja (valuma-alue FI1-54.01.126, aikaisemmin 54.086). Lisäksi hankealueen länsiosassa sijaitsee Tulilampi, joka kuuluu Ruhankankaan alueeseen (valuma-alue FI1-54.01.129, aikaisemmin 54.041). Osa hankealueesta kuuluu myös suoraan Kärsämäenjoen valuma-alueelle (valuma-alue FI1-54.01.125, aikaisemmin 54.081). Kärsämäenjoki (jokityypiltään keskisuuret turvemaiden joet) virtaa alueen pohjoispuolella reilun kilometrin etäisyydellä ja Pyhäjoki (jokityypiltään suuret turvemaiden joet) länsipuolella reilun kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Venetoja ja Hautajoki laskevat luoteeseen suoraan Pyhäjokeen, Jänisoja sekä Sydänoja laskevat ensin Kärsämäenjokeen ja sitä kautta Pyhäjokeen. Pyhäjoen yläosa (Pyhäjärvestä Kärsämäenjoen laskupisteeseen asti) on luokiteltu ekologiselta tilaltaan välttäväksi ja ala- ja keskiosa luokkaan hyvä.

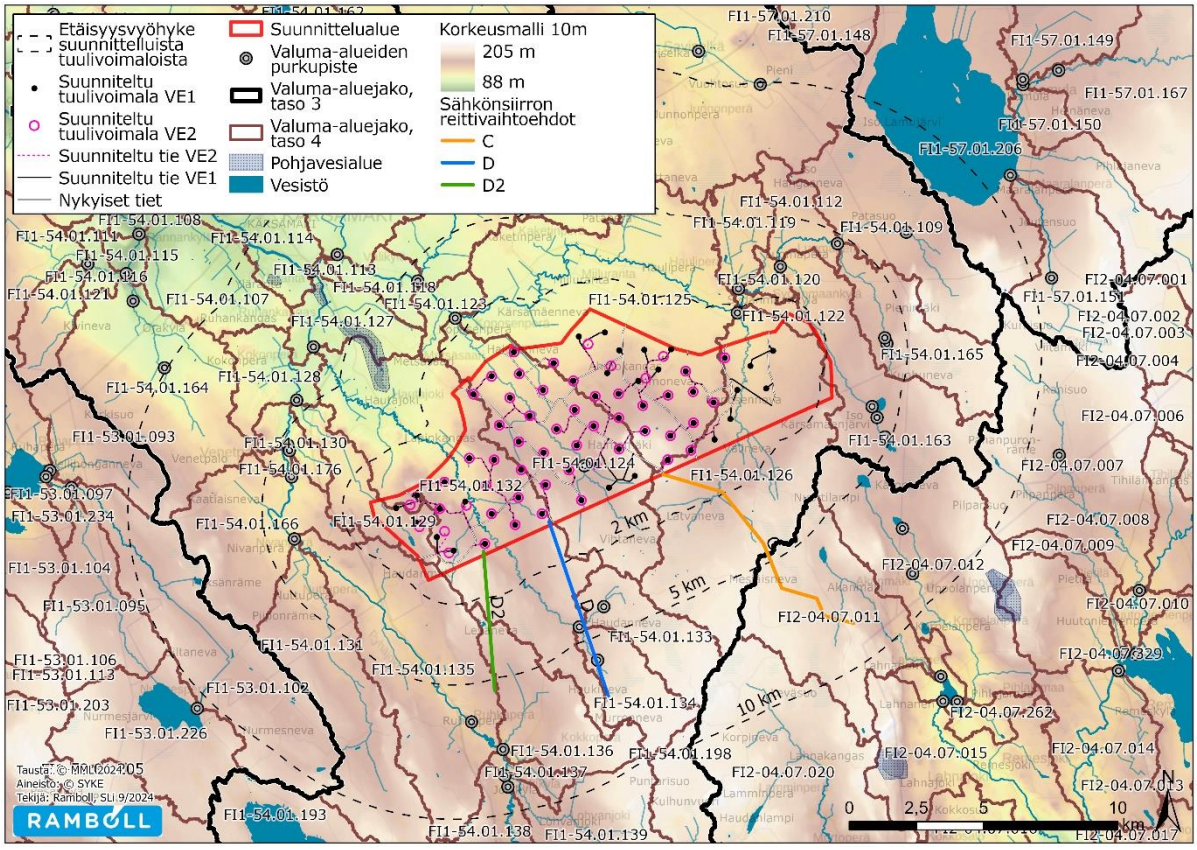
Kärsämäenjoki on tällä hetkellä luokiteltu ekologiselta sekä fysikaalis-kemialliselta tilaltaan luokkaan tyydyttävä. Joen tila on aiempana arviointikautena luokiteltu välttäväksi. Afryn (2023) tekemässä selvityksessä Kärsämäenjoen suurimmiksi kuormitustekijöiksi lueteltiin maatalous, metsätalous sekä turvetuotanto. Joen valuma-alueella on aikaisemmin tehty paljon ojitusta. Samaisessa selvityksessä esitettiin myös vesistökuormituksen ehkäisemiseen toimenpide-ehdotuksia, joita Pyhäjoen vesistö ry aikonee lähivuosina toteuttaa (Pyhäjoen vesistö ry 2024).

Kärsämäenjokeen laskevan Sydänojan (jokityyppi pienet turvemaiden joet) ekologinen tila on arvioitu hyväksi. Venetojalta, Hautajoelta sekä Jänisojalta ja Tulilammelta ekologisen tilan luokituksia ei ole tehty. Maastotarkastelujen ja valuma-alueen koon perusteella voidaan kuitenkin arvioida

Hautajoen ja Jänisojan kuuluvan myös pieniin turvemaiden jokiin. Tulilampi on arvioitu maastotarkasteluissa pieneksi suolammeksi.

Kaikki voimalapaikat sijoittuvat metsätalouskäytössä oleville tuoreen kankaan ja turvekankaan alueille. Hankealueella on runsaasti ojitettuja soita ja niihin liittyviä metsäojia. Vesilain 11 §:n mukaisiksi tulkittavia kohteita hankealueella rakentamisalueiden vaikutusalueella ei arvioida sijaitsevan. Virtavesissä näkyvä ihmisen vaikutus on selvä ja karttatarkasteluissa havaituista kuudesta lähteestä kolme arvioitiin tuhoutuneiksi/hävinneiksi, kahta ei tarkistettu ja yksi arvioitiin ei luonnontilaiseksi, ks. luku 11 ja liite 5.

Hautajoen varteen sijoittuu yksityinen luonnonsuojelualue, Eksymäniemi (YSA234056) ja hankealueelle Lukkarokankaan luonnonsuojelualue (YSA117702), Lapinniemen luonnonsuojelualue (ESA302765), Hautajoen muu valtion suojelualue (MMO357171) ja Iso Lapinnevan muu valtion suojelualue (MMO358011), joihin voi kohdistua vaikutuksia pintavesivalunnoista. Vaikutukset niihin on arvioitu luvussa 14. Mustaliusketta esiintyy sähkömagneettiselta kartalta tehdyn tulkinnan perusteella vähäisesti hankealueen koillisosassa sekä eteläosassa Kallionevan lähettyvillä ja sitä on käsitelty tarkemmin maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa, ks. luku 8. Maa- ja kallioperä. Happamia sulfaattimaita hankealueella ei esiinny (Kuva 8-3).



Kuva 10-1. Valuma-aluejako Halmemäen tuulivoimahankkeen ympäristössä.

10.4.2 Sähkönsiirtoreittien nykytila

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEC kuuluu pohjoispäässä Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueelle Pyhäjoen päävesistöalueelle (54) ja eteläosastaan Vuoksen vesienhoitoalueelle (04). Pohjoispäässä reittivaihtoehto lähtee ojittamattomalta Hiidenmäen kangasmaa-alueelta ja kulkee Sydänojan

(valuma-alue FI1-54.01.126, 54.086) yli jatkaen matkaa noin 400 metrin päästä Latvanevan ojittamattoman suo-osuuden koillispuolelta. Mesiäisnevalle asti reittivaihtoehdon pintavedet valuvat voimakkaasti ojitettujen turve- ja kangasmaiden kautta koilliseen Sydänojaan. Reittivaihtoehdon eteläosuus kulkee voimakkaasti ojitetun Mesiäisnevan kautta Leväpuron yli ojittamattomalle Palokankaan kangasmaalle. Mesiäisnevalla valumasuunta kääntyy kaakkoon ja alueen vedet virtaavat Mesiäispuron ja Leväpuron kautta Harvanpuroon, josta Lahnanen-nimiseen järveen. Lahnasen (hyvin lyhytviipymäiset järvet) ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Lahnaseen laskevilla pikkupuroilla ei ole ekologisen tilan luokitusta, mutta Lahnasen lasku-uoma, Lahnajoki (04.566, keskisuuret turvemaiden joet) on luokiteltu ekologiselta luokaltaan hyväksi.

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVED kulkee voimakkaasti ojitettujen turve- ja kangasmaiden yli kokonaan Hautajoen (FI1-54.01.132, 54.045) valuma-alueella ylittäen noin reitin puolivälissä itse Hautajoen ja myöhemmin etelämpänä myös Haukipuron päättyen noin 160 metrin päähän Haukinevan länsipuolelle. Alueen vedet virtaavat luoteeseen Hautajokea pitkin Pyhäjokeen (54).

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVED2 sijoittuu pohjoispäästä Hautajoen valuma-alueelle (FI1-54.01.133, 54.045) ja eteläpäästä noin reitin keskivaiheilta alkaen sekä Kalliostenkoski-Niskakoski väliselle Pyhäjoen valuma-alueelle (FI1-54.01.135, 54.042) ja Ruhkaperän-Jokikylän patojen väliselle valuma-alueelle (FI1-54.01.136, 54.043). Reittivaihtoehto lähtee Uposenkalliolta ja kulkee Hautajoen valuma-alueella pääosin harvaan ojitetulla kangasmaalla. Reitin puolivälin paikkeilla etelän suuntaan maaperä muuttuu voimakkaasti ojitetuiksi turvekankaiksi. Pohjoispäästä pintavedet virtaavat ojitusten kautta Hautajokeen ja eteläpäästä ojitusten kautta joko Haapapuron tai Susipuron kautta Pyhäjokeen. Valuma-alueiden 54.042 ja 54.043 puroille ei ole ekologisen tilan luokitusta.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVEC, SVED ja D2 varrelle ei sijoitu happamia sulfaattimaita eikä mustaliuske-esiintymiä. Myöskään vesilain 11 §:n mukaisia kohteita ei arvioida sijoittuvan sähkönsiirron vaihtoehtojen varrelle.

10.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen, veden nykyiseen laatuun ja muutosalttiuteen sekä mahdollisiin suojelullisiin arvoihin ja virkistyskäyttöarvoon. Liitteessä 3 on esitetty pintavesien ja vesieliöstön herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Herkkyydeltään kohtalaiseksi arvioidaan Isonkivenkankaan länsipuolella sijaitseva lähde pohjavesivaikutteisuutta ilmentävän kasvillisuuden ja metsälain kohdeluokituksen takia sekä Iso Haudanmäen lounaispuolella sijaitseva lähde metsälain kohdeluokituksen takia. Muiden vaikutusalueella sijaitsevien lähteiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi, koska ne ovat hävinneet tai luokiteltu ei luonnontilaisiksi, ks. luku 11 Kasvillisuus ja luontotyypit.

Herkkyydeltään kohtalaiseksi arvioidaan myös hankealueella virtaavat Hautajoki, Jänisoja ja Sydänoja, sillä ne on osittain arvioitu luonnontilaisen kaltaisiksi, mutta pienvesien tilan muuttuneisuusarvion ja maasto- ja karttatarkastelujen perusteella on arvioitu ihmistoiminnan vaikutusten olevan liian suuri, jotta kohteita voitaisiin tulkita vesilain 11 §:n mukaisiksi luonnontilaisiksi puroiksi. Myös purojen valuma-alueet ovat kooltaan kohtalaisia eli 10–100 km^2. Pyhäjoen ala- ja keskiosa arvioidaan herkkyydeltään kohtalaiseksi muun muassa sen hyvän ekologisen tilan ja runsaan rantaasutuksen takia. Muutoin hankealueen ja sähkönsiirtoreittien alueiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

10.5 Vaikutukset pintavesiin

10.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli tuulipuistohanketta ja siihen liittyvää sähkönsiirtoa ei toteuteta, ei hankealueelle tai hankkeen sähkönsiirtoreiteille muodostu vaikutuksia **ei**kä pintavesien tilaan kohdistu **muutosta**. Alueen pintavesien tila on riippuvainen alueen muusta maankäytöstä ja toiminnasta, kuten metsänhoidosta, ojituksista jne.

10.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdon VE1 voimaloista voimalat 1 ja 2 sijaitsevat Ruhankankaan alueella (54.041, FI1-54.01.129). Pienellä todennäköisyydellä pintavedet voivat valua näiltä voimalapaikoilta myös Hautajoen suuntaan, mikäli vedet ohjataan valumaan rakennettavien huoltoteiden sivuojiin. Voimala 2 sijaitsee yli 320 metrin etäisyydellä ja virtaussuuntaan nähden alajuoksun puolella suhteessa Tulilampeen, joten Tulilampeen **ei** katsota kohdistuvan **vaikutuksia**. Pyhäjokeen matkaa pienempää ojaverkostoa pitkin olisi lyhimmillään noin 6 kilometriä voimalalta nro. 1. Hautajokeen virtausmatkaa ojaverkostoa pitkin kertyisi vähintään 4,5 kilometriä.

Voimalat 3–16 sijaitsevat Hautajoen valuma-alueella (54.045, FI1-54.01.132), josta pintavedet kulkeutuvat Pyhäjokeen. Pintavedet virtaavat arviolta 0,15–4,7 kilometriä pienempää ojaverkostoa pitkin ennen Hautajokea. Jänisojan valuma-alueella (54.087, FI1-54.01.124) sijaitsevat voimalat 17–41. Voimalapaikan 19 pintavesien arvioidaan kuitenkin virtaavan todennäköisemmin Hautajokeen, mutta perustuksen ja huoltotien rakentamisen yhteydessä pintavedet voivat ohjautua myös valumaan Jänisojaan voimalan 25 huoltotien vierusojaa pitkin. Myös voimaloiden 39–41 pintavesien arvioidaan valuvan Jänisojan sijaan ojaverkostoa pitkin Kärsämäenjokeen. Voimalapaikkojen 32 ja 34 pintavedet voivat myös pienellä todennäköisyydellä virrata Kärsämäenjokeen. Ennen Jänisojaa pintavesien arvioidaan virtaavan noin 0,15–3,0 km pienempää ojaverkostoa pitkin.

Kärsämäenjoen alaosan alueella (54.081, FI1-54.01.125) sijaitsevat voimalat 42–62. Voimalapaikkojen 44, 50 ja 56 pintavesien arvioidaan kuitenkin valuvan todennäköisemmin Sydänojaan maan kaltevuuden ja olemassa olevien ojauomien takia. Myös voimalan 62 paikalta pintavedet voivat valua pienellä todennäköisyydellä Sydänojaan. Kärsämäenjokeen päätyvien pintavesien arvioidaan virtaavan ensin noin 2,5–7,5 kilometriä pienempää ojaverkostoa pitkin. Sydänojan valuma-alueella (54.086, FI1-54.01.126) sijaitsevat voimalapaikat 63–68, joista pintavesille virtausmatkaa puroon kertyy noin 0,13–2,4 kilometriä.

Pintavesien on arvioitu valuvan Venetojaan kahdelta voimalapaikalta, Hautajokeen 15:ltä, Jäniosojaan 21:ltä, Kärsämäenjokeen 21:ltä ja Sydänojaan yhdeksältä voimalapaikalta (Kuva 10-2). Yksityiskohtaisemmat valumareitit jokaiselta voimalapaikalta vaihtoehdon VE1 mukaan on kuvattu liitteessä 4.

Tuulipuiston rakentamisvaiheessa voimaloiden maanrakennustyöt saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Tämä näkyy mahdollisena samentumisena vedessä tuulivoimaloiden ja teiden lähiojissa. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Vaikutuksia syntyy etenkin, jos rakentamistoimien aikana tai sen jälkeisenä aikana esiintyy paljon sateita, rankkasateita tai myrskyä. Mahdollinen vaikutus virtaavissa vesissä on kuitenkin kestoltaan lyhytaikaista ja vastaanottavien vesistöjen ekologiseen tilaan on arvioitu syntyvän enintään vähäisiä pääosin lyhytaikaisia vaikutuksia.

Uutta tie- ja ojaverkostoa joudutaan rakentamaan alueelle jonkin verran sekä vahvistamaan olemassa olevaa tieverkostoa. Sähkönsiirtoa varten tienvierusojiin kaivetaan maakaapelit. Nämä toimet niin ikään voivat nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta. Uusilla teillä ja ojilla on myös vähäisiä vaikutuksia hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Hankealueen ollessa ennestään suurelta osin ojitettu, jolloin on uusilla ojilla kokonaisuudessaan vähäinen merkitys alueen vesitalouteen ja -kuormitukseen. Toimilla ei arvioida olevan myöskään merkittävää kuivatusvaikutusta alueen suomuodostumiin, joihin kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 11.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Ojitusten tekemistä aikaisemmin ojittamattomille suoalueille tulisi välttää. Jos ojituksia tehdään aikaisemmin ojittamattomille suoalueille, lisääntyy vesistökuormitus orgaanisen aineksien ja ravinteiden osalta turpeen hajoamisen kiihtyessä ja suoalueen pidätyskyvyn heikentyessä myös valumavedet kulkeutuvat alapuolisiin vesistöihin nopeammin. Turvemaiden ojituksista aiheutuu myös ns. ”ojituslisää” eli kuormitusvaikutuksia on vuosikymmeniä kaivuutöiden jälkeenkin. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Kun alueen kuivatuksessa huomioidaan pintavesien johtaminen, säilyy vesieliöiden liikkuminen esteettömänä.

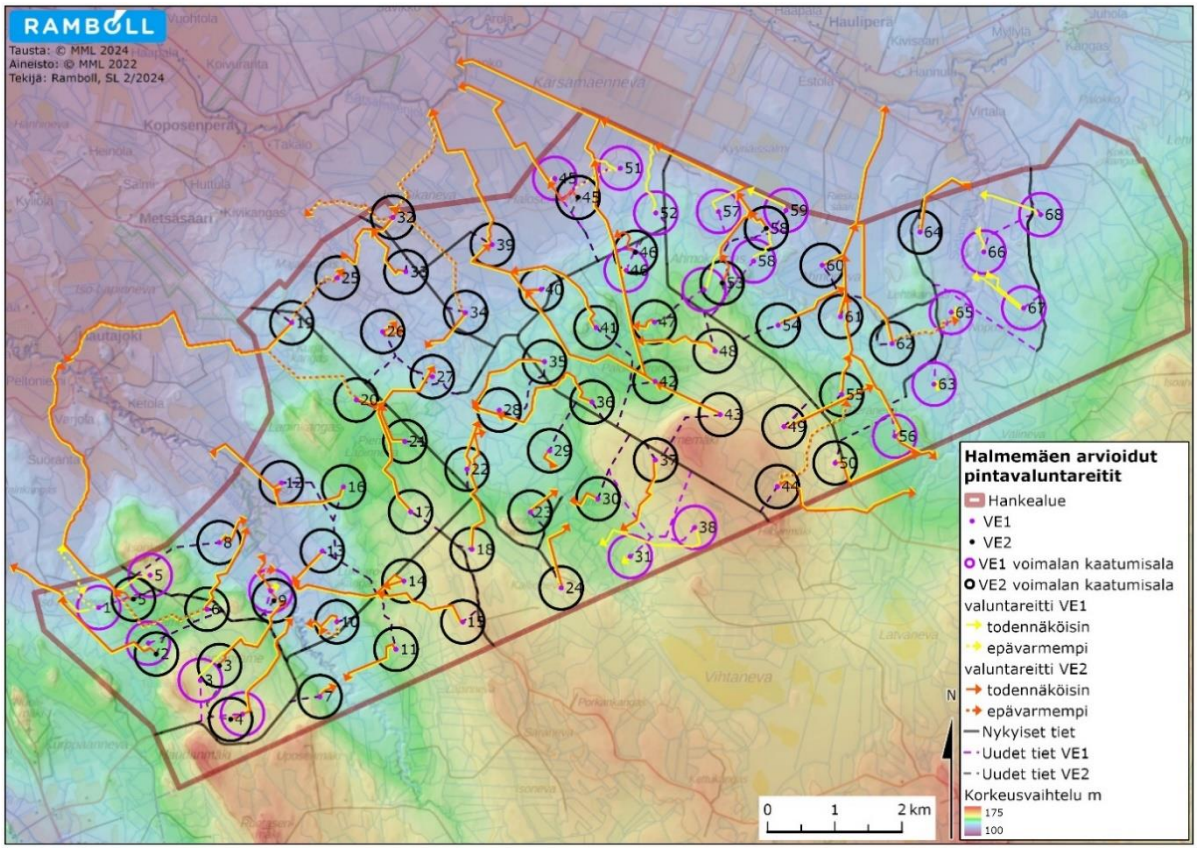
Sähkömagneettiselta kartalta tehdyn tulkinnan mukaan hankealueen koillisosaan sijoittuu U:n mallisesti mustaliusketta (Kuva 8-2). Tämä aiheuttaa riskin happamalle valunnalle, ja raskasmetallien pitoisuuden kohoamiselle valumavedessä, jos rakennustyöt ulotetaan mahdollisiin mustaliuskekerroksiin. Riski liittyy suunniteltuihin voimalapaikkojen 46, 47 ja 54 rakentamiseen, jotka sijoittuvat mustaliuskejuonen läheisyyteen sekä voimaloille 46, 47, 48, 54, 60 ja 61 johtavien teiden rakentamiseen ja saman alueen olemassa oleviin kunnostettaviin teihin. Mikäli hapanta vettä ja sen mukana raskasmetalleja kulkeutuu vesistöön, voivat muutokset olla jokseenkin hitaasti palautuvia. Kun jatkosuunnittelussa (esimerkiksi voimalapaikkojen maaperänäytteitä tutkittaessa) ja rakentamistoiminnassa huomioidaan mustaliuskeen aiheuttama happamoitumisriski, jäävät vaikutukset hankealueella vähäisiksi.

Tuulipuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla. Aikaisemmin ojittamattomien turvemaiden ojituksista syntyy edellä mainittua ns. ojituslisää, josta aiheutuu lisäkuormitusta vuosikymmeniä ojituksen jälkeen. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi aiheuttaa vähäisen riskin koneiston sisältämän öljyn pääsemiseen maaperään ja edelleen vesistöihin. Tuulivoimalat on varustettu öljynkeräysalustoilla, jotka keräävät konehuoneessa sattuneet pienemmät öljyvuodot. Poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa öljyt voivat päästä ympäristöön. Tuulipuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat enintään samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa ja voivat jäädä merkittävästi vähäisemmiksi, jos perustukset jätetään paikoilleen.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-1) on kuvattu tarkemmin voimalapaikat, joiden aiheuttamien muutosten suuruudet arvioidaan **kohtalaisiksi ja suuriksi kielteisiksi** sijainnin ja siitä muodostuvan arvioidun kohtalaisen kiintoaineskuormituksen takia. Muutoin vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä voimalapaikat sijoittuvat riittävän etäälle vesistöistä, lähteistä sekä suojelualueista ja pintavedet virtaavat pitkän matkaa metsäalueilla ja olemassa olevissa ojissa ennen kohdevesistöjä. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan Kärsämäenjoen ekologiseen tilaan tai hidastavan tavoitetta sen tilan parantamisesta, sillä se ei estä kunnostustoimenpiteiden tekoa ja muodostuvat vesistövaikutukset ovat verrattavissa alueen nykyiseen maankäyttöön. Kun riskeihin varaudutaan ja rakentaminen toteutetaan suunnitelmallisesti, vaikutus pintavesien laatuun ja määrään on vähäinen, lyhytkestoinen ja vaikutukset näkyvät vain pienellä alueella rajoittuen lähinnä hankealueelle tuulivoimaloiden ja teiden lähiojastoon.

Taulukko 10-1. Voimalapaikkakohtainen vaikutusarvio; kohtalainen ja suuri vaikutus

Voimalan numero VE1	Valuma-alue	Veden ensisijainen valuntareitti	Arvio vaikutuksista
7	54.045	ojaa pitkin Hautajo-keen > Pyhäjoki	Vähäinen/kohtalainen; Voimalapaikan etäisyys 300 m Hautajoesta, pintavedet virtaisivat 300 m suoraan yhtä ojaa pitkin puroon ja rinne on melko jyrkkä voimalapaikalla
9	54.045	ojien kautta Hautajoki > Pyhäjoki	Kohtalainen; etäisyyttä ja virtausmatkaa puroon 158 m
25	54.087	ojan kautta Jänisoja > Kärsämäenjoki > Py-häjoki	Kohtalainen; voimalapaikka 160 m etäisyydellä Jänisojasta ja pintavedet virtaisivat suoraan yhtä ojaa pitkin 160 m puroon
26	54.087	ojan kautta Jänisoja > Kärsämäenjoki > Py-häjoki	Kohtalainen; voimalapaikka 250 m etäisyydellä Jänisojasta ja pintavedet virtaisivat suoraan yhtä ojaa pitkin puroon lyhimmillään 260 m mat-kan
27	54.087	ojan kautta Jänisoja > Kärsämäenjoki > Py-häjoki	Kohtalainen; voimalapaikka 150 m etäisyydellä Jänisojasta ja pintavedet virtaisivat suoraan yhtä ojaa pitkin 150 m puroon
29	54.087	ojien kautta Jänisoja > Kärsämäenjoki > Py-häjoki	Vähäinen/kohtalainen; etäisyys 200 m Jä-nisojasta ja pintavedet virtaisivat 370 m matkan ojia pitkin puroon tai 200 m matkan, mikäli rin-nevarjosteessa näkyvässä uomassa virtaa vettä
31	54.087	ojan kautta Jänisoja > Kärsämäenjoki > Py-häjoki	Kohtalainen; voimalapaikan etäisyys 170 m Jä-nisojasta, pintavedet virtaisivat 170 m yhtä ojaa pitkin puroon
63	54.086	ojien kautta Sydänoja > Kärsämäenjoki > Pyhäjoki	Vähäinen/kohtalainen; voimalapaikan etäisyys 145 m Sydänojasta, pintavedet virtaisivat 320 m ojaverkostossa ennen puroon päätymistä
65	54.086	ojan kautta Sydänoja > Kärsämäenjoki > Pyhäjoki	Kohtalainen; voimalapaikan etäisyys 150 m Sy-dänojasta, pintavedet virtaisivat maanpintaa pitkin suoraan puroon 150 m
66	54.086	ojan kautta Sydänoja > Kärsämäenjoki > Pyhäjoki	Vähäinen/kohtalainen; voimalapaikan etäisyys 240 m Sydänojasta, pintavedet virtaisivat 445 m vain muutaman ojan kautta puroon



Kuva 10-2. Arvioitujen pintavesivaluntojen suunnat ja reitit tuulivoimapuiston vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Merkitty voimalan kaatumisala on halkaisijaltaan 640 metriä.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 voimaloista voimala 2 sijaitsee Ruhankankaan alueella (54.041, FI1-54.01.129). Voimala sijaitsee yli 320 metrin etäisyydellä ja virtaussuuntaan nähden alajuoksun puolella suhteessa Tulilampeen, joten Tulilampeen **ei** katsota kohdistuvan **vaikutuksia**. Pyhäjokeen matkaa ojaverkostoa pitkin olisi noin 7,5 kilometriä.

Voimalat 3–16 sijaitsevat Hautajoen valuma-alueella (54.045, FI1-54.01.132), josta pintavedet kulkeutuvat suoraan Pyhäjokeen. Pintavedet virtaavat arviolta 0,3–4,7 kilometriä ojaverkostoa pitkin ennen Hautajokea. Jänisojan valuma-alueella (54.087, FI1-54.01.124) sijaitsee voimalat 17–30, 32–37 ja 39–41. Voimalapaikan 19 pintavesien arvioidaan kuitenkin virtaavan todennäköisemmin Hautajokeen, mutta perustuksen ja huoltotien rakentamisen yhteydessä pintavedet voivat ohjautua myös valumaan Jänisojaan voimalan 25 huoltotien vierusojaa pitkin. Myös voimaloiden 39–41 pintavesien arvioidaan valuvan Jänisojan sijaan ojaverkostoa pitkin Kärsämäenjokeen. Voimalapaikkojen 32 ja 34 pintavedet voivat myös pienellä todennäköisyydellä virrata Kärsämäenjokeen. Ennen Jänisojaa pintavesien arvioidaan virtaavan noin 0,15–3,0 kilometriä ojaverkostoa pitkin. Isonkivenkankaan länsipuolella sijaitseva ei luonnontilaseksi arvioitu lähde sijaitsee alle 320 metrin etäisyydellä voimalapaikasta numero 5. Voimalapaikan pintavesivalunnan ei kuitenkaan arvioida vaikuttavan pohjavesivaikutteiseen kasvillisuuteen, mutta onnettomuustilanteessa, esimerkiksi voimalan kaatuessa lähteeseen voi kohdistua vaikutuksia.

Kärsämäenjoen alaosan alueella (54.041, FI1-54.01.129) sijaitsee voimalat 42–50, 53–55, 58 ja 60–62. Voimalapaikkojen 44 ja 50 pintavesien arvioidaan kuitenkin valuvan todennäköisemmin Sydänojaan maan kaltevuuden ja olemassa olevien ojauomien takia. Myös voimalan 62 paikalta

pintavedet voivat valua pienellä todennäköisyydellä Sydänojaan. Kärsämäenjokeen päätyvien pintavesien arvioidaan virtaavan ensin noin 2,9–7,5 kilometriä ojaverkostoa pitkin. Varsinaisesti Sydänojan valuma-alueella sijaitsee vain voimalapaikka 64. Pintavesille virtausmatkaa Sydänojaan kertyy noin 1,3–2,4 kilometriä.

Pintavesien on arvioitu valuvan Venetojaan yhdeltä voimalapaikalta, Hautajokeen 15:ltä, Jäniosojaan 19:ltä, Kärsämäenjokeen 17:ltä ja Sydänojaan kolmelta voimalapaikalta (Kuva 10-2). Yksityiskohtaisemmat valumareitit jokaiselta voimalapaikalta vaihtoehdon VE2 mukaan on kuvattu liitteessä 4.

Tuulipuiston rakentamisvaiheessa voimaloiden maanrakennustyöt saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Tämä näkyy mahdollisena samentumisena vedessä tuulivoimaloiden ja teiden lähiojissa. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Vaikutuksia syntyy etenkin, jos rakentamistoimien aikana tai sen jälkeisenä aikana esiintyy paljon sateita, rankkasateita tai myrskyä. Mahdollinen vaikutus virtaavissa vesissä on kuitenkin kestoltaan lyhytaikaista ja vastaanottavien vesistöjen ekologiseen tilaan on arvioitu syntyvän enintään vähäisiä lyhytaikaisia vaikutuksia.

Uutta tie- ja ojaverkostoa joudutaan rakentamaan alueelle jonkin verran sekä vahvistamaan olemassa olevaa tieverkostoa. Sähkönsiirtoa varten tienvierusojiin kaivetaan maakaapelit. Nämä toimet niin ikään voivat nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta. Uusilla teillä ja ojilla on myös vähäisiä vaikutuksia hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Toimilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää kuivatusvaikutusta alueen suomuodostumiin. Ojitusten tekemistä aikaisemmin ojittamattomille suoalueille tulisi välttää. Jos ojituksia tehdään niille, lisääntyy vesistökuormitus orgaanisen aineksien ja ravinteiden osalta turpeen hajoamisen kiihtyessä ja suoalueen pidätyskyvyn heikentyessä myös valumavedet kulkeutuvat alapuolisiin vesistöihin nopeammin. Turvemaiden ojituksista aiheutuu myös ns. ”ojituslisää” eli kuormitusvaikutuksia on vuosikymmeniä kaivuutöiden jälkeenkin. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Kun alueen kuivatuksessa huomioidaan pintavesien johtaminen, säilyy vesieliöiden liikkuminen esteettömänä.

Sähkömagneettiselta kartalta tehdyn tulkinnan mukaan hankealueen koillisosaan sijoittuu U:n mallisesti mustaliusketta. Tämä aiheuttaa riskin happamalle valunnalle, ja raskasmetallien pitoisuuden kohoamiselle valumavedessä, jos rakennustöissä rakennustyöt ulotetaan mahdollisiin mustaliuskekerroksiin. Riski liittyy suunniteltuihin voimalapaikkojen 46, 47 ja 54 rakentamiseen, jotka sijoittuvat mustaliuskejuonen läheisyyteen sekä voimaloille 46, 47, 48, 54 ja 60 johtavien teiden rakentamiseen ja saman alueen olemassa oleviin kunnostettaviin teihin. Mikäli hapanta vettä ja sen mukana raskasmetalleja kulkeutuu vesistöön, voivat muutokset olla jokseenkin hitaasti palautuvia. Kun jatkosuunnittelussa ja rakentamistoiminnassa huomioidaan tämä riski, jäävät vaikutukset hankealueella vähäisiksi.

Tuulipuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi aiheuttaa vähäisen riskin koneiston sisältämän öljyn pääsemiseen maaperään ja edelleen vesistöihin.

Tuulipuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat enintään samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä merkittävästi vähäisemmiksi, jos perustuksia ei pureta.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-2) on kuvattu tarkemmin voimalapaikat, joiden aiheuttamat muutosten suuruudet arvioidaan **kohtalaisiksi kielteisiksi** sijainnin ja siitä muodostuvan arvioidun kohtalaisen kiintoaineskuormituksen takia. Muutoin vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä voimalapaikat sijoittuvat riittävän etäälle vesistöistä, lähteistä sekä suojelualueista ja pintavedet virtaavat pitkän matkaa metsäalueilla ja olemassa olevissa ojissa ennen kohdevesistöjä. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan Kärsämäenjoen ekologiseen tilaan eikä toimiin sen ekologisen tilan parantamiseksi, sillä se ei estä kunnostustoimenpiteiden tekoa ja muodostuvat vesistövaikutukset ovat verrattavissa alueen nykyiseen maankäyttöön. Kun riskeihin varaudutaan ja rakentaminen toteutetaan suunnitelmallisesti, vaikutus pintavesien laatuun ja määrään on vähäinen, lyhytkestoinen ja vaikutukset näkyvät vain pienellä alueella rajoittuen lähinnä hankealueelle tuulivoimaloiden ja teiden lähiojastoon.

Taulukko 10-2. Voimalapaikkakohtainen vaikutusarvio; kohtalainen ja suuri vaikutus

Voimalan numero VE2	Valuma-alue	Veden ensisijainen valuntareitti	Arvio vaikutuksista
7	54.045	ojaa pitkin Hautajoki > Pyhäjoki	Vähäinen/kohtalainen; voimalapaikan etäisyys 300 m Hautajoesta, pintavedet virtaisivat 300 m suoraan yhtä ojaa pitkin puroon ja rinne on melko jyrkkä voimalapaikalla
9	54.045	ojien kautta Hautajoki > Pyhäjoki	Kohtalainen; voimalapaikka 145 m etäisyydellä Hautajoesta, pintavedet virtaisivat kuitenkin noin 900 metriä muutamaa ojaa pitkin ennen puroa
25	54.087	ojan kautta Jänisoja > Kärsämäenjoki > Pyhäjoki	Kohtalainen; voimalapaikka 160 m etäisyydellä Jänisojasta ja pintavedet virtaisivat suoraan yhtä ojaa pitkin 160 m puroon
26	54.087	ojan kautta Jänisoja > Kärsämäenjoki > Pyhäjoki	Kohtalainen; voimalapaikka 250 m etäisyydellä Jänisojasta ja pintavedet virtaisivat yhtä ojaa pitkin puroon lyhimmillään 260 m matkan
27	54.087	ojan kautta Jänisoja > Kärsämäenjoki > Pyhäjoki	Kohtalainen; voimalapaikka 150 m etäisyydellä Jänisojasta ja pintavedet virtaisivat yhtä ojaa pitkin 150 m puroon
29	54.087	ojien kautta Jänisoja > Kärsämäenjoki > Pyhäjoki	Vähäinen/kohtalainen; voimalapaikan etäisyys 205 m Jänisojasta ja pintavedet virtaisivat 370 m matkan ojia pitkin puroon tai vain 200 m mikäli rinnevarjosteessa näkyvässä uomassa virtaa vettä

10.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamisvaiheessa pylväiden pystytys saattaa lisätä vähäisesti pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Lisäksi puuston poisto vaikuttaa pintavalunnan määrään, sillä vettä sitova kasvillisuus vähenee ja haihdunta suoraan maaperästä lisääntyy. Vaikutukset näkyvät mahdollisena samentumisena vedessä ja virtaaman muutoksina sähkönsiirron lähiojissa. Maanmuokkaustoimenpiteet ovat kuitenkin vähäisiä ja pienialaisia ja puustoa poistetaan vähän suhteessa valuma-alueiden pinta-alaan. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Vaikutuksia syntyy etenkin, jos rakentamistoimien aikana tai sen jälkeisenä aikana esiintyy paljon sateita, rankkasateita tai myrskyä. Mahdollinen vaikutus vesistöissä on kuitenkin kestoltaan lyhytaikaista.

SVEC

Reittivaihtoehdon SVEC vaikutukset Sydänojaan arvioidaan vähäisiksi, sillä maanmuokkaustoimet ovat vähäisiä ja pienialaisia ja puustoa poistetaan vähän suhteessa valuma-alueen kokoon. Myös rantakasvillisuuteen syntyvän puustottoman aukon vaikutukset veden lämpötilaan ja haihduntaan muutoin puustoisen rannan omaavaan puroon arvioidaan vähäisiksi, sillä aukon leveys suhteessa purouoman pituuteen on pieni. Mesiäispuroon ja Leväpuroon vaikutukset voidaan ajatella samanlaisiksi ja yhtä vähäisiksi kuin Sydänojaan. Harvanpuroon ja Lahnaseen ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia, sillä puro ja järvi sijaitsevat kaukana sähkönsiirron reittivaihtoehdosta ja mahdolliset vähäiset vaikutukset ehtivät heikentyä usean kilometrin virtausmatkalla. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVEC vaikutusten suuruus pintavesiin arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

SVED

Reittivaihtoehdon SVED vaikutukset Hautajokeen sekä siihen laskevaan Haukipuroon arvioidaan vähäiseksi, sillä maanmuokkaustoimet ovat vähäisiä ja pienialaisia ja puustoa poistetaan vähän suhteessa valuma-alueen kokoon. Myös rantakasvillisuuteen syntyvän puustottoman aukon vaikutukset veden lämpötilaan ja haihduntaan muutoin puustoisen rannan omaavaan puroon arvioidaan vähäisiksi, sillä aukon leveys suhteessa purouoman pituuteen on pieni. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVED vaikutusten suuruus pintavesiin arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

SVED2

Reittivaihtoehdolla SVED2 arvioidaan olevan vähäiset vaikutukset Hautajokeen. Myös Pyhäjoen valuma-alueille 54.042 ja 54.043 vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä maanmuokkaustoimenpiteet ovat vähäisiä ja poistettavan puuston pinta-ala pieni suhteessa valuma-alueiden kokoon. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVED2 vaikutusten suuruus pintavesiin arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

10.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **muutosta** hankealueen nykytilaan.

Vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan joidenkin voimalapaikkojen osalta suuruudeltaan keskisuuren kielteisen muutoksen ja muutoin pienen kielteisen muutoksen. Koska joidenkin vaikutuskohteiden herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, muodostuu vaikutusten merkittävyys joiltain voimalapaikoilta **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja muutoin **vähäiseksi kielteiseksi.** Käytännössä vaihtoehdossa VE1 herkkyydeltään suurempiin kohteisiin ei kohdistu merkittäviä muutoksia tai ne jäävät

korkeintaan vähäisiksi. Kuten edellä kappaleessa 10.2 Vaikutusmekanismi on tuotu esiin, vaikutuksia pintavesivaluntaan syntyy pääosin rakentamisen aikana. Muutokset, kuten nostoaluekentän tekeminen, ovat pysyviä, joten niiltä osin aiheutuu vähäisiä muutoksia alueen pintavesivaluntaan.

Vaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan joidenkin voimalapaikkojen osalta suuruudeltaan keskisuuren kielteisen muutoksen ja muutoin pienen kielteisen muutoksen. Koska joidenkin vaikutuskohteiden herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, muodostuu vaikutusten merkittävyys joiltain voimalapaikoilta **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja muutoin **vähäiseksi kielteiseksi.** Käytännössä vaihtoehdossa VE2 herkkyydeltään suurempiin kohteisiin ei kohdistu merkittäviä muutoksia tai ne jäävät korkeintaan vähäisiksi.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan hieman suuremmiksi kuin vaihtoehdon VE2, sillä vaihtoehto VE1 sisältää enemmän voimaloita ja kohtalaisia pintavesivaikutuksia aiheuttavia vaikutuksia on vaihtoehdossa VE1 10 verrattuna vaihtoehdon VE2 kuuteen. Merkittävin ero on voimalapaikoissa, joiden pintavesien arvioidaan virtaavan Sydänojaan. Vaihtoehdossa VE1 Sydänojaan pintavesien arvioidaan virtaavan yhdeksältä ja vaihtoehdossa VE2 kolmelta voimalapaikalta.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaikutusten suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutusalueilla sijaitsee herkkyydeltään vähäisiksi arvioituja kohteita. Täten sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 10-3. Pintaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen ←					→ Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Pieni**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVE[1]**	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1 VE2**	**VEO**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) SVE = Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Suurimmat pintavesivaikutukset syntyvät rakentamisesta aiheutuvasta kuormituksesta ja valunnassa tapahtuvista muutoksista. Rakentamisaika tulee mahdollisuuksien mukaan ajoittaa kuivaan aikaan, jolloin kiintoainesta ei lähde sadevesien mukana liikkeelle. Maa-aineksista tehdään mahdollisuuksien mukaan tiiviitä rakenteita, kuten valleja, jolloin ne eivät lähde liikkeelle veden mukana. Ojien kaivamisessa tulee noudattaa suositeltua maa-aineksen mukaista luiskaamista eroosion ehkäisemiseksi. Ojiin tulisi kaivaa herkimpien kohteiden läheisyyteen lietetaskuja sekä muita

vesiensuojelurakenteita kiintoaineen pysäyttämiseksi. Turvemaille tehdyistä ojituksista aiheutuu pysyvää luonnostilaisia soita korkeampaa kuormitusta, jota sanotaan ojituslisäksi. Tutkimusten mukaan kuormituksen typpi on todennäköisesti liukoista, mutta osa fosforista olisi partikkelimaista (Nieminen ja Sallantaus 2020). Tällöin vaikutuksia myös näiltä osin voitaisiin vähentää vesiensuojeluratkaisuilla. Ensisijaisesti kuitenkin ojituksia turvemailla tulisi välttää.

Tuulivoimalapuiston haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää lisäksi muuttamalla voimaloiden sijoittelua kauemmas puroista tai jättämällä puroja lähimmät voimalapaikat rakentamatta. Tällaisia voimalapaikkoja ovat vaihtoehdossa VE1 voimalat 7, 9, 25, 26, 27, 29, 31, 63, 65 ja 66. Vaihtoehdossa VE2 mahdollisesti siirrettäviä tai poistettavia voimalapaikkoja olisivat voimalat 7, 9, 25, 26, 27 ja 29. Myös rakentamisen ajoittaminen sateettomaan aikaan vähentää vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Tierumpujen suunnitelmallisella sijoittelulla ja riittävällä koolla voidaan taata virtaussuuntien muuttumattomuus ja estää mahdollisten virtausesteiden muodostuminen. Teiden parannuksessa ja rakentamisessa vältetään massojen siirtoa läheisiin ojiin. Maisemoinnissa maa-ainekset tiivistetään. Sähkönsiirtoa rakennettaessa voidaan vaikutuksia puroihin vähentää välttämällä uomien yli ajamista tai rakentamalla väliaikaiset ylitysrakenteet.

10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueella ei ole tehty virtausmittauksia ja valuntareitit on arvioitu karttatarkasteluna, joten todellisista pintavalunnan suunnista ei ole varmuutta. Lisäksi vaikutusalueiden pintavesien ekologisesta tilasta oli saatavilla vain vähän tietoa. Myöskään voimalapaikoille ei ole tehty tarkempia maaperätutkimuksia. Mikäli mustaliusketta on kallio- ja maaperässä rakentamissyvyydessä, kielteiset vaikutukset voivat nousta edellä arvioitua suuremmiksi. Vaikutusten arviointiin pintavesien osalta ei katsota liittyvän muita merkittäviä epävarmuustekijöitä.

11. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

11.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimahankkeen vaikutusmekanismit kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat pääasiassa voimaloiden sekä muusta tarvittavasta rakentamisesta. Rakentaminen edellyttää kasvillisuuden raivaamista, puuston poistoja sekä maaperän muokkausta, jolloin osa hankealueesta muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi ja luonnonympäristön pinta-ala vähenee kasvillisuuden ja elinympäristöjen tuhoutuessa rakennusalueilta. Suoran luonnonympäristön hävittämisen lisäksi kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaikutuksia muodostuu epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisena ja reunavaikutuksen lisääntymisenä sekä mahdollisesti muuttuvina pinta- ja pohjavesiolosuhteina.

Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **vaikutusta** kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytilaan.

Hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan 15 suojelualueiden ulkopuolista arvokasta luontotyyppikohdetta ja hankealueella on lisäksi useita huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikkoja. Näistä kohteista vaihtoehdon VE1 toteuttamisesta muodostuu vaikutuksia kahdeksalle arvokkaalle luontotyyppikohteelle ja viidelle kasvilajille. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys huomionarvoisiin kohteisiin vaihtelee **vähäisistä kielteisistä suuriin kielteisiin**. Tavanomaisen luonnon osalta muodostuvat vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**.

Hankkeen vaikutukset arvioidaan näin ollen kokonaisuudessaan molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Hankevaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan tavanomaiseen luontoon vaihtoehtoa VE1 vastaavasti **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Vaihtoehdon toteutuessa kielteisiä vaikutuksia muodostuu viiteen huomionarvoiseen kasvilajiin ja neljään luontotyyppikohteeseen. Onnettomuustilanteessa vaikutuksia voisi muodostua lisäksi yhteen muuhun kohteeseen. Vaikutusten voimakkuus vaihtelee **vähäisistä suuriin kielteisiin**.

Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset tavanomaiseen luontoon arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehto SVEC aiheuttaa lisäksi **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia yhteen ja **vähäisiä** vaikutuksia yhteen luontotyyppikohteeseen. Reittivaihtoehdosta SVED muodostuu vaikutuksia kolmelle luontotyyppikohteelle ja vaikutukset vaihtelevat **vähäisistä kohtalaisiin kielteisiin**. Vaihtoehto SVED2 aiheuttaa sen sijaan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia yhdelle luontotyyppikohteelle ja hankkeen vaikutusalueella **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia yhteen lajiin, mutta johon laajemmalla paikallisella tasolla vaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaikutukset arvioidaan näin ollen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

11.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikana tehtävä puuston hakkuu, maaston tasaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet hävittävät tuulivoimaloiden, ulkoisten sähkönsiirtoreittien, sähköaseman ja huoltoteiden rakentamisalueiden nykyisen kasvillisuuden. Rakentamisalueita laajemmilla alueilla voi muodostua maaston ja kasvillisuuden kulumisvaurioita työkoneiden liikkumisesta ja maanläjityksestä johtuen. Lisäksi puustoa voidaan paikoitellen joutua kaatamaan muun muassa teiden mutkissa ja kokoamisalueella rakentamisalueita laajemmin voimalakomponenttien kuljettamista ja kokoamista varten. Suoran luonnonympäristön hävittämisen lisäksi kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaikutuksia muodostuu epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisena ja reunavaikutuksen lisääntymisenä sekä mahdollisesti muuttuvina pinta- ja pohjavesiolosuhteina.

Pirstoutumisen ja reunavaikutuksen seurauksena näille vaikutuksille herkkien lajien elinympäristöjen pinta-ala pienenee myös varsinaisia rakennusalueita laajemmin. Pirstoutuminen voi myös hankaloittaa lajien leviämistä hankealueen sisällä heikentämällä tai mahdollisesti katkaisten joitain kulkeutumis-/leviämisreittejä. Reunavaikutuksen seurauksena elinympäristöjen rajavyöhykkeiden pinta-ala kasvaa ja sisäosien suojaisempien elinympäristöjen pinta-ala pienenee. Tämän seurauksena reunavaikutuksen lisääntyminen voi vaikuttaa erityisesti suojaisiin tai pienilmastolta herkkiin elinympäristöihin.

Tuulivoimaloilla ei ole kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta toiminnanaikaisia vaikutuksia, sillä voimalat eivät aiheuta normaalitilanteessa kasvillisuuteen vaikuttavia päästöjä. Sähkönsiirtoreiteillä puuston pitäminen matalana estää alueen palautumisen toiminta-aikana.

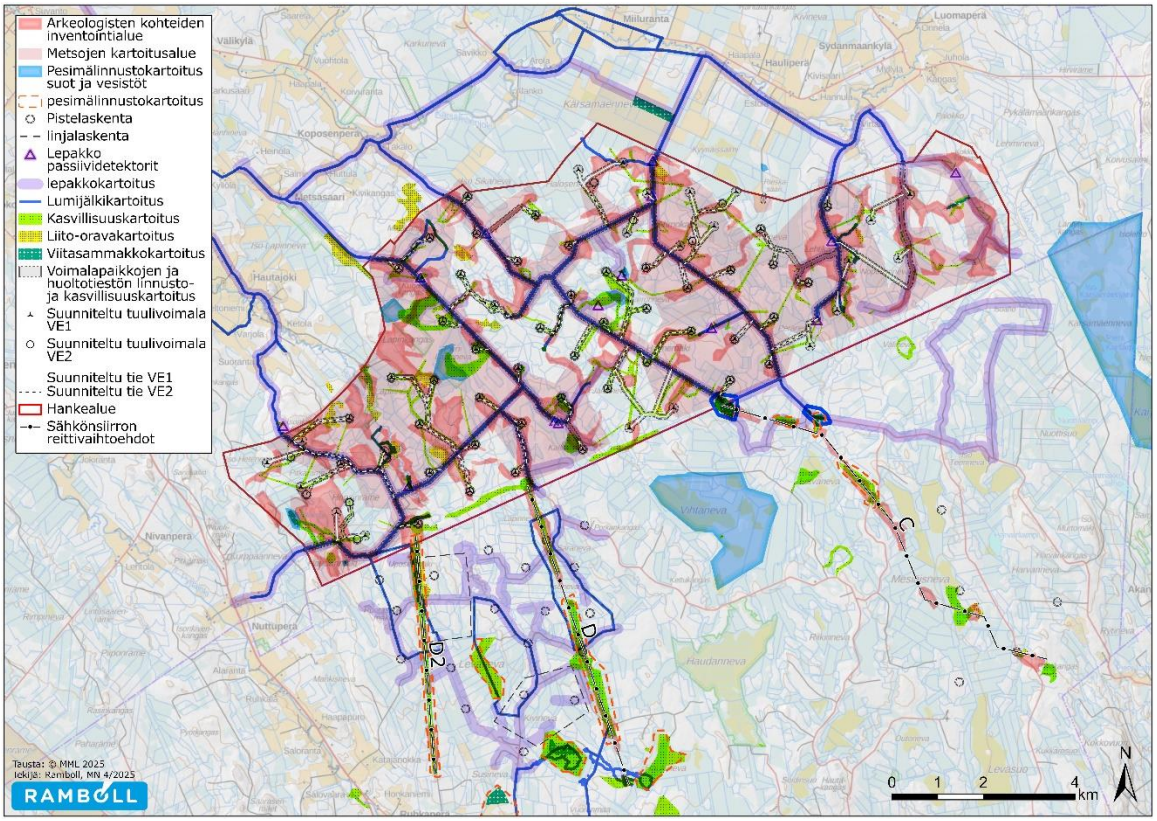
Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä voimalapaikat maisemoidaan, minkä seurauksena kasvillisuus palautuu alueille osin. Laajennetut tielinjaukset säilyvät hankealueella.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston hankealueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä on selvitetty maastokausilla 2021–2024 noin 24 maastopäivänä ja sähkönsiirtoreiteillä kasvillisuusselvityksiä toteutettiin 7 päivänä. Maastotyöt kohdennettiin voimaloiden ja huoltotiestön rakentamispaikoille sekä niiden läheisyydessä oleville potentiaalisille luontoarvokohteille, joille tuulivoimarakentamisesta voisi aiheutua vaikutuksia. Ennen maastokartoituksia alueita tarkasteltiin mm. karttojen, ilmakuvien ja paikkatietojen avulla potentiaalisten suojelullisesti arvokkaiden elinympäristöjen paikantamiseksi tuulivoimarakentamiseen kohdistuvien alueiden lähistöltä ja pyrittiin paikallistamaan arvokkaat luontokohteet (mm. uhanalaiset luontotyypit ja lajit, luonnonsuojelulain luontotyypit, vesilain kohteet, muut monimuotoisuuskohteet). Selvityksen lähtötietoina käytettiin mm. pohjakarttoja ja ilmakuvia (MML), Suomen ympäristökeskuksen avoimia aineistoja (mm. Zonation), Suomen metsäkeskuksen avointa metsätietoa (mm. metsävarakuviot, erityisen tärkeät elinympäristöt) sekä Lajitietokeskuksen aineistopyyntö- ja avoimia aineistoja.

Erillinen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys on liitteenä 5.

Kasvillisuusvaikutusten arvioinnissa verrattiin hankkeen aiheuttamia muutoksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia luontotyypeissä ja lajistossa suhteessa nykytilaan. Erityisesti arvioitiin hankkeen vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin kohdetasolla sekä luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena. Hankealueelle sijoittuvat suojelualueet sekä vesistöt on käsitelty erikseen, ks. luku 14 Suojelualueet ja luku 10 Pintavedet. Luontokohteet arvotettiin Mäkelän & Salon (2024) mukaisiin arvoluokkiin. Vaikutusarvioinnit on tehty asiantuntijatyönä.

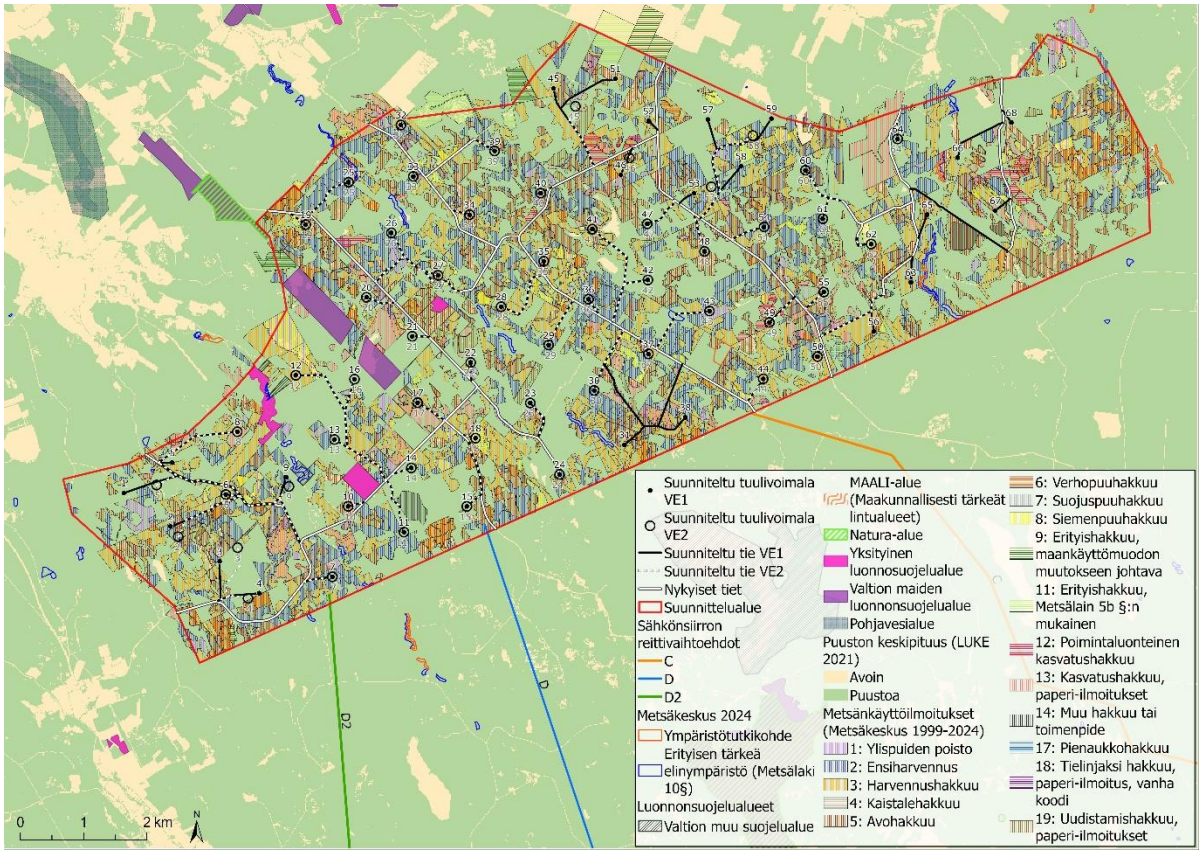


Kuva 11-1. Maastoselvityksissä tutkitut alueet. Suurennos kartasta esitetty liitteessä 1.

11.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue

Halmemäen hankealue sijaitsee keskiboreaalisen ja eteläboreaalisen vyöhykkeen vaihettumisvyöhykkeellä, missä eteläinen lajisto vähenee ja pohjoinen lisääntyy. Alue on osa Pohjanmaan aapasuovyöhykettä (3a). Hankealueen tavallisimmat metsätyypit ovat tuoreet ja kuivahkot kankaat. Suoalueet ovat suurimmaksi osaksi ojitettuja ja hankealue on suurelta osin turvekangasta. Myös alueen metsät ovat pääosin intensiivisessä metsätalouskäytössä (Kuva 11-2) ja luonnontilaisen kaltaisten metsäalueiden määrä on pieni. Varttuneita luonnontilaisen kaltaisia metsiä sijaitsee luonnonsuojelualueiden lisäksi pääasiassa kallioilla sekä vesistöjen varressa. Hankealueen pohjoisreunalla on lisäksi pari peltoa ja lounaisosassa yksi pienempi maa-aineksenottopaikka. Hankealueen keskiosassa olleelle maa-aineksenottopaikalle on muodostunut lampi.



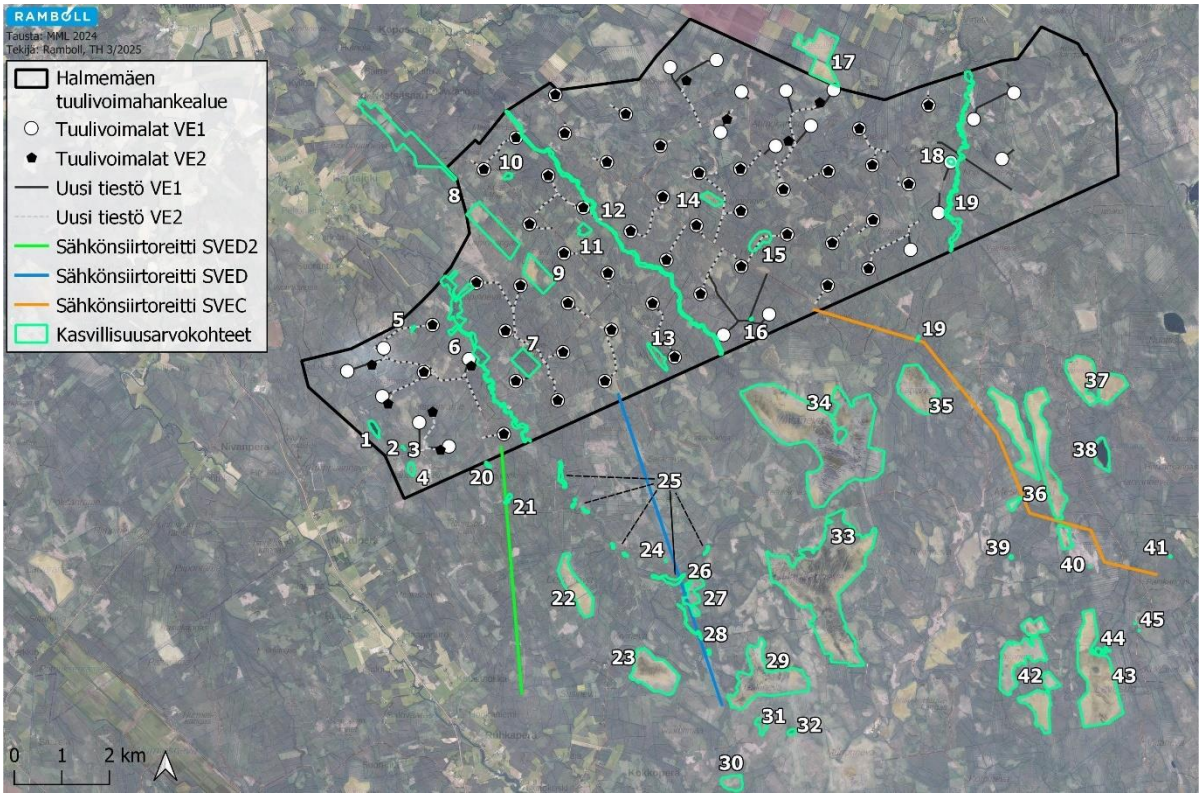
Kuva 11-2. Hankealueen luonnontila. Suurennos kartasta esitetty liitteessä 1.

Voimalapaikat ja niille kulkevat uudet tielinjat sijoittuvat pääosin tavanomaisen talousmetsäluonnon alueelle käsitellyille kangasmetsille ja turvekankaille. Voimalapaikkakuvaukset on esitetty liitteenä olevassa luontoselvityksessä, ks. liite 5. Useat tielinjaukset kulkevat osin olemassa olevien ajopolkujen alueella. Useimmat voimalapaikoista sijoittuvat puolukka- ja varputurvekankaiden sekä VMT- sekä VT-kankaiden alueelle. Puusto on suurimmalla osalla voimalapaikoista havupuuvaltaista, pääosin sekapuustoista tai mäntyvaltaista, ja vaihtelevan ikäistä talousmetsää. Muutamilla voimalapaikoilla on lehtomaista kangasta, yhdellä lehtoa ja muutamilla mustikkaturvekangasta. Huoltoteiden tavanomaisimmat luontotyypit ovat vastaavasti käsitellyt VMT- ja VT-kankaat sekä varpu- ja puolukkaturvekankaat. Kyseiset luontotyypit ovatkin hankealueella yleisimpiä. Voimalapaikoista yksi sijoittuu huomionarvioisen luontotyyppikohteen kohdalle ja huoltoteistä viisi (Kuva 11-4). Lisäksi useammat rakentamisalueet sijoittuvat lähelle luontotyyppikohteita (Kuva 11-4).

Huomionarvoisista lajeista hankealueella esiintyy rauhoitettua valkolehdokkia ja soikkokaksikkoa (RT3a), alueellisesti uhanalaista (RT3a) vaaleasaraa, rimpivihvilää ja tunturiläätettä sekä silmälläpidettäviä (NT) tulvakonnanliekoa, suopunakämmekkää sekä kissankäpälää (Kuva 11-3). Lajitietokeskuksen aineistossa (2024) on hankealueella havaintoja raidantuoksu- (VU) ja hentokäävästä (NT, RT3a), haapariippu- (VU) sekä aarnisammalesta (VU), aho- (NT, RT3a) ja ketonoidanlukosta (NT, RT3a), joista viimeisimmät on tarkistettu maastossa tien varresta eikä havaittu merkityiltä paikoilta. Kaikki Lajitietokeskuksen huomionarvoiset kasvilajihavainnot sijoittuvat rakennusalueiden ulkopuolelle. Huomionarvoiset kasvilajihavainnot on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetulla kartalla (Kuva 11-3).

Kuva 11-3. Huomionarvoiset kasvillisuushavainnot hankealueella ja sen lähiympäristössä. Vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu kuva (Luontoselvityksen liite 5.3, viranomaisliite).

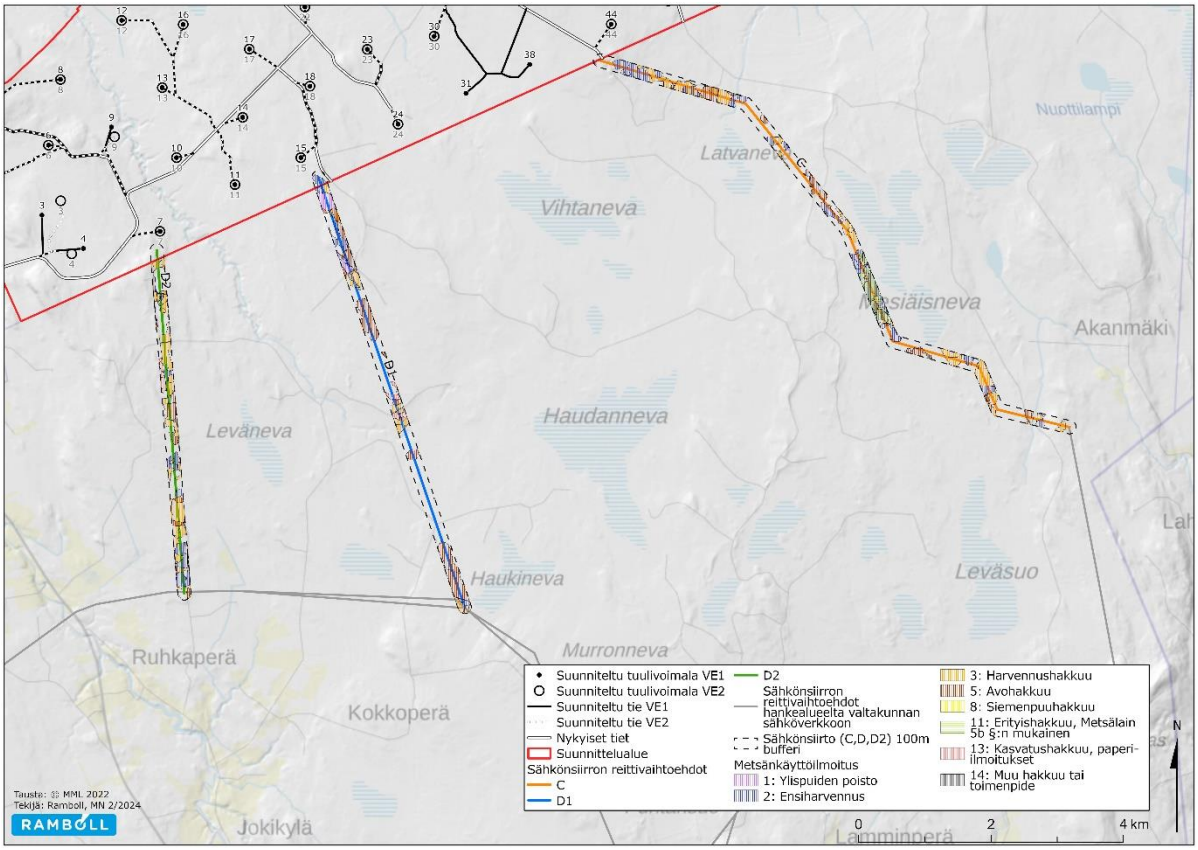
Hankealueella esiintyy kokonaisuudessaan 15 luonnonsuojelualueiden ulkopuolista luontoarvokohdetta ja viisi luonnonsuojelualuetta sekä kaksi METSO-kohdetta, jotka on kuvattu luontoselvityksessä (liite 5) ja esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 11-4). Suojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia käsitellään erikseen luvussa 14 Suojelualueet.



Kuva 11-4. Huomionarvoiset kasvillisuuskohteet hankealueella ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä. Numerointi kuvaa kasvillisuusselvitysraportin (liite 5) kohdekuvausjärjestystä. Suojelualueita ovat kohteiden 6–9, 11 ja 33–34 rajaukset tai niiden osat. Suurennos kartasta esitetty liitteessä 1.

Sähkönsiirtoreitit

Hankealueen ulkopuoliset sähkönsiirtoreittivaihtoehdot on suunniteltu rakennettavan pääosin tavanomaisten tuoreen ja kuivahkon kankaan talousmetsien (Kuva 11-5) sekä varputurvekankaiden alueelle. Kaikki reitit kulkevat kuitenkin vähintään yhden luontoarvokohteen (Kuva 11-4) alueelta. Sähkönsiirtoreittien välisillä alueilla esiintyy laajoja monimuotoisia avosoita.



Kuva 11-5. Sähkönsiirtoreittien luonnontila. Suurennos kartasta esitetty liitteessä 1.

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEC sijoittuu kokonaisuudessaan käsiteltyjen talousmetsien sekä laajojen turvekankaiden alueille. Useat kangasmetsistä ovat myös ainakin osin ojitettuja. Reitti ylittää pohjoisosissa Sydänojan, jota ympäröi kapealti metsätalouden heikentämiä korpia. Eteläpuoliskolla reitti kulkee laajalti ojitetulla suoalueella, mutta joidenkin ojittamattomien suokohteiden läheisyydessä.

Sähkönsiirtoreitti SVED sijoittuu pääosin kuivahkojen ja tuoreiden (Kuva 11-6) voimakkaasti käsiteltyjen kangasmetsien sekä turvekankaiden alueelle. Turvekankaat vaihtelevat varputurvekankaista lähes yksinomaan siniheinää kasvaviin ympäristöihin. Reitillä esiintyy kaksi laajaa hakkuuaukkoa/nuorta taimikkoa. Myös hankealueen puolella sähkönsiirtoreitin päässä, alustavalla sähköaseman paikalla on hakkuuaukko. Reitin keskiosissa kulkee kaksi uomaa Haudanjoki ja siihen virtaava Haukipuro, joiden ympäristössä esiintyy korpia sekä koivuluhta. Uomien välissä on lisäksi osin ojitukselta säilynyt suoalue. Kaikki kolme kohdetta on rajattu luontoarvokohteiksi.

Sähkönsiirtoreitti SVED2 pohjoispuoliskolla esiintyy pääosin vaihtelevan ikäisiä talouskangasmetsiä. Metsät ovat osin ojitettuja tuoreita ja lehtomaisia kankaita. Alueelle sijoittuu kuitenkin yksi varttunut luonnontilaisen kaltainen lehtomainen kangas. Reitin eteläpuoliskolla on pääosin turvekankaita, mutta myös Pyörkankaan talouskäytössä oleva kangasmetsäalue.

Kuva 11-6. Metsäkuviot Halmemäen hankealueella ja suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä. Suurennos kartasta esitetty liitteessä 1.

11.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyys perustuu kohteiden arvoon ja muutosalttiuteen. Kohteen arvo muodostuu Mäkelä & Salo (2024) mukaisesta arvoluokituksesta. Arvoluokitusta on tulkittu tämän hankkeen osalta luokituksen yläpäästä ja osa kohteista (Haukineva, Kivineva, Latvaneva) voidaan tulkita näin ollen arvoltaan erittäin suuren sijaan myös suureksi. Uposenmäen tuulivoimahankkeen luontokohteet on luokiteltu Halmemäen hankkeen arvoluokituksen kanssa yhtenevästi ja Hautakankaan osalta on käytetty selvityksen omia luokituksia. Muutoksille altteimpia kohteita ovat pitkän ajan kuluessa syntyneet tai pitkään häiriöttä kehittyneet elinympäristöt ja luontokohteet, joiden palautuvuus on heikko. Sen sijaan vähemmän herkkiä ovat nopeasti palautuvat käsitellyt elinympäristöt. Kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyys arvioidaan **vähäiseksi** hankealueen ja sähkönsiirtoreittien tavanomaisen käsitellyn talousmetsän ja turvekankaan osalta. Yksittäisten luontoarvokohteiden osalta kohteiden herkkyys vaihtelee **kohtalaisesta erittäin suureen** (Taulukko 11-1). Herkkyys on määritetty luontokohteiden osalta, joissa on vaihtelevia luontoarvoja, esim. eri luontotyyppejä eri osissa kohdetta, niiden luontokohteen alueiden perusteella, joihin rakentamisen tai toiminnan vaikutus kohdistuu. Huomionarvoisten kasvilajien herkkyys vaihtelee **vähäisestä suureen** (Taulukko 11-2).

Taulukko 11-1. Huomionarvoisten luontotyyppien herkkyys. Luontotyyppikohteiden numerointi noudattaa kasvillisuus- ja luontotyyppiraportin kohdekuvausjärjestystä.

Kohdenro	Nimi	Arvo	Alttius muutoksille	Herkkyys
1.	Tulilampi	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
2.	Haudanmäkien lähde	Erittäin suuri	Suuri	**Erittäin suuri**

3.	Sararäme	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
4.	Haudanmäki	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
5.	Isokivenkankaan korpi	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
6.	Hautajoki	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
10.	Kurjala	Erittäin suuri	Kohtalainen	**Suuri**
12.	Jänisoja	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
13.	Kallioneva	Suuri	Suuri	**Suuri**
14.	Palokaarronneva	Suuri	Suuri	**Suuri**
15.	Halmemäki	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
16.	Metsäkortekorpi	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
17.	Kyyriäissalmi	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
18.	Sydänojan metsä	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
19.	Sydänoja	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
19.	Sydänoja SVEC	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
20.	Uposenmäki	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
21.	Uposenlehto	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
22.	Leväneva	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
23.	Kivineva	Erittäin suuri	Suuri	**Erittäin suuri**
24.	Isovarpuräme	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
25.	Haudanjoki	Erittäin suuri	Kohtalainen	**Suuri**
26.	Välinevan kuusimetsikkö	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
27.	Herkonperkkiö-Välineva	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
28.	Haukipuro	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
29.	Haukineva	Erittäin suuri	Suuri	**Erittäin suuri**
30.	Köpsinräme	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
31.	Heinolankankaan räme	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
32.	Pirttikorpi	Suuri	Suuri	**Suuri**
34.	Vihtaneva	Erittäin suuri	Suuri	**Erittäin suuri**
35.	Latvaneva	Erittäin suuri	Suuri	**Erittäin suuri**
36.	Mesiäisneva	Suuri	Suuri	**Suuri**
37.	Iso Teerineva	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
38.	Harvalammen rantasuo	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
39.	Tervaleppäsaari	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
40.	Turvekankaan lähde	Erittäin suuri	Suuri	**Erittäin suuri**
41.	Palokankaan lähde P	Erittäin suuri	Suuri	**Erittäin suuri**

42.	Outoneva	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
43.	Leväsuo	Suuri	Suuri	**Suuri**
44.	Leväsuon laidan saaret	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
45.	Palokankaan lähteet E	Erittäin suuri	Suuri	**Erittäin suuri**

Taulukko 11-2. Huomionarvoisen lajiston herkkyys.

Nimi	Arvo	Alttius muutoksille	Herkkyys
Valkolehdokki	Vähäinen	Vähäinen	**Vähäinen**
Vaaleasara	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
Rimpivihvilä	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
Tunturilääte	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
Suopunakämmekkä	Kohtalainen	Suuri	**Suuri**
Tulvakonnalieko	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
Kissankäpälä	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
Soikkokaksikko	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**

Vaikutuksen suuruus muodostuu vaikutuksen kestosta, laajuudesta ja voimakkuudesta.

11.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

11.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin vaikuttavat nykytilan tavoin metsätaloustoimet.

11.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

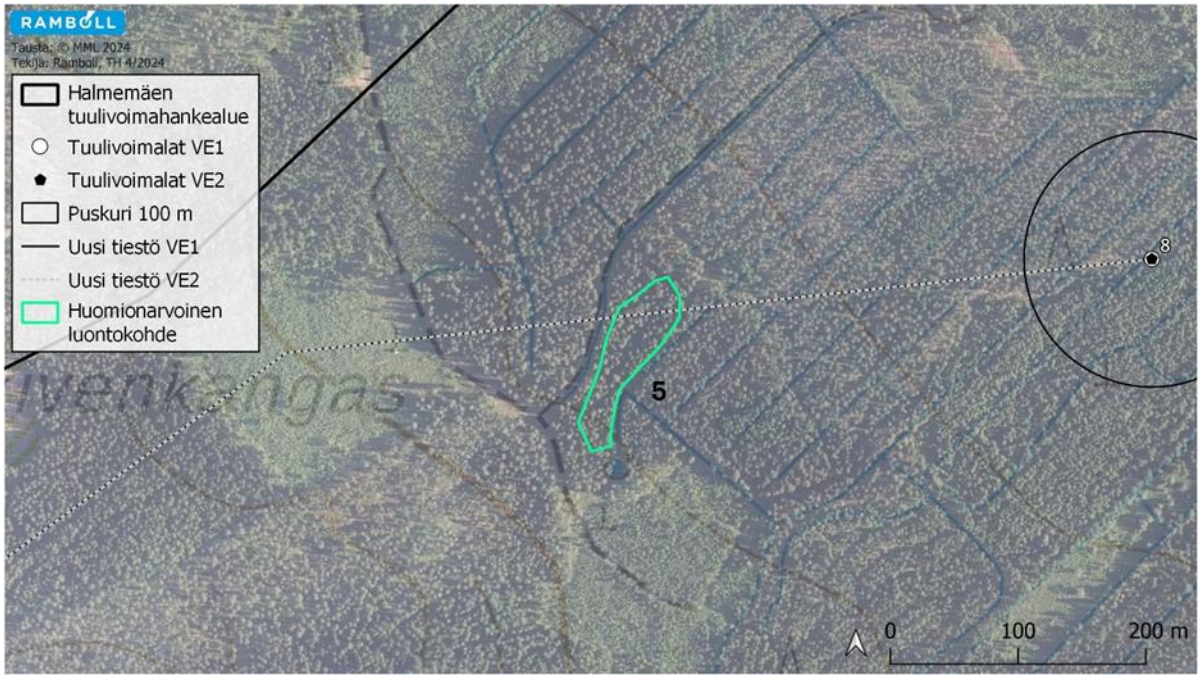
Vaihtoehdossa VE1 hankkeessa rakennetaan 68 tuulivoimalaa ja niille kulkeva tiestö, joiden vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen talousmetsäluontoon, joka häviää rakennusalueilta. Hankealue pirstoutuu runsaasti voimaloiden ja niille kulkevien teiden rakentamisen myötä ja reunavaikutus lisääntyy hankealueella. Uusi tiestö todennäköisesti lisää alueen metsätalouskäyttöä paranevan saavutettavuuden seurauksena, mikä kokonaisuutena nuorentaa alueen metsiä. Vaihtoehdon aiheuttaman muutoksen suuruus arvioidaan tavanomaisen luonnon osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaikutuksen keston ollessa pitkäaikainen, osin palautuva ja rakennetuksi muuttuvan luonnonympäristön määrän ollessa suuri. Vaikutuksen merkittävyys on tällöin **vähäinen kielteinen.**

Virtavesistökohteita ei ole tutkittu kauttaaltaan, vaan maastoselvitykset on pyritty kohdistamaan luonnontilaltaan arvokkaimmille kohteille ja toisaalta niille kohteille, joille hankkeen rakentumisesta on mahdollista syntyä vaikutuksia. Arviointi kohdistuu siis voimalan ja huoltoteiden vaikutusalueelle, noin 300 metrin puskurille. Vesistövaikutuksia on arvioitu luvussa 10 tarvittaessa laajemmaltikin.

Vaihtoehdon VE1 toteutuessa esitetyllä voimala- ja tiesijoittelulla vaikutuksia arvioidaan muodostuvan kokonaisuudessaan kahdeksalle hankealueen luonnonsuojelualueiden ulkopuolisista arvokkaista luontotyyppikohteista. Huomionarvioisten kasvilajien arvioidaan esiintyvän rakentamisen

vaikutusten ulkopuolella muutamia valkolehdokkeja sekä Palokaarronnevan vaaleasaraa ja rimpivihvilää lukuun ottamatta. Mahdollisia vaikutuksia voi muodostua myös soikkokaksikkoon ja kissankäpälään. Alla on kuvattuna rakentamisalueet, joiden lähelle sijoittuu luontoarvokohde. Lisäksi kuusi luontotyyppikohdetta (Kyyriäissalmi, Sydänoja, Sydänojan metsä, Jänisoja, Hautajoki ja Kallioneva) ja viisi huomionarvoista kasvilajia (useita valkolehdokkeja, suopunakämmekkä, tunturilääte, soikkokaksikko ja tulvakonnanlieko) esiintyy voimaloista 320 metrin etäisyyden sisällä, jolloin hyvin epätodennäköisessä voimalan kaatumisonnettomuudessa, kyseisille kohteille voisi kohdistua vaikutuksia. Voimaloista 14 sijoittuu kaatumisetäisyydelle luontotyyppi kohteista ja kuusi muuta kasvilajeista. Luontotyyppikohteiden etäisyys voimaloista on laskettu voimalapisteestä, mutta rakentamisalue ulottuu tätä laajemmalle, mikä on huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Luontotyyppikohteiden perään on merkitty sulkuihin taulukon (Taulukko 11-1) ja kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysraportin (Liite 5) mukainen kohdenumero.

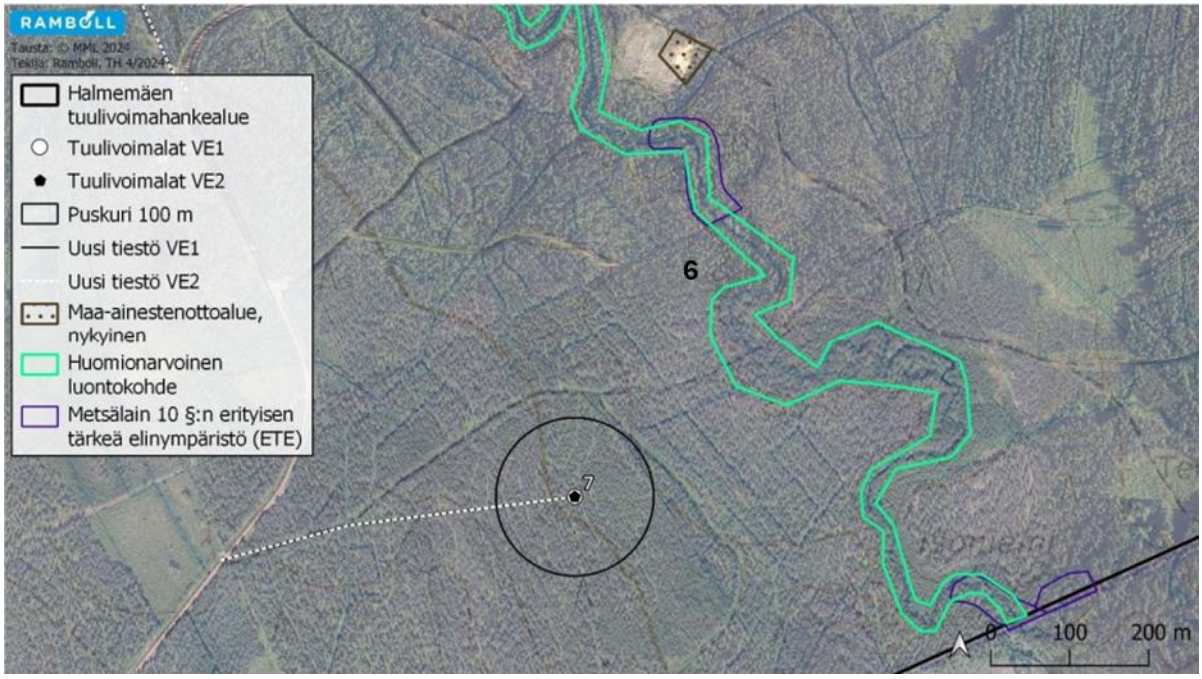
Voimalalle 8 vievä huoltotie kulkee 50 metrin matkan pienen tihkupintaisen, mutta muuntuneen, metsäkortekorven (5) yli. Korvessa virtaa kaivoksi muutetulta lähdepaikalta pieni uoma. Ojitus ja vanhat metsätaloustoimet ovat heikentäneet kohdetta. Tien rakentaminen suon läpi hävittää luontotyypin rakentamispaikalta ja vähintään heikentää muuta suoympäristöä. Muutoksen suuruus kohteeseen on suuri ja vaikutuksen merkittävyys näin ollen myös **suuri kielteinen**.



Kuva 11-7. Voimalalle 8 vievän huoltotien sijoittuminen korven luontokohteeseen nähden. Huoltotie kulkee korven pohjoisosan yli.

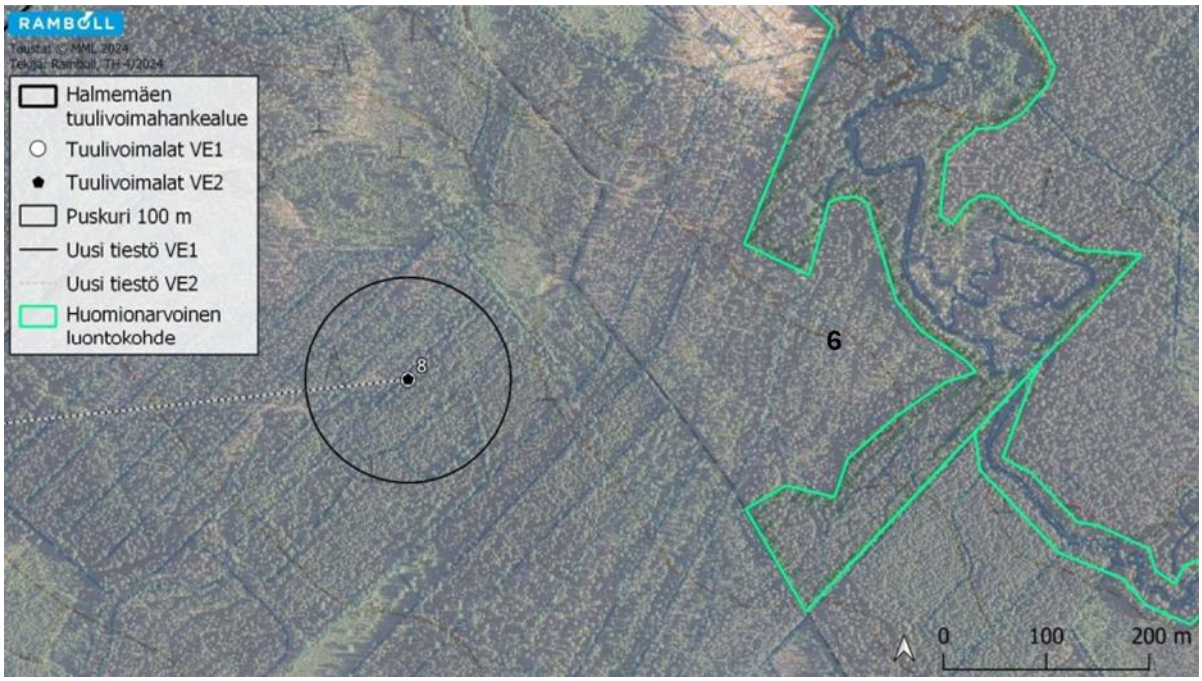
Voimalapaikat 7–10 ja 12 sijoittuvat lähelle Hautajokea (6). Hautajoki lähiympäristöineen on hankealueen pohjoisosassa ja etenkin suojelualueella luonnontilaisen kaltainen. Etelämpänä uoma on kaivautunut syvemmälle maaperään penkkojen ollessa jyrkemmät. Jokiuomaan laskee lukuisia kaivettuja ojia ja välitöntä läheisyyttä lukuun ottamatta ympäröivät suoalueet ovat taajaan ojitettuja. Jänisojantien pohjoispuolella esiintyy vähäisesti rantarakentamista ja tien eteläpuolella jokivarsi on rakentamaton. Huolimatta metsätaloustoimista Hautajoki edustaa laajasti arvioituna havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet- luontotyyppiä. Hautajoen rantametsät ovat maastoselvitysten ja luontotyypin kuvauksen mukaisesti sankkaa, paikoin korpimaista tai kapea-alaisesti rehevää, paikoin lehtomaista. Majavatuhokohteilla esiintyy tulvametsä- tai tulvaniittylaikkuja. Rantavyöhyke on kapea ja suistot pienialaisia. Kohde on myös alueellisesti arvokas ekologinen yhteys.

Voimala 7 sijoittuu 148 metrin etäisyydelle Hautajoesta ja sen läheisyydessä joen varressa esiintyy varttuneehkoa, tiheää tuoreen kankaan kuusikkoa. Jokivarressa on laajalti harvennushakkuita. Voimalan **ei** arvioida aiheuttavan kohteeseen **vaikutuksia**.



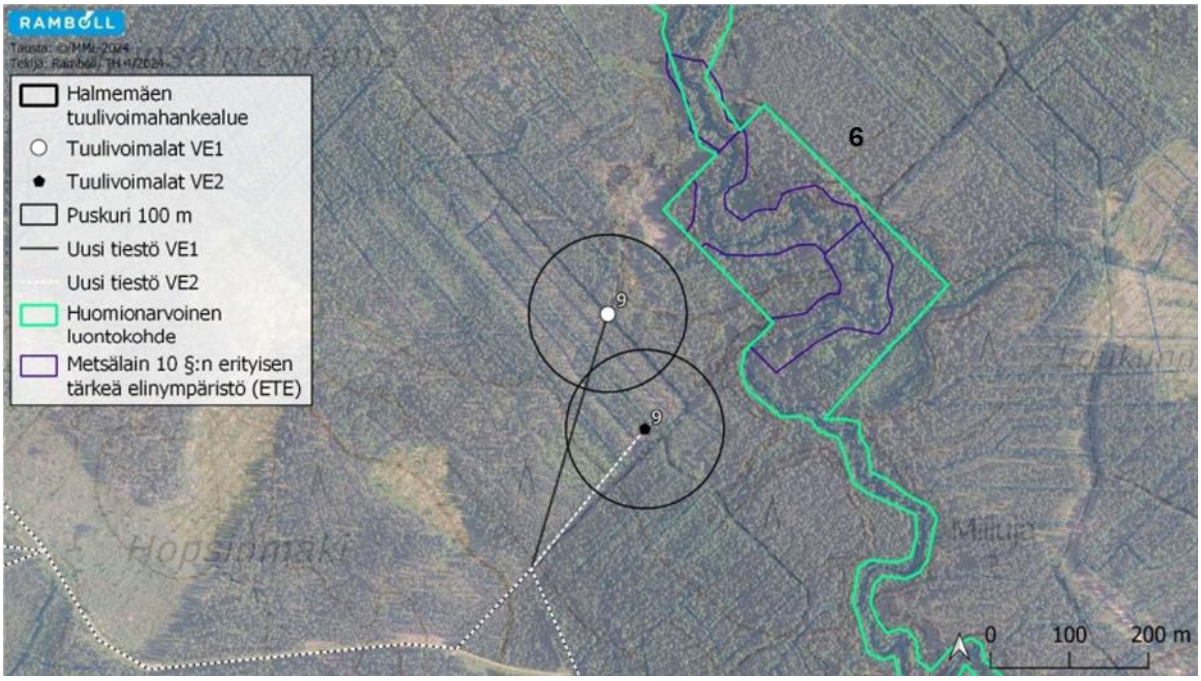
Kuva 11-8. Voimalan 7 sijoittuminen Hautajoen luontokohteeseen nähden.

Voimala 8 sijoittuu lähimmillään 352 metrin etäisyydelle Hautajokea ympäröivästä Eksymäniemen luonnonsuojelualueesta ja noin 480 metrin etäisyydelle jokiuomasta. Jokivarressa on laajalti harvennushakkuita. Voimalan **ei** arvioida aiheuttavan kohteeseen **vaikutuksia**.



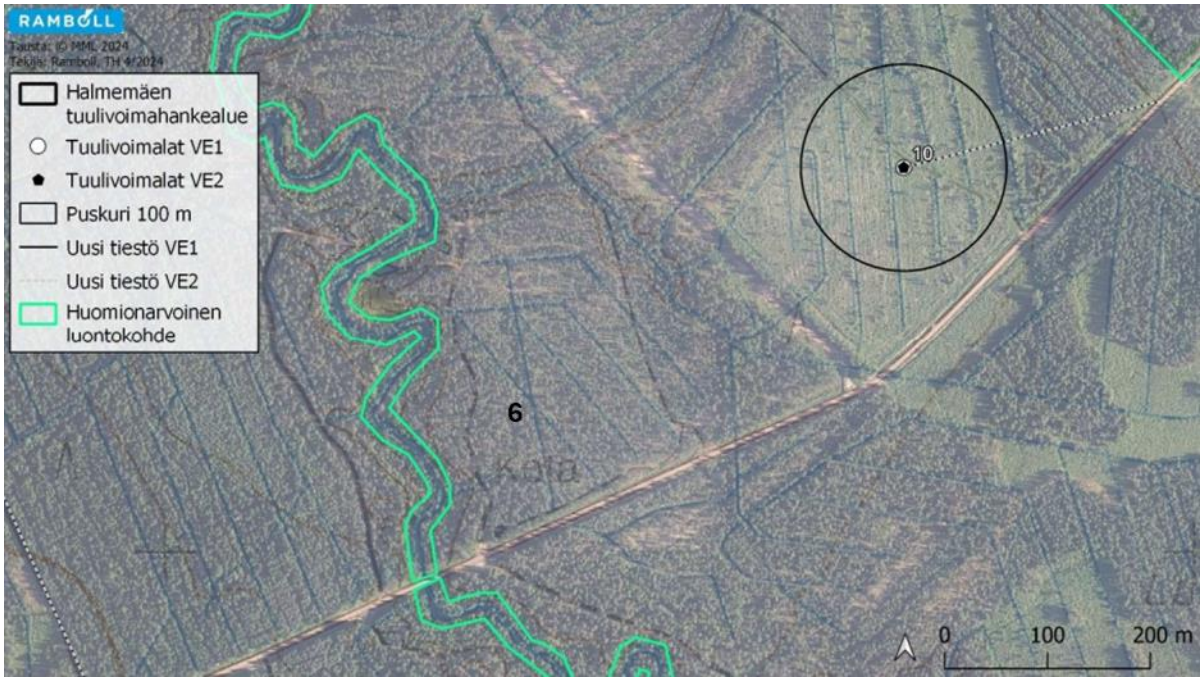
Kuva 11-9. Voimalan 8 sijoittuminen Hautajoen luontokohteeseen nähden.

Voimala 9 sijoittuu 142 metrin etäisyydelle Hautajoesta ja sitä ympäröivästä METSO-alueesta. Voimalan 9 ja joen välissä on avohakkuu. Jokivarressa on laajahko alue, jolla esiintyy luontoarvoja. Kohteeseen **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia** tai vaikutukset ovat **vähäiset kielteiset** ja lähinnä epätodennäköisiin onnettomuustilanteisiin liittyviä. Onnettomuustilanteissa muodostuvien vaikutusten merkittävyys on näin ollen **kohtalainen kielteinen**.



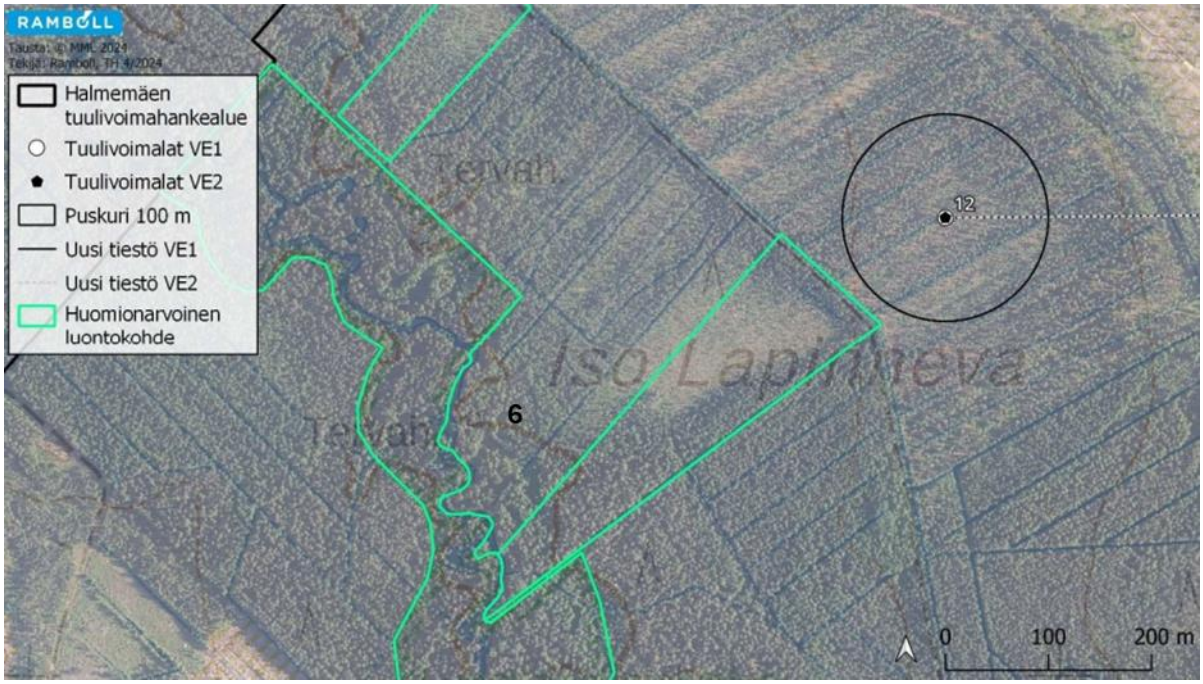
Kuva 11-10. Voimalan 9 sijoittuminen Hautajoen luontokohteeseen nähden.

Voimalan 10 Hautajokeen on 456 metriä. Jokivarressa on laajalti harvennushakkuita. Hankkeesta **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia** Hautajokeen, ei myöskään todennäköisesti suojelualueeseen, sillä kohteen rajalla on olemassa oleva veto-oja. **Vähäiset kielteiset** vaikutukset ovat kuitenkin mahdollisia, lähinnä hyvin epätodennäköisiin onnettomuustilanteisiin liittyviä.



Kuva 11-11. Voimalan 10 sijoittuminen Hautajoen luontokohteeseen nähden.

Voimalan 12 etäisyys Hautajokeen on 530 metriä. Voimalan rakentamisesta **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia** Hautajokeen, ei myöskään todennäköisesti noin 120 metrin etäisyydellä esiintyvään METSO-kohteeseen, sillä kohteen rajalla on olemassa oleva ojitus ja laajahkot avohakkuut.



Kuva 11-12. Voimalan 12 sijoittuminen Hautajoen luontokohteeseen nähden.

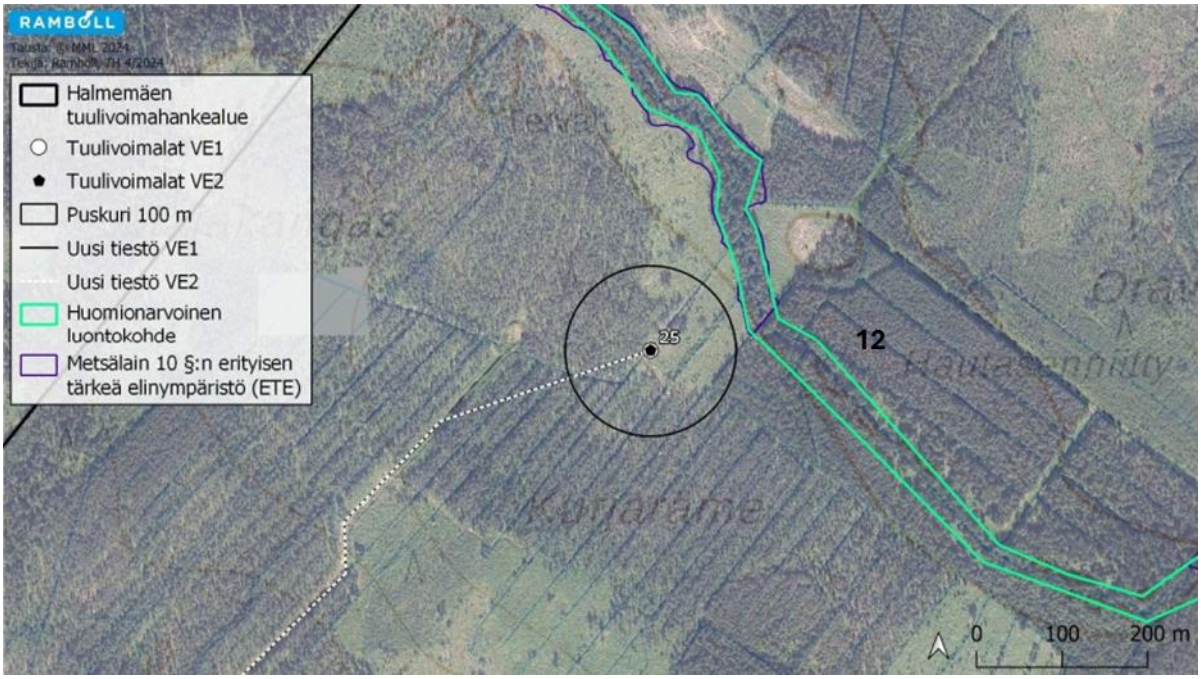
Jänisoja (12) on hankealueen pohjoisosassa uomaltaan luonnontilaisen kaltainen puro ja siihen laskee vain vähän metsäojia. Puron varteen on hakkuissa jätetty kapea puustoinen vyöhyke, mutta muutoin puroa reunustavat laajat hakkuuaukot. Hautasenniityn alueella uoma on oikaistu ja ympäriltään taajaan ojitettu. Jäniskoskesta etelään purovyöhyke on kapea ja kasvillisuudeltaan

niukkalajinen. Siihen laskee lukuisia metsäojia ja rantametsät ovat laajalti harvennettuja. Etelämpänä jokiuomaan laskee lukuisia kaivettuja ojia ja välitöntä läheisyyttä lukuun ottamatta ympäröivät rämeet ovat taajaan ojitettuja. Huolimatta metsätaloustoimista Jänisoja edustanee paikoitellen havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet- luontotyyppiä (VU). Luontotyypin arvot ovat monin paikoin menetetty, mutta kohde on silti paikallisesti arvokas ekologinen yhteys.

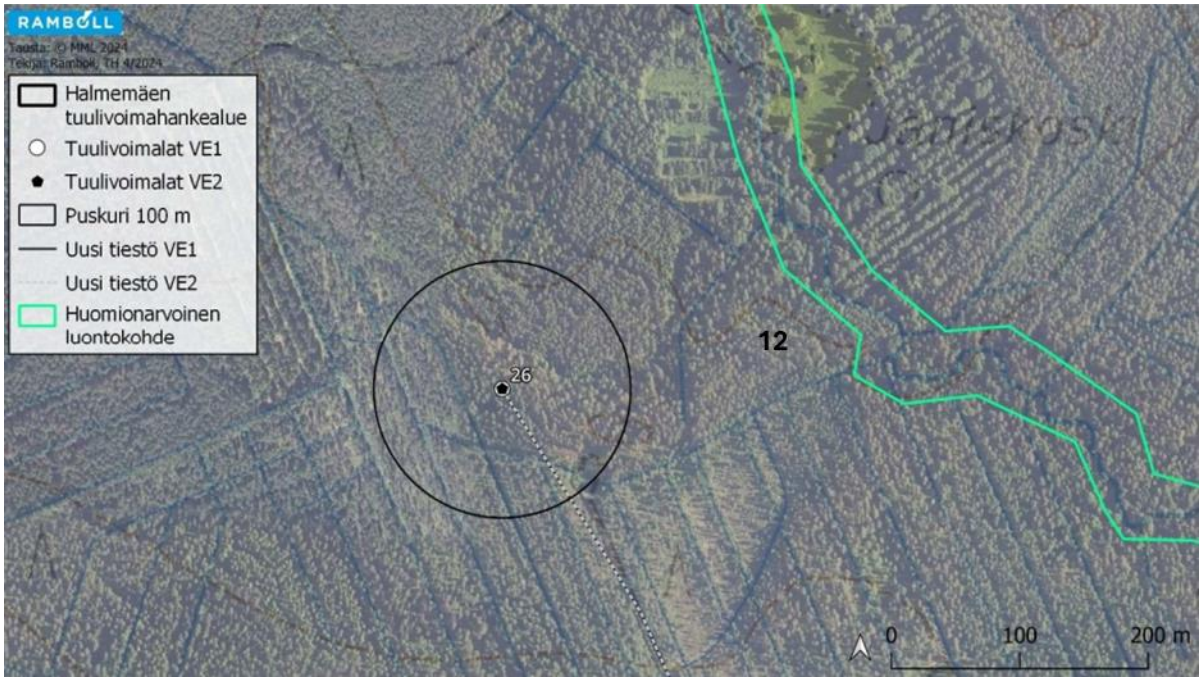
Voimala 25 etäisyys Jänisojaan on 18 metriä. Jokivarressa laajalti avohakkuuta. Voimalan 26 etäisyys on 239 metriä. Jänisojaan muodostuvat **vähäiset kielteiset** vaikutukset ovat mahdollisia, mutta lähinnä epätodennäköisiin onnettomuustilanteisiin liittyviä.

Tielinja voimalalle 27 ylittää Jänisojan. Purovarressa on harvennushakkuita. Huoltotiestö noudattelee olemassa olevaa tieverkostoa ja purossa on olemassa oleva ylityspaikka. Ylityspaikan leventämisestä aiheutuvat vaikutukset kasvillisuudelle ovat **vähäisiä** tai korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä**. Voimala 27 sijoittuu 146 metrin etäisyydelle Jänisojasta ja **ei** arvioida muodostuvan kohteeseen **vaikutuksia**.

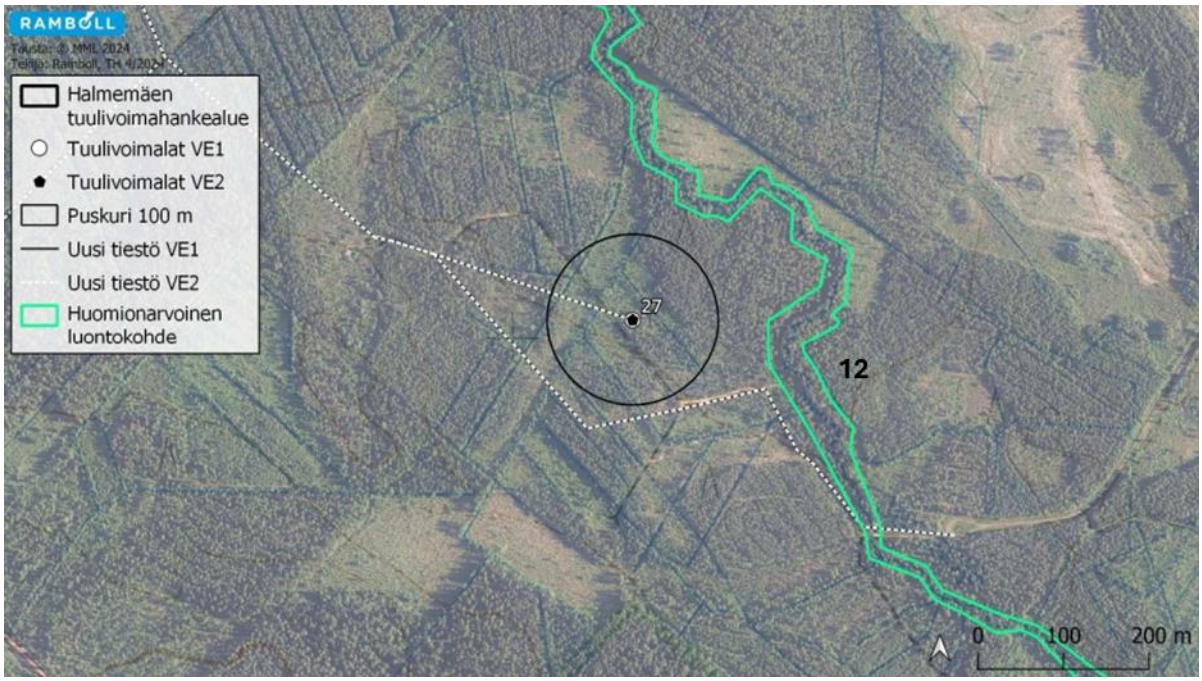
Voimalan 28 etäisyys Jänisojaan on 202 metriä sekä voimalan 29 etäisyys on 195 metriä. Jokivarressa on laajalti harvennushakkuita ja ojitettuja rämeitä. Voimaloiden osalta **vähäiset kielteiset** vaikutukset ovat mahdollisia, mutta lähinnä epätodennäköisiin onnettomuustilanteisiin liittyviä. Voimalan 31 etäisyys Jänisojaan on 146 metriä. Jokivarressa on laajalti harvennushakkuita. Voimalan **ei** arvioida aiheuttavan Jänisojaan **vaikutuksia**.



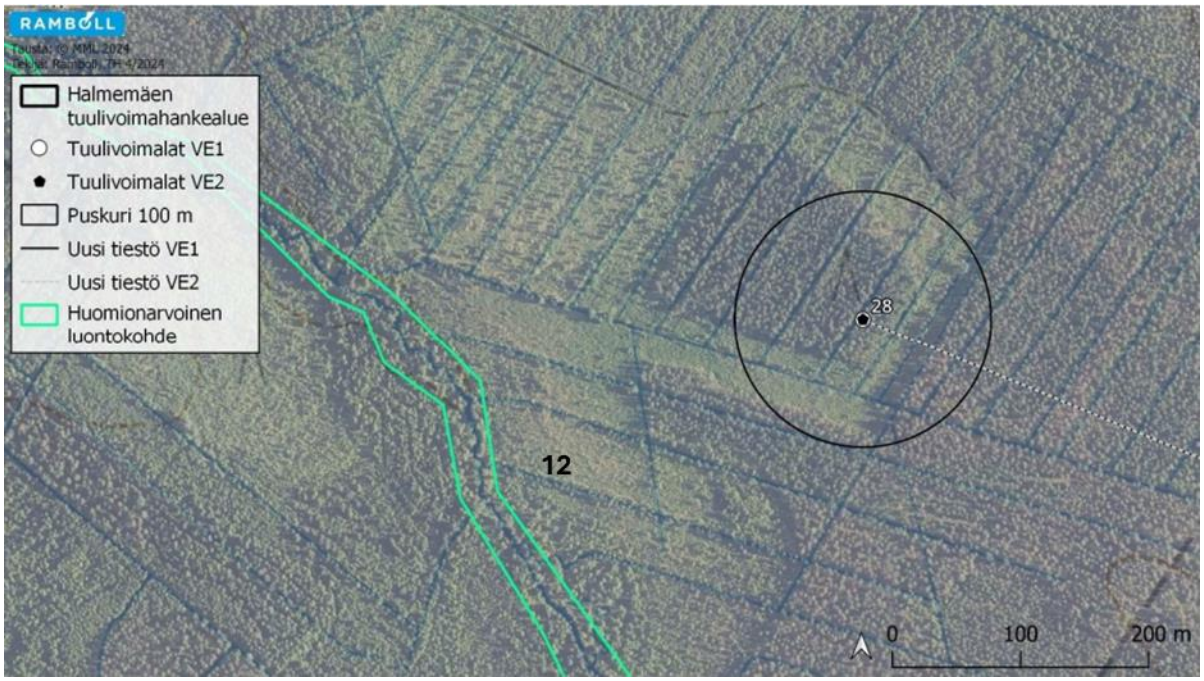
Kuva 11-13. Voimalan 25 sijoittuminen Jänisojan luontokohteeseen nähden.



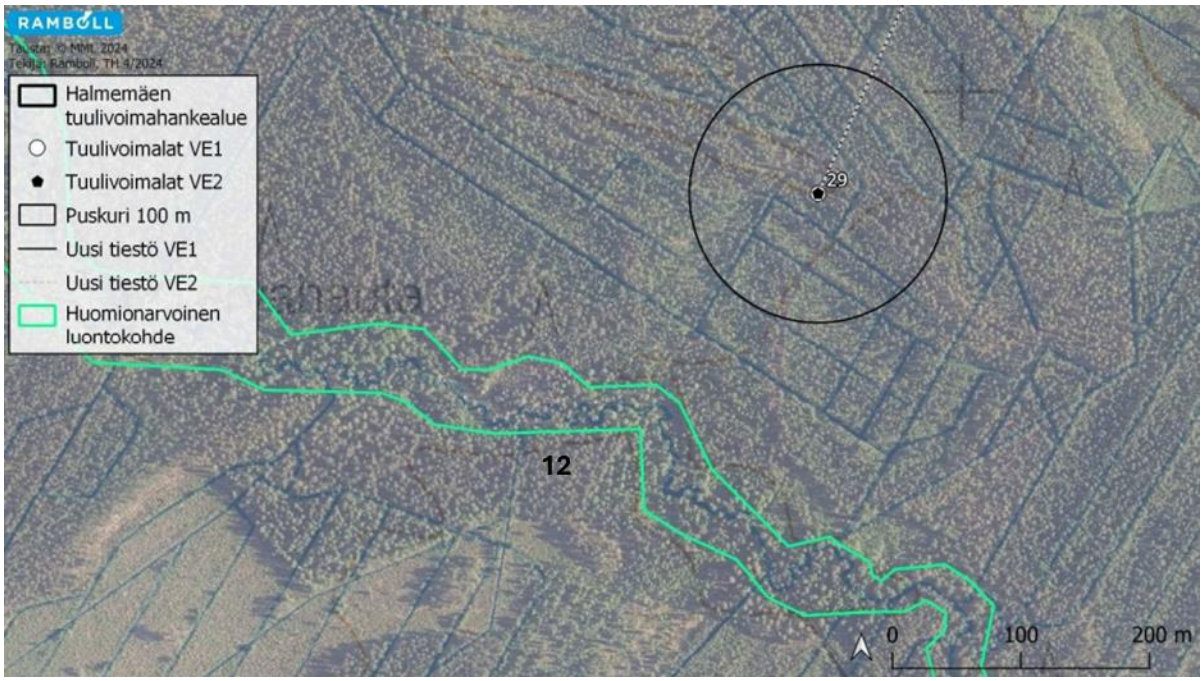
Kuva 11-14. Voimalan 26 sijoittuminen Jänisojan luontokohteeseen nähden.



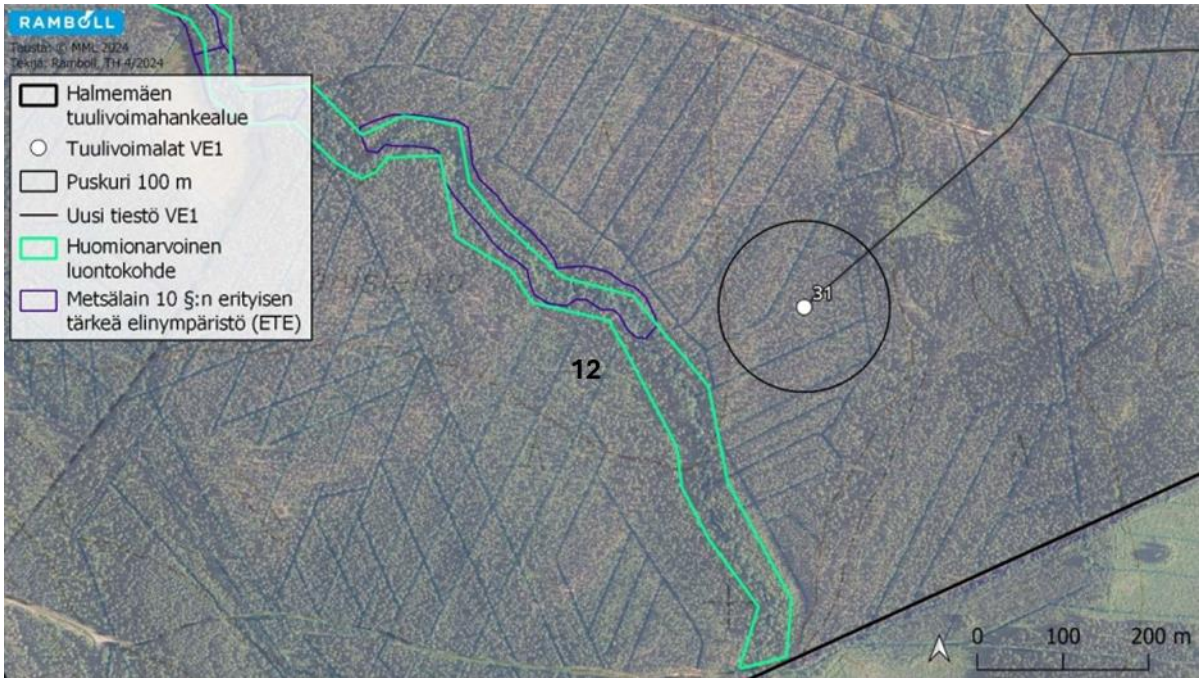
Kuva 11-15. Voimalan 27 ja huoltotiestön sijoittuminen Jänisojan luontokohteeseen nähden.



Kuva 11-16. Voimalan 28 sijoittuminen Jänisojan luontokohteeseen nähden.

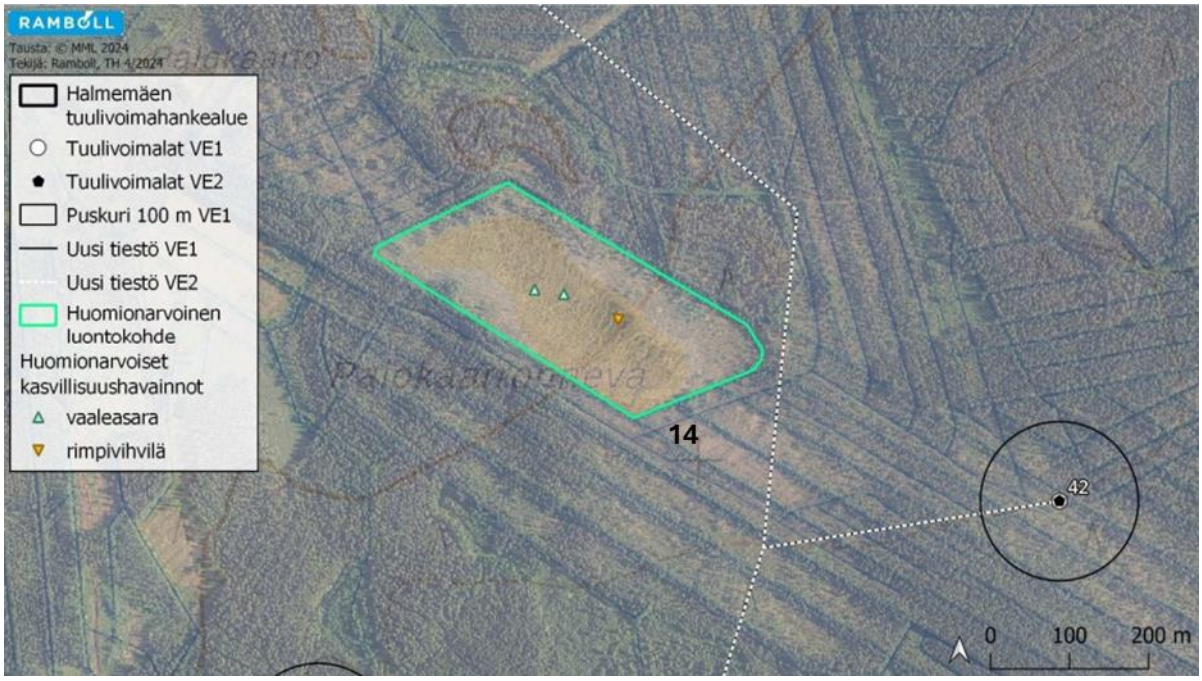


Kuva 11-17. Voimalan 29 sijoittuminen Jänisojan luontokohteeseen nähden.



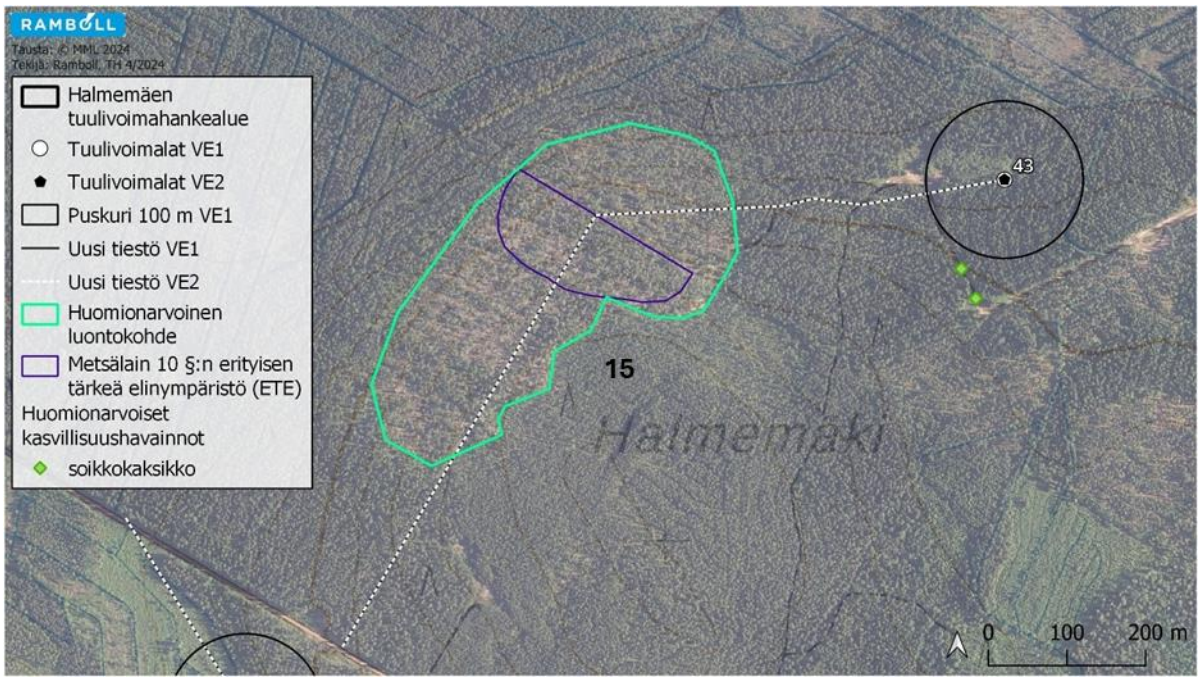
Kuva 11-18. Voimalan 31 sijoittuminen Jänisojan luontokohteeseen nähden.

Voimalalle 41 suunniteltu tie kulkee noin 20 metrin etäisyydellä Palokaarronnevan rimpineva- ja sararämeen kaakkoisnurkasta. Palokaarronneva on kokonaisuudessaan ympäriltä ojitettu ja sitä ympäröi pääosin varputurvekangasta. Tielinja kulkee nevan vierellä ojikon, turvekankaan ja kangasmetsäsaarekkeen alueelta. Varsinainen rakentamisalue ei ulotu suon luonnontilaisen kaltaisiin osiin, mutta sijoittuu hyvin lähelle sitä aiheuttaen suon reunalla mahdollisesti kuivumista heikentäen sen luonnontilaisuutta jonkin verran. Tämä voi heikentää suon rimpipinnoilla kasvavien alueellisesti uhanalaisten vaaleasaran ja rimpivihvilän elinympäristöä. Myös voimaloilta 42 ja 43 muodostuva valuma virtaa Palokaarronnevan reunalta, mutta sen vaikutus arvioidaan korkeintaan hyvin vähäiseksi. Tien rakentamisen vaikutus on palautumaton, muttei kovin voimakas. Muutoksen suuruus Palokaarronnevaan arvioidaan näin ollen vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Myös kasvilajeihin kohdistuvat muutokset ovat näin ollen vähäisiä ja merkitykseltään **vähäisiä kielteisiä**.



Kuva 11-19. Voimalan 42 ja huoltotiestön sijoittuminen Palokaarronnevan luontokohteeseen nähden.

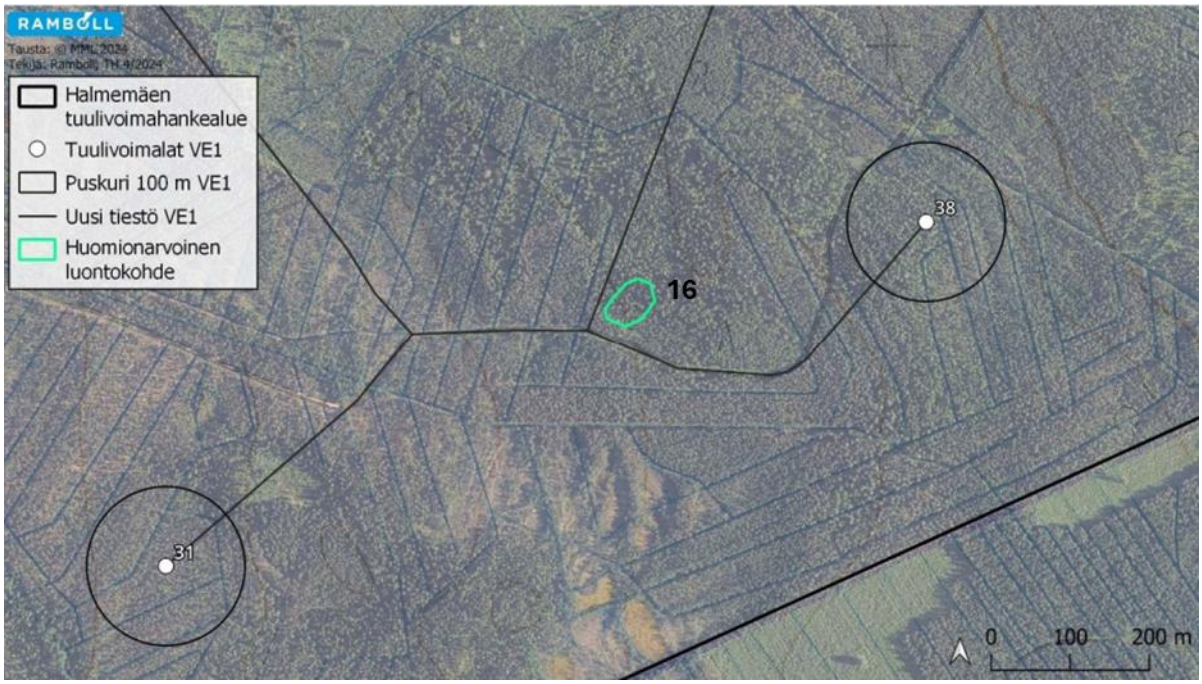
Voimalalle 43 suunniteltu tie sijoittuu Halmemäen varttuneen kalliometsän (15) alueelle. Tie kulkee kohteen yli reilun 0,5 kilometrin matkalla. Tieura muuttuu kapealla, mutta jokseenkin pitkällä alueella rakennetuksi ympäristöksi pysyvästi. Muutoksen suuruus arvioidaan näin ollen suureksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu näin ollen myös **suureksi kielteiseksi**.



Kuva 11-20. Voimalan 43 ja huoltotiestön sijoittuminen Halmemäen luontokohteeseen nähden.

Voimaloille 31 ja 38 suunniteltu uusi tie kulkee pienialaisen luonnontilaisen kaltaisen metsäkortekorven (16) viereltä. Korpi sijoittuu noin 10 metrin etäisyydelle tielinjasta, minkä seurauksena tie rakennetaan aivan kohteen reunalle, muttei välttämättä sen alueelle. Rakennettavan tieuran

leveydestä riippuen rakentaminen joko hävittää pienellä alueella korpea tai se rajoittuu kohteen reunalle. Tien rakentaminen voi kuivattaa suota ja muuttaa jonkin verran sen pienilmastoa heikentäen kohteen luonnontilaa. Muutoksen suuruus kohteeseen arvioidaan näin ollen kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys on näin ollen **suuri kielteinen**. Metsäkortekorpi on kuitenkin jo mahdollisesti harvennushakattu, sillä alueelle on merkitty metsäkäyttöilmoituksia, joten merkittävyyden arviointi voi olla yliarvio.



Kuva 11-21. Voimaloiden 31 ja 38 sekä huoltotiestön sijoittuminen metsäkortekorpeen nähden.

Voimaloille 36, 41 ja 42 kulkevilla tielinjoilla esiintyy muutamia rauhoitettuja valkolehdokkeja. Teiden rakentaminen suunnitelluille paikoille hävittäisi 10–11 valkolehdokin kasvupaikan. Myös voimalan 53 rakentamispaikalla kasvaa yksi valkolehdokki, joka häviäisi kasvupaikalta voimalan rakentamisen seurauksena. Voimalan esiintymispaikasta koilliseen on havaittu laajalla alueella runsaammin valkolehdokkeja, minkä perusteella alueella on runsaasti lajille sopivaa elinympäristöä. Myös voimaloille 57–59 suunnitellun uuden tien vierellä, 15 metrin etäisyydellä tiestä, havaittiin kasvavan seitsemän valkolehdokin kukkavanaa. Lajin esiintymä sijoittuu lähelle toteutuvaa tieuraa, mutta rakentamisen ei arvioida hävittävän esiintymää kasvupaikalta. Tieuran alueella on jo olemassa oleva ajopolku, minkä seurauksena tien rakentaminen laajentaa uraa jonkin verran ja näin voi vähäisesti lisätä valkolehdokin kasvupaikkaan kohdistuvaa reunavaikutusta. Näin ollen voimalan ja teiden rakentamisen vaikutus on lajin alueella säilymisen kannalta **vähäinen kielteinen**, lajille soveltuvan elinympäristön hävitessä osalta kasvupaikoilta, mutta säilyvän ympäröivillä metsäalueilla ja hankealueella yleisesti. Hankealuetta laajemmassa mittakaavassa vaihtoehdolla VE1 ei arvioida olevan vaikutusta valkolehdokkiin. Valkolehdokki on rauhoitettu laji, joten sen esiintymispaikoille rakentaminen edellyttää, että kyseisten kasvupaikkojen välttäminen ei ole toteutettavissa ilman merkittäviä lisäkustannuksia (LsL 82 §). Kasvit voidaan myös Lupa- ja valvontaviraston (aikaisemmin ELY-keskuksen) luvalla siirtää.

Hankealueen olemassa olevan tien varressa esiintyy kissankäpälää ja soikkokaksikko. Lajit havaittiin tienpientareelta, minkä seurauksena hankkeen rakentamisen seurauksena lisääntyvä liikenne lisää pölyn määrää alueella, jolla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta lajeihin. Mikäli olemassa olevaa tietä joudutaan leventämään tai tien vierelle kaivetaan maakaapeli, lajien kasvupaikat voivat hävitä rakentamisen seurauksena. Havainnot sijoittuvat tien eripuolille, jolloin

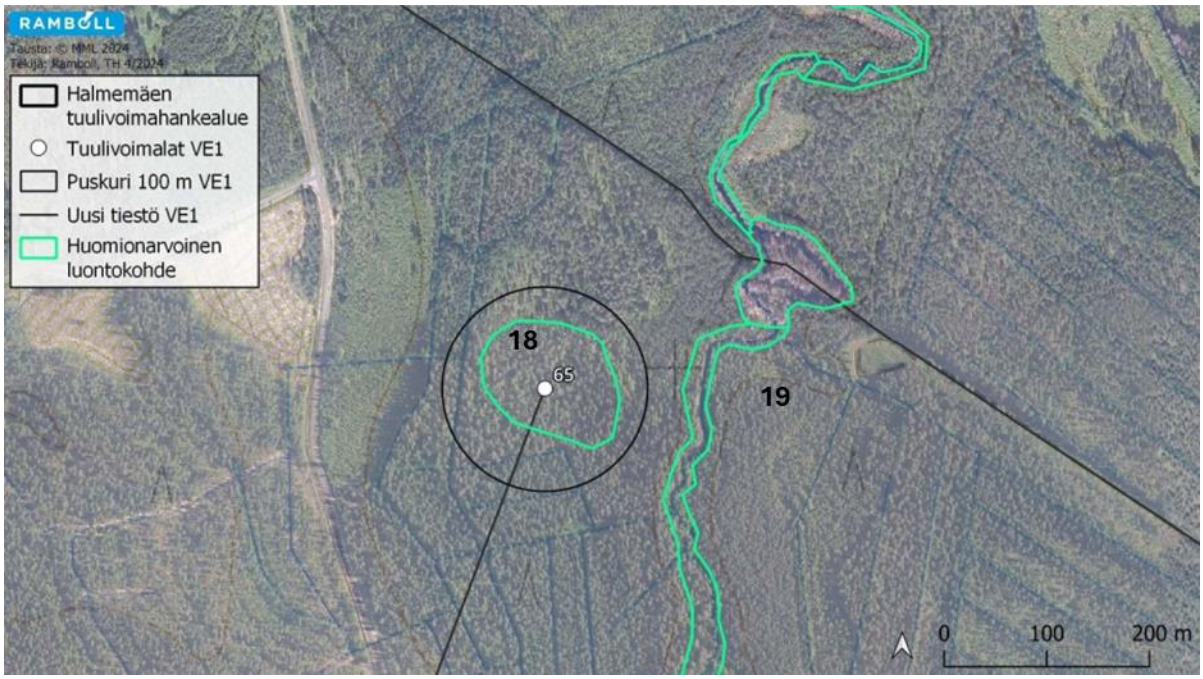
niitä ei voi mahdollisesti samanaikaisesta väistää. Soikkokaksikko on rauhoitettu, jolloin se tulee huomioida maakaapelin ja mahdollisen tien levennyksen/parannuksen yhteydessä (Lsl 82 §). Näin ollen tiehen kohdistuva rakentaminen kohdistuisi mahdollisesti kissankäpälän kasvupaikalle. Rakentaminen hävittäisi lajin sen nykyiseltä kasvupaikalta. Laji voi myös palautua alueelle rakentamisen jälkeen. Hankealueelta ei ole muita havaintoja lajista, mutta lajia esiintyy alueen eteläpuolelta metsäteiden laidoilla laajoinakin kasvustoina. Lajeihin kohdistuva muutos arvioidaan hankkeen tasolla näin ollen kohtalaiseksi kielteiseksi molempien lajien osalta, sillä lajien yksi kasvupaikka häviäisi, mutta lajit säilyvät hankealueen ympäristössä. Vaikutuksen merkittävyys on näin ollen **kohtalainen kielteinen**. Laajemmassa paikallisessa mittakaavassa muutos arvioidaan vähäiseksi ja merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**. Kasvit voidaan myös Lupa- ja valvontaviraston (aikaisemmin ELY-keskuksen) luvalla siirtää.

Voimala 59 on suunniteltu rakennettavan hankealueen koillisreunalle Kyyriäissalmen turvekankaalle. Välittömästi hankealueen pohjoispuolella on Kyyriäissalmen suoalueen (17) ojittamattomat osat, joilla esiintyy rahkarämettä ja -nevaa, rimpinevaa ja todennäköisesti lyhytkorsinevaa sekä rämettä. Voimala sijoittuu 100 metrin etäisyydelle suon ojittamattomasta osasta ja paikalta muodostuva ravinne-, humus- ja rautavaluma kulkeutuu suota reunustavaan ojaan, joka kulkee suon reunalla yli 1,1 kilometrin matkalla, mutta haarautuu 570 metrin kohdalla, jolloin valuma jakautuu pääosin pois suon reunalta. Voimalan rakentamisen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan vähäisiä kuivattavia vaikutuksia rakennuspaikan ollessa jo tiheään ojitettua. Valumista muodostuvat muutokset koskevat suon reunalla kulkevaa ojaa, josta suohon siirtyvät rehevöittävät vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteiseksi. Kyyriäissalmeen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Kuva 11-22. Voimalan 59 sijoittuminen Kyyriäissalmen luontokohteeseen nähden.

Voimalan 65 suunnitellulla rakentamispaikalla esiintyy luonnontilaisen kaltaista erittäin uhanalaista kangaskorpea ja korpirämettä (18), jotka häviäisivät voimalan rakentamisen seurauksena alueelta kokonaisuudessaan tai suurimmaksi osaksi, eivätkä välttämättä palautuisi alueelle hankkeen päätyttyä maisemoinnin jälkeenkään. Vaikutuksen merkittävyys on näin ollen vähintään **suuri kielteinen**.

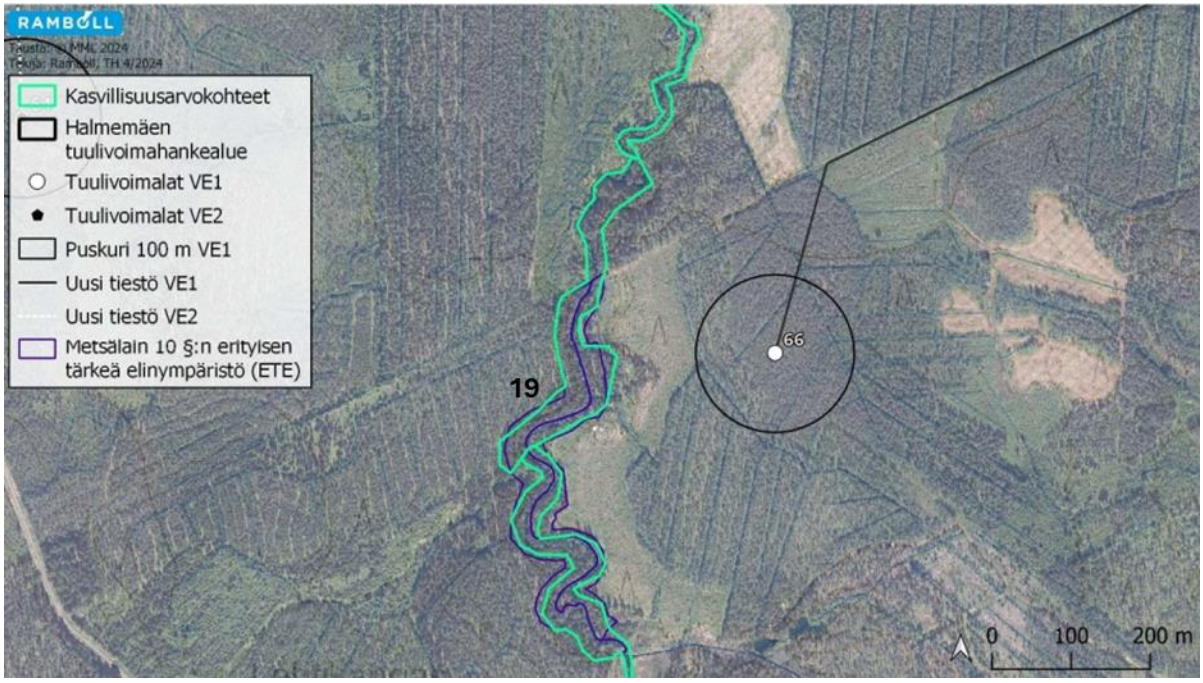
Hankealueen keski- ja itäosan yhdistämiseksi Sydänojan (19) yli suunnitellaan rakennettavan uusi tie, joka kulkisi olemassa olevan ajopolun reittiä. Tien ylityspaikalla Sydänojaa reunustaa majavan aiheuttama tulva-alue, joka on tappanut suuren osan alueen puustosta. Kohteesta on muodostunut näin ollen runsaslahopuustoinen ja hankealueen monimuotoisuutta ylläpitävä luontokohde. Tien rakentaminen kohteen läpi edellyttää puuston kaatamista ja maanmuokkausta tieuran kohdalla, mikä pienentää kohteen pinta-alaa kohtalaisesti ja sen vaikutus on pitkäkestoinen tai palautumaton, jos tie säilytetään alueella hankkeen päätyttyä. Muutokset olisivat suuria luontotyypille, mutta kohde on mahdollisesti metsänkäyttöilmoituksen mukaisesti hakattu. Tien rakentamisen aiheuttama vaikutus kohteeseen on näin ollen merkittävyydeltään **suuri kielteinen**.



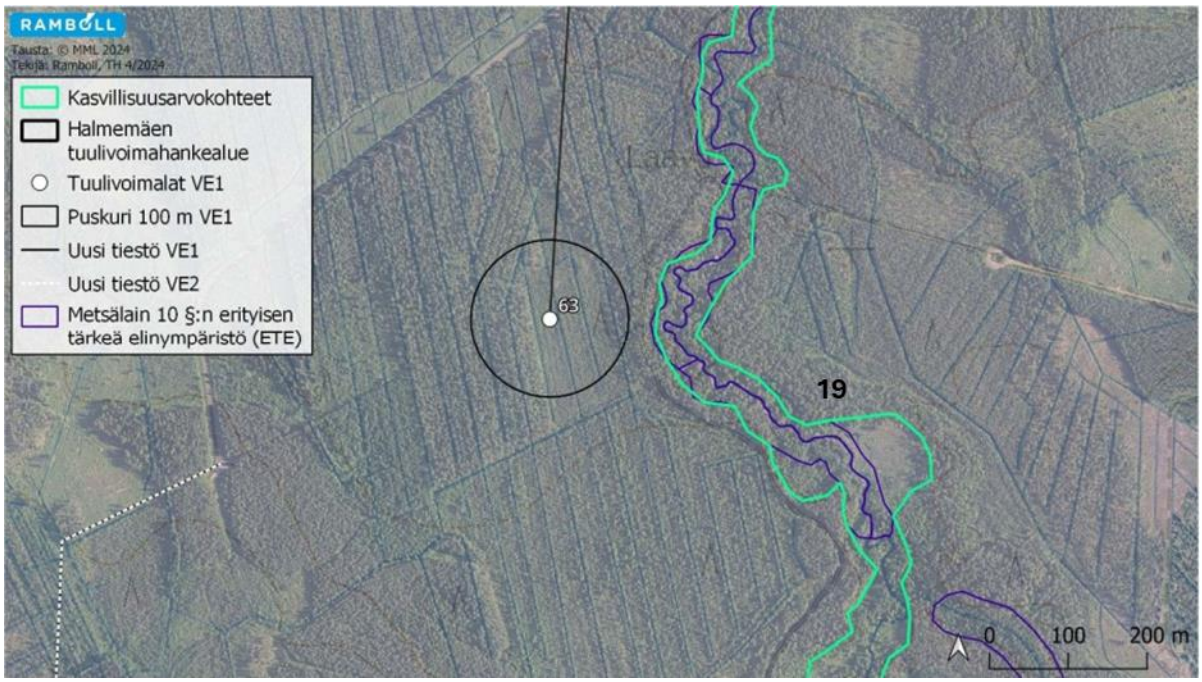
Kuva 11-23. Voimalan 65 ja huoltotiestön sijoittuminen kangaskorven ja Sydänojan luontokohteisiin nähden.

Voimalat 63, 56 ja 66 on suunniteltu rakennettavan Sydänojan (19) lähelle. Sydänoja on hankealueella uomaltaan lähes kauttaaltaan luonnontilaisen kaltainen (Kuva 11-24). Siihen laskee Jänisojaa vähemmän metsäojia, ja eteläosassa metsäojituskin on vähäisempää. Puron varsi on vaihtelevan kapea, mutta puustoinen ja puro meanderoi nuorten ja varttuvien havusekametsien lävitse. Lehtikankaalta pohjoiseen purovarressa on laajoja aukkoja. Laajemmalti valuma-alue on kuitenkin taajaan ojitettua. Huolimatta ympäröivistä metsätaloustoimista Sydänoja edustaa laajasti arvioituna havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet- luontotyyppiä (VU). Sydänojan rantametsät ovat maastoselvitysten ja luontotyypin kuvauksen mukaisesti sankkaa, paikoin korpimaista tai kapeaalaisesti rehevää, paikoin lehtomaista. Majavatuhokohteilla esiintyy tulvametsä- tai tulvaniittylaikkuja. Rantavyöhyke on kapea ja suistot pienialaisia. Merkittävä osa uomaa reunustavista metsäalueista on rajattu myös ETE-alueiksi. Kohde on myös alueellisesti arvokas ekologinen yhteys.

Voimaloiden rakentamispaikat sijoittuvat niin etäälle kohteesta (63: 135 metriä, 65: 148 metriä ja 66: 200 metriä), ettei rakentamisen suora vaikutus ulotu kohteille. Voimaloista kohdistuu kuitenkin valumaa uoman ja sitä reunustavien luontotyyppien alueelle. Sydänojaa reunustaa voimalan 66 kohdalla sekapuustoisia tuoreita ja lehtomaisia kankaita sekä voimalan 63 lähellä mm. sekapuustoista korpea ja hieskoivuvaltaista luhtaa/korpea. Kaikkien voimaloiden lähellä purovarressa on harvennushakkuita. Voimaloiden aiheuttama muutos kohteeseen arvioidaan kaikkien voimaloiden osalta korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi liittyen lähinnä epätodennäköisiin onnettomuustilanteisiin. Merkittävyydeltään vaikutukset ovat korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä**.



Kuva 11-24. Voimalan 66 sijoittuminen Sydänojan luontokohteeseen nähden.



Kuva 11-25. Voimalan 63 sijoittuminen Sydänojan luontokohteeseen nähden.

Haudanmäen kalliometsä, sararäme, Haudanmäkien lähde, Kurjalan lehto-lehtokorpi, Kallionevan suo ja kaikki muut huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat sijaitsevat niin etäällä suunnitelluista rakentamisalueista ja niitä lähimpien rakennusalueiden valumat suuntautuvat eri suuntaan kohteista, **ettei** niille arvioida muodostuvan **vaikutuksia** hankevaihtoehdosta. Kallionevalle voisi kuitenkin epätodennäköisessä onnettomuustilanteessa aiheutua **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Halmemäen hankealueelle rakennetaan 55 tuulivoimalaa, niille vievät tielinjat sekä maa-aineksenottoalueet. Vaikutukset tavanomaiseen luontoon ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta toteutuvat hieman suppeammalla alueella, muutoksen suuruus arvioidaan kuitenkin vastaavasti kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaihtoehdon VE2 merkittävyys tavanomaiseen luontoon on näin ollen **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehto VE2 on voimaloiden 8, 41 ja 43 ja niille kulkevien teiden osalta sijoittelultaan vaihtoehtoa VE1 vastaava, mistä aiheutuu vastaavan suuruiset muutokset Isokivenkankaan korvelle, Palokaarronnevalle, vaaleasaraan, rimpivihvilään ja Halmemäen kalliometsälle, ja näin ollen vaikutusten merkittävyys on myös sama. Myös soikkokaksikkoon ja kissankäpälään muodostuvat mahdolliset vaikutukset arvioidaan vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1. Voimala 9 sijoittuu Hautajoen varressa hieman eri kohtaan kuin vaihtoehdossa VE1, mutta etäisyys kohteeseen on lähes sama, noin 140 metriä, ja vaikutukset vastaavia eli epätodennäköiseen onnettomuustilanteeseen liittyviä vähäisiä kielteisiä ja muuten niitä ei arvioida muodostuvan. **Vaikutuksia ei** arvioida muodostuvan Haudanmäkien lähteelle, Haudanmäelle, sararämeelle, Kurjalaan, metsäkortekorpeen, Kallionevalle, Kyyriäissalmeen, kangaskorpeen, Sydänojaan tai muihin kuin mainittuihin lajeihin. Kahdeksan voimalan kaatumisala ulottuu huomionarvoisille luontotyyppikohteille (Hautajoki, Kallioneva ja Jänisoja) ja viisi voimalaa kasvilajien esiintymispaikoille (valkolehdokki, tulvakonnanlieko, suopunakämmekkä, tunturilääte ja soikkokaksikko).

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan samat voimaloille 36, 41 ja 42 vievät tiet, jolloin vaikutukset kasvilajistolle ovat samat. Voimala 53 sijoittuu vaihtoehdossa 88 metrin ja 123 metrin etäisyydelle hankealueen runsaimmista yli 30 ja 50 kukkavanan esiintymistä ja näin ollen laajimmasta lajin elinympäristöstä. Voimalan nostoalueen ja aukean rakennettaessa laajimmin suunnitellun tien suuntaisesti rakentamisalue ei välttämättä ulotu valkolehdokkien esiintymispaikalle asti, mutta lisää alueen reunavaikutusta ja voi vähäisesti heikentää elinympäristön laatua. Voimalalle 53 kulkeva tie on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1 57–59 tie, jolloin mahdolliset muutokset ovat samat. Voimalan ja teiden rakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus on näin ollen lajin hankealueella säilymisen kannalta vähäinen kielteinen, lajille soveltuvan elinympäristön hävitessä osalta kasvupaikoilta, mutta säilyvän ympäröivillä metsäalueilla ja hankealueella yleisesti. Merkittävyys on tällöin hankealueen osalta **vähäinen kielteinen**. Hankealuetta laajemmassa mittakaavassa vaihtoehdolla VE2 ei arvioida olevan vaikutusta valkolehdokkiin.

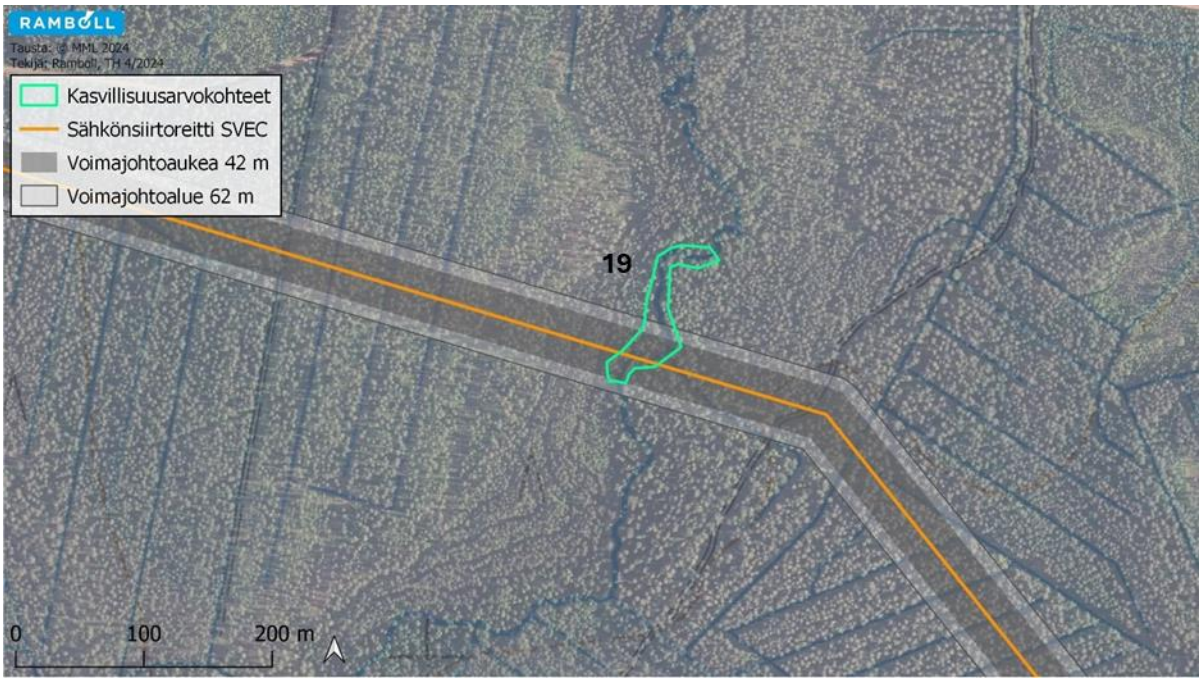
11.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirtoreitti SVEC

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin rakentamisesta muodostuu noin 7 kilometrin pituudelle 42 metriä leveä johtoaukea, jonka alueella puusto pidetään matalana sähkönsiirtoreitin toiminta-ajan. Voimajohtoaukean laajuus on 41,6 hehtaaria. Pylväiden rakentamispaikalla muokataan maata, jolloin kasvillisuus häviää alueelta eikä palaudu rakentamispaikoille. Reitin aiheuttama muutos arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi kielteiseksi sen useamman kilometrin pituisen, mutta suppean vaikutusalueen ja nopean palautuvuuden, mutta pitkäaikaisuuden, perusteella. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan näin ollen tavanomaiseen luontoon **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitin SVEC vaikutusalueelle sijoittuu kaksi luontoarvokohdetta, Sydänoja ja Mesiäisneva.

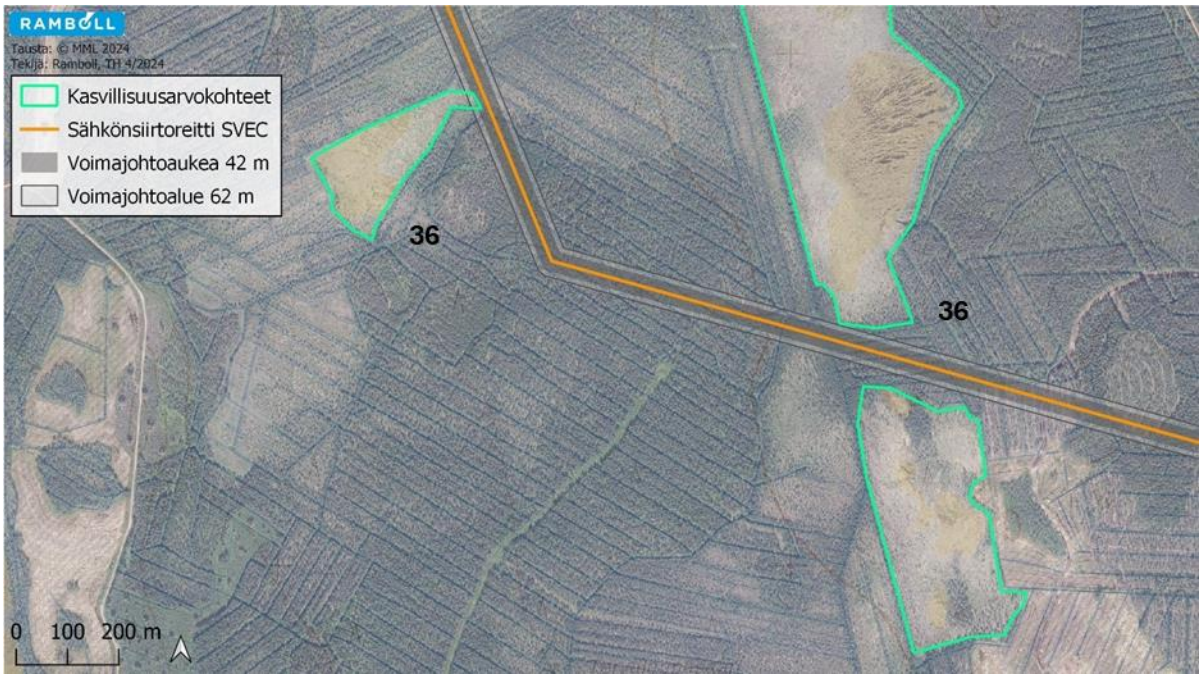
Sähkönsiirtoreitti ylittää Sydänojan (19), jonka varrella kasvaa kapeasti metsätaloustoimien heikentämää nuorehkoa ja pensaikkoista lehtokorpea sekä avoimehkoa metsäkortekorpea. Alueelta raivataan puusto sähkölinjan rakentamiseksi, mikä muuttaa uomaa reunustavan kapean

heikentyneen lehto- ja metsäkortekorven ympäristöä hävittäen korpien puuston linjalta. Muutoksen suuruus kohteeseen on näin ollen suuri kielteinen ja merkittävyys **suuri kielteinen**.



Kuva 11-26. Sähkönsiirtoreitin SVEC sijoittuminen Sydänojan luontokohteeseen nähden

Sähkönsiirtoreitti kulkee suurelta osin ojitetun Mesiäisnevan suoalueen ojittamattomien osien reunalta. Linjan rakentamisesta muodostuu vaikutuksia ojittamattomien suoalueiden muuntuneille reunoille puuston raivaamisen seurauksena. Suoalueiden vesitalouteen ei kohdistu muutoksia, mikäli pylväiden sijoittelussa väistetään suon ojittamattomien osien laiteet. Valuman vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, sillä suoalue on jo valmiiksi voimakkaasti ojitettu sähkönsiirron reitin kohdalta, ja pintavesien arvioidaan valuvan poispäin suon ojittamattomista osista kohti Mesiäispuroa. Muutoksen suuruus kohteeseen on näin ollen korkeintaan vähäinen kielteinen ja merkittävyys arvioidaan korkeintaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Kohteen herkkyys nostaisi vaikutuksen merkittävyyden suoraan merkittävyysmatriisia noudattamalla kohtalaiseksi kielteiseksi, minkä arvioitiin muutoksen suuruuteen nähden epärealistisen suureksi. Tämän seurauksena vaikutuksen merkittävyyttä pienennettiin asiantuntija-arviona LUOPAS (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti.



Kuva 11-27. Sähkönsiirtoreitin SVEC sijoittuminen Mesiäisnevan luontokohteeseen nähden.

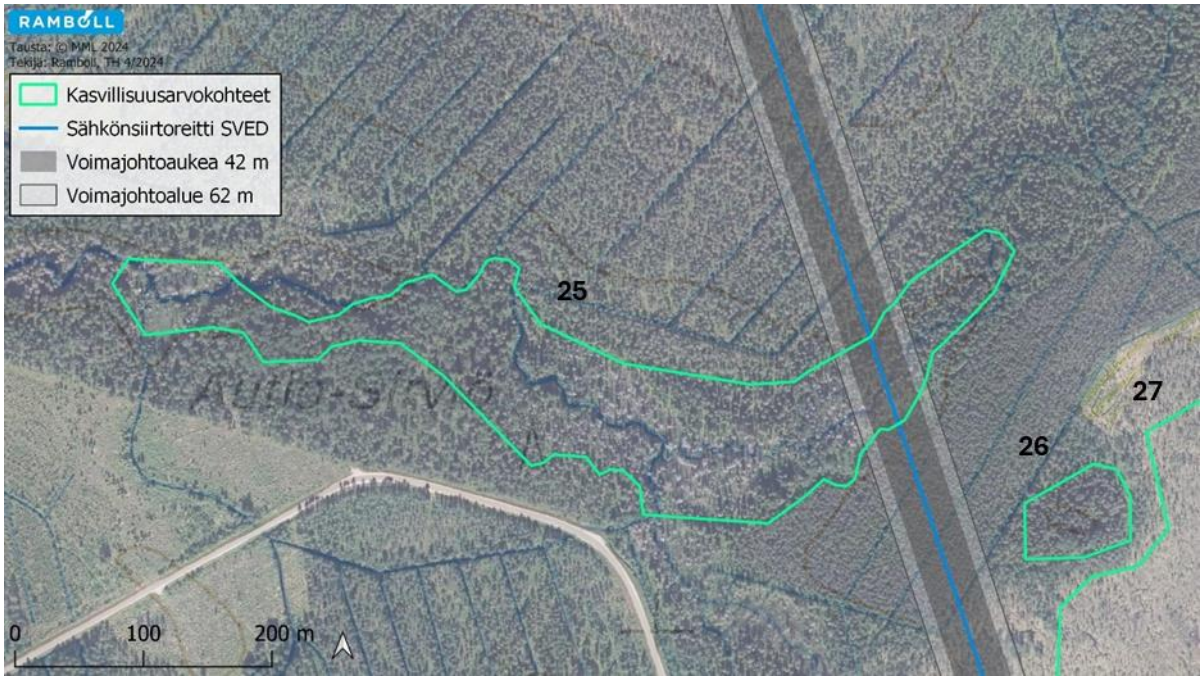
Huomionarvoisesta kasvilajistosta reitin pohjoisosissa esiintyy tienpientareella silmälläpidettävää kissankäpälää, joka sijoittuu kuitenkin nykyisellä sijoittelulla suunnitellun reitin viereen, 29 metriä reitin johtoalueesta, **eikä** siihen arvioida kohdistuvan **vaikutuksia**, mikäli reitin rakentamisessa varmistetaan, ettei raivattavaa puustoa tai muokattavaa maata kasata lajin esiintymispaikalle.

Sähkönsiirtoreitin ympärillä esiintyy useita laajoja suoalueita ja muita luontoarvokohteita, Leväsuo, Vihta-, Latva-, Outo- ja Iso Teerineva, Harvalammen rantasuo, Leväsuon saaret ja Tervaleppäsaari, joihin **ei** kuitenkaan pitkän etäisyyden ja valumasuuntien takia aiheudu **vaikutusta**.

Sähkönsiirtoreitti SVED

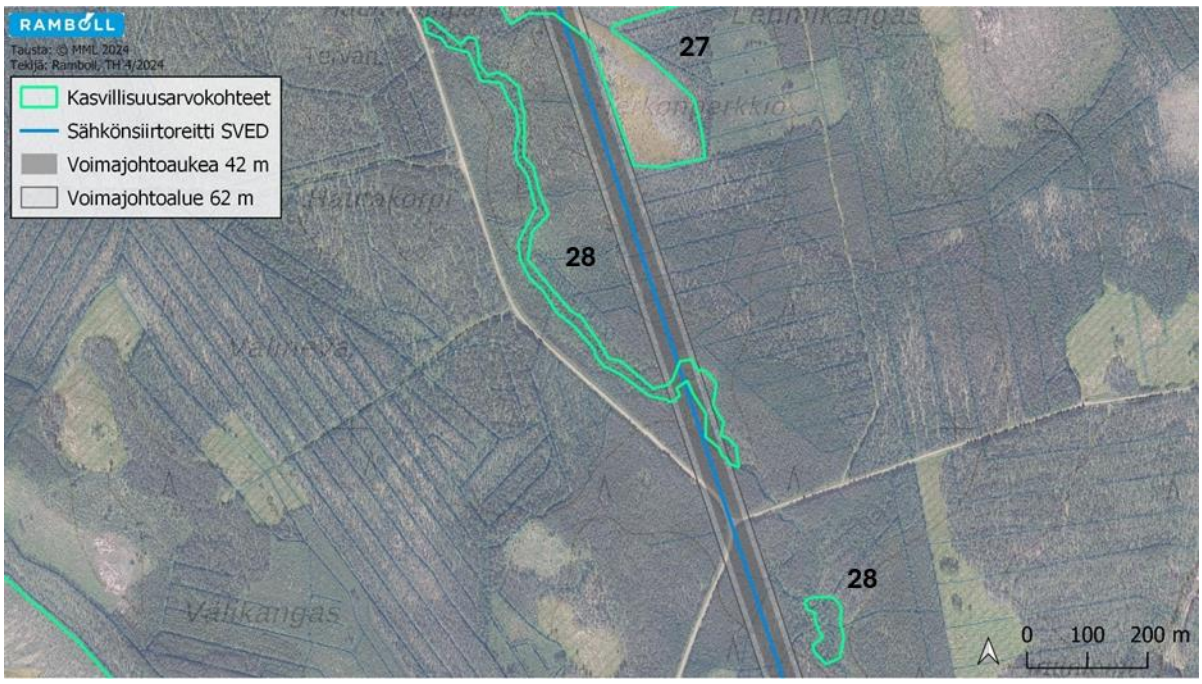
Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVED kulkee pääosin voimakkaasti käsiteltyjen metsien, hakkuuaukon, taimikon ja turvekankaiden alueelta. Voimajohtoaukean laajuus on noin 29 ha. Sähkölinja on noin 7 kilometrin pituinen. Reitille aiheutuvat muutokset tavanomaiseen käsiteltyyn luontoon ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa SVED2. Muutoksia kohdistuu kuitenkin laajemmin luontoarvokohteiden alueelle tai läheisyyteen. Tavanomaiseen luontoon kohdistuvien muutosten suuruus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Reittivaihtoehto SVED ylittää keskivaiheillaan Haudanjoen (25), jonka varressa on useita erillisiä luontotyyppikohteita. Reitti ylittää jokivarren kohteista laajimman, jolla esiintyy majavan aiheuttamaa tulvametsää, jossa on runsaasti lahopuuta, ja korpia, kuten ruoho-, kangas- ja mustikkakorpia, sekä varttunutta tuoretta kangasta. Sähkölinja kulkisi noin 70 metriä kohteen yli, jolloin puut kaadettaisiin alueelta ja alue pidettäisiin matalana sähkönsiirtolinjan olemassaolon aikana. Tämä johtaa korpien ja lahopuumetsikön häviämiseen ja heikentymiseen johtoaukean alueelta. Muutos on erittäin pitkäaikainen, mutta sijoittuu pienelle osalle (n. 5,7 %) kohdetta, minkä seurauksena muutos arvioidaan kohteelle vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.



Kuva 11-28. Sähkönsiirtoreitin SVED sijoittuminen Haudanjoen luontokohteeseen nähden.

Sähkönsiirtoreitin SVED johtoaukea kulkisi 190 metriä Haukipuron (28) yli. Sähkölinja ylittäisi purouoman varrella esiintyvän luhdan, jonka puoliavoin puusto kaadettaisiin ja pylväiden rakentaminen voi vaikuttaa kohteen vesitalouteen kuivattavasti, mikäli ne rakennetaan lähelle kohdetta. Muutos on erittäin pitkäaikainen, kohdistuu pienehkölle osalle kohdetta (n. 10,3 %) ja palautuu hankkeen päätyttyä, minkä seurauksena muutoksen arvioidaan olevan kohtalainen, mikäli kohde huomioidaan pylvässijoittelussa ja kohteeseen ei kohdistu vesitalouden muutoksia. Vaikutusten merkittävyys on näin ollen **kohtalainen kielteinen**.



Kuva 11-29. Sähkönsiirtoreitin SVED sijoittuminen Haukipuron luontokohteeseen nähden.

Sähkönsiirtoreitti kulkisi 151 metriä Herkonperkkiö-Välinevan suoalueen (27) yli, jolloin kyseiseltä alueelta raivattaisiin puusto 21 metriä reitin keskilinjan molemmin puolin (n. 4 % alueesta). Reitti kulkee laajemmin myös suon reunalla, jolloin vaikutus rajoittuu suoalueen muuntuneeseen reunaan eikä sen arvokkaisiin osiin. Kohteen harvapuustoisuuden seurauksena reunavaikutuksella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta suohon. Pylväiden sijoittelun mukaan suohon voi kohdistua myös sen vesitaloutta heikentäviä kuivattavia vaikutuksia. Muutosten suuruus kohteeseen arvioidaan näin ollen vähäiseksi kielteiseksi, mikäli suon vesitalous säilyy ennallaan. Vaikutuksen merkittävyys on näin ollen **vähäinen kielteinen**.

Kuva 11-30. Sähkönsiirtoreitin SVED sijoittuminen Herkonperkkiön-Välinevan luontokohteeseen nähden.

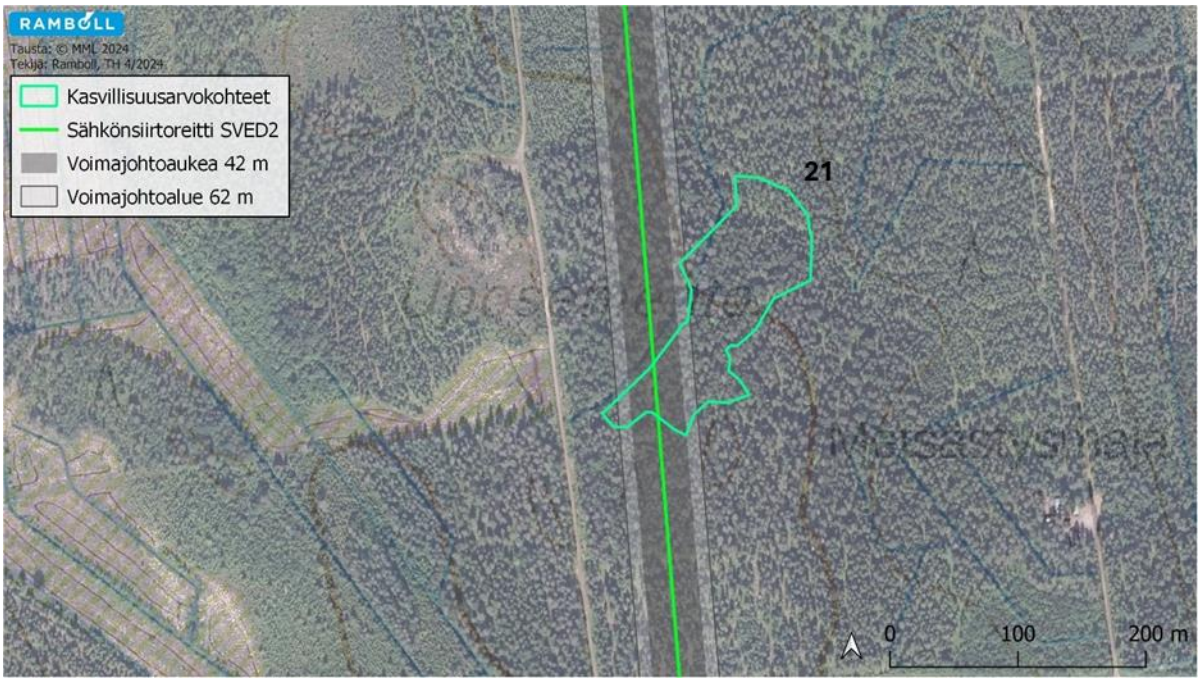
Sähkönsiirtoreitin johtoalue sijoittuu 29 metrin etäisyydelle Välinevan metsiköstä (26), joka on varttunut tuorekangas, ja 116 metrin päähän isovarpurämeestä. Etäisyyden molempiin kohteisiin arvioidaan olevan niin pitkä, ettei muutoksia kohteisiin muodostu. Haukineva sijaitsee 127 metriä johtoalueesta ja suoalue sijaitsee yläjuoksun puolella suhteessa virtaussuuntaan sähkönsiirron varrelta, jolloin muutokset eivät ulotu suolle asti. Myös Kivineva sijoittuu reitin vaikutusalueen ulkopuolelle. Näihin kohteisiin **ei** aiheudu hankkeesta **vaikutuksia**.

Sähkönsiirtoreitti SVED2

Sähkönsiirron reittivaihtoehto D2 sijoittuu noin 5 kilometrin pituudelta pääosin nuorten talousmetsien ja turvekankaiden alueelle. Voimajohtoaukea on 21,8 ha laajuinen. Tavanomaiseen luontoon kohdistuvat vaikutukset ovat vastaavia kuin muissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa ja ne arvioidaan suuruudeltaan kohtalaisiksi kielteisiksi ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Reitillä esiintyy yksi huomionarvoinen metsäalue ja valkolehdokkeja, joihin reitin toteuttaminen aiheuttaa muutoksia.

Uposenlehdon (21) alueella kasvaa varttunutta OMT-lehtomaista kangasmetsää. Kohteen rajaus noudattaa Uposenmäen tuulivoimahankkeen luontoselvitysraportin rajausta. Sähkönsiirtoreitti on suunniteltu rakennettavan kohteen läpi, jolloin metsikkö häviää johtoaukealta pisimmillään 80 metrin reitin kulkumatkalta, yhteensä 14,7 % kohteesta. Reunavaikutus lisääntyy aukean molemmin puolin ja heikentää metsikön laatua. Kohde palautuu hitaasti sähkönsiirtoreitin purkamisen jälkeen,

mutta vaikutus on näin ollen pitkäaikainen. Muutoksen suuruus kohteeseen arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi ja merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.



Kuva 11-31. Sähkönsiirtoreitin SVED2 sijoittuminen Uposenlehdon luontokohteeseen (digitoitu Uposenmäen tuulivoimahankkeen kohderajauksesta (Vesamäki & Ahlman 2022)) nähden.

Sähkönsiirtoreitin pohjoisosassa nuoren talousmetsän alueella havaittiin yhteensä 17 valkolehdokkia, joiden kasvupaikka häviää rakennettavan sähkölinjan alueelta. Laji ei todennäköisesti säily kasvupaikalla muuttuneiden olosuhteiden seurauksena. Muutoksella **ei** ole kuitenkaan hankealueen lähiympäristöä laajemmalla mittakaavalla **vaikutusta** lajiin. Hankealueen laajuudessa muutos arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi ja merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Valumista voi virrata voimalinjan pylväspaikoilta pintavesiä pienellä todennäköisyydellä myös Levänevaa ympäröiviin ojiin, mutta niistä **ei** arvioida muodostuvan suoalueeseen merkittäviä **vaikutuksia**.

11.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys on esitetty kohdekohtaisesti seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-3). Molempien vaihtoehtojen vaikutus hankealueen tavanomaiseen talousmetsäluontoon arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, mutta VE2 vaikutukset kohdistuvat voimaloiden ja uuden tiestön pienemmän määrän takia hieman suppeammalle alueelle. Vaihtoehdossa VE1 vaikutuksia muodostuu kahdeksaan luontotyyppikohteeseen, kun vaihtoehdon VE2 vaikutukset rajoittuvat neljään luontotyyppikohteeseen. Molemmissa vaihtoehdoissa muodostuu merkitykseltään korkeintaan vähäisiä vaikutuksia valkolehdokkiin hankealueen tasolla ja korkeintaan vähäisiä vaikutuksia vaaleasaraan ja rimpivihvilään paikallisella tasolla. Myös soikkokaksikkoon ja kissankäpälään muodostuu molemmissa hankkeissa mahdollisesti paikallisella tasolla vähäisiä vaikutuksia. Muuhun huomionarvoiseen kasvilajistoon ei kohdistu kummassakaan vaihtoehdossa vaikutuksia. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi kielteisiksi** hankkeen vaikuttaessa useisiin luontoarvokohteisiin. Vaihtoehdon VE2 osalta **suuria kielteisiä** vaikutuksia muodostuu kahteen kasvillisuuskohteeseen ja muut vaikutukset ovat pääosin **vähäisiä kielteisiä**. Myös vaihtoehdon VE2 vaikutus arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset sekä huomionarvoisiin kasvillisuus- ja luontotyyppikohteisiin että tavanomaiseen luontoon ovat kuitenkin vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 11-3. Hankealueen luontokohteet, niihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys ja etäisyys lähimpään rakentamisalueeseen. Etäisyys on laskettu teiden osalta rakentamisalueeseen, joka on 10 metriä uusista tielinjoista (kokonaisleveys 20 metriä). /-merkillä on erotettu hankealueen tasolla ja laajemmin aiheutuvat vaikutukset kasvilajien osalta ja luontotyypeillä /(...)-merkinnän suluissa oleva osa kuvaa vaikutuksia, joita muodostuisi vain onnettomuustilanteessa.

Nro.	Kohde	Etäisyys rakentamisalueeseen VE1	Etäisyys rakentamisalueeseen VE2	Vaikutusten merkittävyys VE1	Vaikutusten merkittävyys VE2
1.	Tulilampi	567 m	486 m	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
2.	Haudanmäkien lähde	282 m	282 m	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
3.	Sararäme	237 m	237 m	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
4.	Haudanmäki	220 m	220 m	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
5.	Isokivenkankaan korpi	0 m	0 m	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
6.	Hautajoki	142 m	140 m	Ei vaikutusta / (kohtalainen kielteinen)	Ei vaikutusta / (kohtalainen kielteinen)
10.	Kurjalan lehto/lehtokorpi	448 m	448 m	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
12.	Jänisoja	0 m	0 m	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
13.	Kallioneva	190 m	190 m	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
14.	Palokaarronneva	20 m	20 m	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
-	Vaaleasara	~290 m	~290 m	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
-	Rimpivihvilä	~200 m	~200 m	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
15.	Halmemäki	0 m	0 m	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
16.	Metsäkortekorpi	5–20 m	1 100 m	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta
-	Soikkokaksikko	~0 m	~0 m	Kohtalainen / vähäinen kielteinen	Kohtalainen / vähäinen kielteinen
-	Kissankäpälä	~0 m	~0 m	Kohtalainen / vähäinen kielteinen	Kohtalainen / vähäinen kielteinen
17.	Kyyriäissalmi	95 m	470 m	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta
18.	Sydänojan metsä (Kangaskorpi)	0 m	930 m	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta
19.	Sydänoja	0 m	710 m	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta
-	Valkolehdokki	0 m	0 m	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat niin etäälle toisistaan, että vaihtoehdoista muodostuvat vaikutukset kohdistuvat eri luontokohteille. Kaikki vaihtoehdot sijoittuvat pääosin käsiteltyjen metsien ja turvekankaiden alueelle. Kaikkien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi**. SVEC ja SVED2 vaihtoehdoista muodostuu vaikutuksia kahteen huomionarvioiseen kohteeseen. SVEC kohdalla vaikutukset luontotyyppeihin

ovat vähäisiä ja suuria ja SVED2 kohdalla vähäisiä ja kohtalaisia. SVED-reittivaihtoehdon toteuttamisesta muodostuu vähäinen, kohtalainen ja suuri kielteinen vaikutus kolmeen huomionarvioiseen kasvillisuus- ja luontotyyppikohteeseen. Huomionarvoisiin luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida olevan niin merkittäviä, että ne nostaisivat sähkönsiirtoreittien kokonaisvaikutusta vähäistä kielteistä suuremmaksi. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta vaikutukset tavanomaiseen luontoon ovat **vähäisiä kielteisiä**.

Taulukko 11-4. Kohteet, joihin aiheutuu vaikutuksia sähkönsiirtoreiteistä.

Nro.	Kohde	Vaikutusten merkittävyys SVEC	Vaikutusten merkittävyys SVED	Vaikutusten merkittävyys SVED2
-	Valkolehdokki	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
21.	Uposenlehto	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
25.	Haudanjoki	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta
27.	Herkonperkkiö-Väli-neva	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta
28.	Haukipuro	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta
19.	Sydänoja	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
36.	Mesiäisneva	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

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

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohta-lainen**	**Vähäi-nen**	**Ei muu-tosta**	**Pieni**	**Kohta-lainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäi-nen**	Suuri	Kohtalai-nen	**SVE[1]**	Vähäinen	Ei vaiku-tusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalai-nen	Suuri
	Kohta-lainen	Suuri	Suuri	**VE1 VE2**	Vähäinen	**VE0**	Vähäinen	Kohtalai-nen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalai-nen	Ei vaiku-tusta	Kohtalai-nen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaiku-tusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) SVE = Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä rajaamalla rakentamisalueet mahdollisimman suppealle alueelle, mikä minimoi rakennetuksi muuttuvan alueen määrän. Huomionarvoiset luontokohteet merkitään selvästi maastoon, jolloin ne osataan väistää. Hydrologiaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen tulvahuippujen, ja

turvemailla sulan maan ajan ulkopuolelle sekä hulevesien hallinnalla. Runsassateisten ajankohtien huomioiminen rakentamisessa vähentää valumaa.

Palokaarronnevan osalta voimalalle 41 kulkevaa tielinjaa siirtämällä etäämmäs suosta ja pois ojikon alueelta voidaan vähentää tienrakentamisen aiheuttamaa kuivattavaa vaikutusta suohon ja näin ollen myös sen rimpipintojen lajeihin, vaaleasaraan ja rimpivihvilään. Vastaavasti siirtämällä voimaloille 31 ja 38 (VE1) kulkevia teitä etäämmäs metsäkortekorvesta ja voimalalle 8 (VE1 ja VE2) kulkevaa tietä Isokivenkankaan korvesta niihin kohdistuvat vaikutukset voidaan estää. Halmemäen kalliometsään kohdistuvat vaikutukset ovat vältettävissä siirtämällä voimalalle 43 kulkevaa tietä pois kalliometsän alueelta.

Valkolehdokin osalta vaikutukset lajiin tulee huomioida siirtämällä voimaloiden rakentamisalueiden sijaintia luonnonsuojelulain 82 § mukaisesti. Näin lajiin kohdistuvat vaikutukset voidaan ainakin pääosin estää muuttamalla suunniteltujen tielinjojen sijainteja vähäisesti. Voimalan 53 (VE2) kohdalla tulee huomioida valkolehdokkien kasvupaikka varmistamalla, ettei rakentaminen ulotu nykyisellä sijoittelulla kasvupaikalle tai siirtämällä voimalaa tai kasveja (luvanvaraista), mikäli kasvupaikka ei jää rakentamisalueen ulkopuolelle. Myös soikkokaksikko on rauhoitettu, jolloin se tulee huomioida maakaapelin ja mahdollisen tien levennyksen/parannuksen yhteydessä. Myös kasvin siirrolle voidaan hakea lupaa Lupa- ja valvontavirastolta (aikaisemmin ELY-keskukselta).

Sydänojan osalta sijoittamalla reitti SVEC lähemmäs Latvanevaa, jossa voimakkaammin käsitelty metsä ulottuu aivan jokivarteen, alueen luontoarvoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää. Mesiäisnevan osalta muodostuvia vaikutuksia voidaan vähentää tai kokonaisuudessaan estää vähäisillä reitin sijoittelumuutoksilla sekä rakentamalla sähkönsiirtoreitin pylväät ojittamattomien suoalueiden reunojen ulkopuolelle.

Mikäli sähkönsiirtoreitin SVED2 siirtäminen on mahdollista, reitin siirtäminen pois valkolehdokin ja lehtomaisen kankaan alueelta estäisi reitin huomionarvoisiin kohteisiin kohdistuvien vaikutusten muodostumisen tai vähentäisi niihin kohdistuvia vaikutuksia.

Rauhoitettujen kasvilajien siirtäminen uusille kasvupaikoille rakentamistoimien alta vähentää luontovaikutuksia. Siirto on kuitenkin luvanvarainen toimenpide.

11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Metsäkortekorven ja Sydänojan majavatuhoalueen osalta kohteen nykytila on epävarma. Näiden tekijöiden seurauksena on mahdollista, että kohteisiin arvioidut vaikutukset on yliarvioitu, sillä kohteen herkkyys ei vastaisi niiden nykytilaa.

Tuulivoimaloiden vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin tunnetaan hyvin yleisellä tasolla ja aiempien hankkeiden perusteella. Epävarmuustekijöiden vaikutuksen arvioidaan näin ollen jäävän vaikutusten arvioinnin osalta kokonaisuudessaan vähäiseksi. Arvioinnissa ei kasvillisuuden osalta ole huomioitu kuitenkaan onnettomuuden aiheuttamia vaikutuksia.

12. LINNUSTO

12.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueen linnusto koostuu metsäisille alueille tyypillisistä lajeista. Tuulivoimahankkeen kannalta huomionarvoisia lajeja tai lajiryhmiä hankealueella ovat muun muassa kanalinnut, pöllöt ja päiväpetolinnut sekä jotkin uhanalaisiksi luokiteltavat metsälintulajit. Reunavyöhykkeellä elinympäristöt ovat vaihtelevia, missä on myös linnuston kannalta tärkeitä alueita: Kärsämäenjärvet, Vihtaneva sekä sähkönsiirtoreittien suunnalla Haudanneva. Mainitut alueet ovat kuitenkin sen verran etäällä suunnitelluista voimaloista ja reiteistä, ettei niihin kohdistuisi juurikaan vaikutuksia.

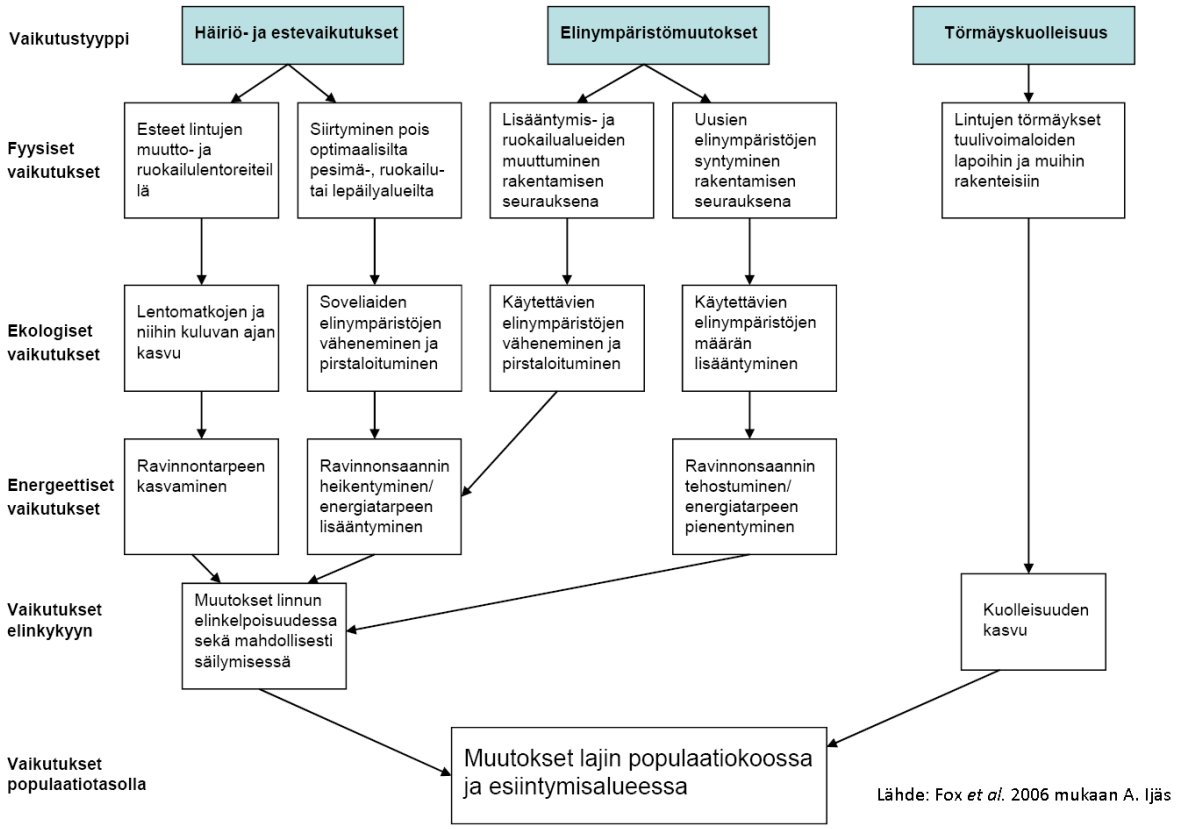
Hankealueen pesimälinnuston osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu kuuden lintulajin kohdalla **kohtalaiseksi tai suureksi** kielteiseksi. Metson soidinpaikkoihin vaikutusten merkittävyys on arvioitu **suureksi kielteiseksi**. Useimmilla pesimälintulajeilla ja pesimälinnustolla yleensä, merkittävyyden on arvioitu olevan välillä ei vaikutuksia - kohtalaisen kielteinen. Muuttolinnustolle vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Luokittelutavalla eroja vaihtoehtojen välillä ei muodostu, mutta pienempi vaihtoehto VE2 aiheuttaisi hieman vähemmän vaikutusta sekä pesimä- että muuttolinnustolle.

Sähkönsiirron osalta vaihtoehdossa SVED2 vaikutusten merkittävyys on arvioitu metson soidinpaikkaan **suureksi kielteiseksi,** mikäli voimalinja ylittäisi soidinkeskuksen. Muilta osin merkittävyyden on arvioitu olevan linnuston kohdalla **kohtalaisen kielteinen** (SVEC, SVED).

12.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimalat vaikuttavat lähialueen linnustoon pääasiassa rakentamisen aiheuttaman elinympäristön muuttumisen ja sitä kautta sopivan elinympäristön häviämisen tai syntymisen, este- ja häirintävaikutuksen sekä törmäysten kautta (Drewitt & Langston 2006, Meller 2017). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa rakentamisen ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Rakennustoiminta aiheuttaa melua ja lisääntyvää ihmistoimintaa ja muuttaa elinympäristöjä. Toiminta-aikana voimalat aiheuttavat karkotusvaikutusta, meluvaikutusta ja törmäyskuolleisuutta. Voimaloiden, rakennus- ja huoltoteiden, sähköasemien ja voimajohtojen rakentaminen pirstoo lintujen elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä.

Näistä mekanismeista tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 12-1).



Kuva 12-1. Kaavio tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja niihin johtavista vaikutusmekanismeista.

Voimalinjoista keskeiset vaikutusmuodot linnuille ovat elinympäristöjen muutokset, rakentamisen ja huollonaikaiset ihmisen ja koneiden häiriövaikutukset (mm. visuaaliset vaikutukset, melu, tärinä) sekä voimalinjaan aiheutuva sähköisku- ja törmäyskuolleisuus. (mm. Koskimies 2024).

Tuulivoimaloista ja voimalinjoista muodostuva vaikutusalue linnuille ei ole selkeästi määritettävissä. Linnuille ominainen piirre on runsas liikkuminen. Kaukanakin pesivät linnut saattavat liikkua tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien alueella. Myös erilaiset häiriövaikutukset ulottuvat ympäristöön rakennuspaikkoja kauemmaksi. Pesimälintuihin kohdistuva vaikutusalue vaihtelee lajeittain. Keskimääräisesti vaikutusten voimakkuus ja todennäköisyys vähenevät liukuvasti linnun pesimäalueen ja voimalan tai voimalinjan etäisyyden kasvaessa. Yleensä vaikutusten esiintyminen yli kahden kilometrin etäisyydellä rakennuspaikoista on harvinaista useimpien lajien kohdalla, mutta tietyillä lajeilla vaikutukset voivat ulottua tätäkin kauemmaksi. Muuttolintujen kohdalla teoriassa vaikutukset voivat yltää kaikkialle niiden pesimä- ja talvehtimisalueille saakka, minkä vuoksi vaikutusten merkittävyyttä suhteutetaan seudun läpimuuttavaan kantaan.

Arvioinnissa tunnistetaan tuulivoimaloiden ja voimalinjojen mahdolliset vaikutusmekanismit linnustoon. Toisessa vaiheessa arvioidaan, miten todennäköisesti, laajasti ja voimakkaasti erilaiset vaikutusmekanismit voisivat vaikuttaa alueella esiintyviin lajeihin. Vaikutusten merkittävyyden tulkintaan vaikuttaa myös lajin suojelullinen asema ja altistuva osuus populaatiosta.

12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu linnustoselvitys, joka on liitteenä 6. Lisäksi on laadittu viranomaistarkoitukseen maakotkaselvitys (liite 7).

Pesimälinnusto

Linnusto kartoitettiin maaliskuun ja lokakuun välillä vuosina 2021–2023. Pesimälinnuston osalta tavoitteena oli saada selville yleiskuva, arvokkaat linnustokohteet ja suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymät hankkeen mahdolliselta vaikutusalueelta. Kartoitusmenetelmät vaihtelivat lajiryhmästä ja elinympäristöstä riippuen. Kartoitukset muodostuivat pöllökartoituksista, kanalintujen soidinpaikkakartoituksista, suunniteltujen voimalapaikkojen kartoituksista, erityisalueiden kartoituksista, päiväpetolintujen reviirien kartoituksesta sekä maakotkien paikallisliikehdinnän tarkkailuista. Pesimälinnustosta saatiin tietoa myös kevät- ja syysmuuton tarkkailujen yhteydessä. Erilaisissa kartoitusmenetelmissä sovellettiin ympäristöministeriön ohjeita ja luonnontieteellisen keskusmuseon ja linnustoseurannan havainnointiohjeita.

Maastokartoitusten lisäksi saatiin käyttöön Suomen Lajitietokeskuksen ja paikallisten lintutieteellisten yhdistysten Tiira-tietokannan havaintoaineistoja, muiden lähelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden linnustoselvityksiä ja Helmi-hankkeen ja Pohjois-Pohjanmaan suolintuselvityksen yhteydessä tehtyjä linnustoselvityksiä.

Taulukko 12-1. Kartoitusmenetelmät ja maastotyöajat pesimälinnuston osalta.

Kartoitusmenetelmä	Maastotyöaika
Pöllökartoitukset	2021: kanalintukartoituksen yhteydessä 2022: 11.3.–13.5.2022 viitenä yönä (5 työpäivää) + muutoin havaintoja erityisesti kesällä muissa selvityksissä (esim. lepakot, pesimälinnut)
Kanalintujen soidinpaikkakartoitukset	2021: 19.4.–14.5.2021 seitsemänä yönä/aamuna (6 työpäivää) 2022: Pöllökartoitusten yhteydessä 2023: 10.5.–22.5.2023 kolmena yönä/aamuna (3 työpäivää)
Voimalapaikkojen pistelaskennat ja erityisalueiden kartoitukset	2021: 16.6.–25.6.2021 13 työpäivää 2022: 21.–25.6.2022 5 työpäivää 2023: 13.6.–20.6.2023 5 työpäivää
Päiväpetolintujen kartoitukset	2021: 19.6.–25.6, 22.-27.7.2021 yhteensä 8 työpäivää 2023: 25.7.–9.8.2023 2 työpäivää + muutoin havaintoja erityisesti muuttotarkkailut, maakotkatarkkailut
Maakotkien lentotarkkailut	2021: 24.6.–11.7.2021 5 työpäivää 2022: 17.4.–25.5. 7 työpäivää, 19.8.2022 1 työpäivä, yht. 8 työpäivää 2023: 12.4.–27.5. 4 työpäivää, 3.9.2023 1 työpäivä, yht. 5 työpäivää + muutoin havaintoja erityisesti muuttotarkkailut, päiväpetolintukartoitukset

Muu tausta-aineisto muodostui seuraavista lähteistä:

- Uposenmäen ja Hautakankaan tuulivoimapuistojen linnustoselvitykset (Ahlman 2022 selvitykset, FCG 2022)
- Lajitietokeskuksen laji.fi –aineisto
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen ja BirdLife Keski-Pohjanmaan Tiira-aineistot
- Arvokkaat luokitellut lintualueet (IBA- ja FINIBA- sekä Maali-kohteet).
- Pohjois-Pohjanmaan suolintuselvitys (Repo ja Auvinen 2011)

- Helmi-hankkeen laskentatulokset Kärsämäenjärviltä (Metsähallitus 2023/Jukka Österberg, haastattelutieto)

Muuttolinnusto

Muuttolinnustoselvityksen kohdalla tavoitteena oli selvittää hankealueen ja sen lähiympäristön merkitys lintujen muuttoväylänä sekä ruokailu- ja levähdysalueena. Kevätmuuttoa tarkkailtiin yhteensä 13 päivänä vuosina 2021 ja 2022 sekä syysmuuttoa 10 päivänä vuonna 2021. Muuttoa tarkkailtiin pääasiassa hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalta Kärsämäennevan turvetuotantoalueelta, jolta oli erinomainen havaittavuus. Levähtäjätarkkailut kohdistettiin lähinnä hankealueen lähiympäristössä oleville pelloille ja selvitettiin mahdollisia isojen lintujen yöpymisalueita ja yöpymis- ja ruokailualueiden välistä liikehdintää. Lisäksi alueen muuttolinnuista oli saatavilla tausta-aineistoa Uposenmäen ja Hautakankaan tuulivoimahankkeiden selvityksistä sekä laji.fi-tiedoista ja Tiira-aineistoista.

Taulukko 12-2. Kartoitusmenetelmät ja maastotyöajat muuttolinnuston osalta.

Kartoitusmenetelmä	Maastotyöaika
Kevätmuuton tarkkailu	11.4.–16.5.2021 ja 9.4.–13.5.2022 näkyvää muuttoa yhteensä 74 tuntia 13 päivänä
Syymuuton tarkkailu	31.8.–13.10.2021 näkyvää muuttoa yhteensä 67 tuntia 10 päivänä

Hankkeen vaikutuksia linnustoon arvioitiin tukeutuen Suomessa ja maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tutkimuksiin tuulivoimaloiden vaikutuksista. Tarpeellisilta osin on käytetty mallinnuksia.

12.4 Nykytila ja kehitys

Alueen linnusto sekä aineisto ja kartoitusmenetelmät on tarkemmin esitetty liitteessä 6, linnustoselvitys.

Pesimälinnusto

Maastotutkimuksissa havaittiin tai lähtöaineistossa mainittiin hankealueella yhteensä noin 78 todennäköisesti pesivästä tai reviiriä pitävästä lintulajista. Linnusto koostuu lähes yksinomaan metsäisille alueille tyypillisistä lajeista. Pistelaskentojen perusteella runsaslukuisimpia lajeja alueella ovat peippo, pajulintu, punarinta, talitiainen ja metsäkirvinen. Laskennallinen maalinnuston tiheys oli 146 paria/km^2. Metsät ovat pääasiassa voimakkaasti metsätaloustoimin käsiteltyjä. Linnustoltaan monipuolisempia reheviä vanhoja kuusikoita on sirpalemaisesti ja niissä esiintyi myös vaateliaita vanhan metsän lintulajeja, kuten varpuspöllö, kanahaukka, pohjantikka ja tausta-aineistossa mainittu kuukkeli. Hankealueella ei ole linnuston kannalta merkittäviä soita tai vesistöjä. Hankealueen reunavyöhykkeellä noin kahden kilometrin säteellä elinympäristöt ovat vaihtelevia, sisältäen soita, vesistöjä, peltoalueita ja maaseutuasutusta. Tämä reuna-alue mukaan lukien pesiväksi tulkittavien lajien määrä kohosi huomattavasti, noin 117 lajiin. Linnuston kannalta merkittäviä alueita reunavyöhykkeellä ovat erityisesti Kärsämäenjärvet ja Vihtaneva, jotka ovat lähimmillään noin kilometrin päässä hankealueen rajasta.

Pöllökartoituksissa arvioitiin havaitun noin 25 pöllöreviiriä, joista hankealueen sisällä noin 10 pöllöreviiriä. Pöllöreviirit keskittyivät hankealueen pohjoispuolelle. Huuhkaja ei todennäköisesti pesinyt hankealueella, joskin siellä kerran havaittiin. Hiiripöllön reviiri ja sarvipöllön reviiri arvioitiin hankealueen pohjoispuolelle. Suopöllöjä arvioitiin havaitun neljä reviiriä, joista yksi hankealueella. Varpuspöllöjä arvioitiin havaitun kolme reviiriä, joista kaksi hankealueella ja yksi hankealueen rajalla. Joukossa oli yksi pesälöytö. Viirupöllöjä arvioitiin havaitun yhdeksän reviiriä, joista kolme reviiriä

hankealueella. Joukossa oli yksi pesälöytö ja yksi lajitietokeskuksen vanha tieto pesäpaikasta. Helmipöllöjä arvioitiin havaitun seitsemän reviiriä, joista kaksi hankealueella.

Kanalintujen soidinpaikkakartoituksissa metsojen soidinpaikkoja löydettiin neljä, joilta laskettiin 4, 8, 3 ja 9 kukkoa. Lisäksi havaittiin kerrallaan 1–3 kukkoa soimassa viidellä muulla paikalla, joilta havaintoja ei saatu toistuvasti tai eri vuosina, eikä niitä tulkittu soidinpaikoiksi. Hankealueen tuntumasta Uposenmäen alueelta oli lisäksi tieto 8–14 kukon metsosoitimesta. Valtakunnallisiin riistakolmiolaskentojen tiheyksiin verrattuna metson kohdalla oli mahdollista, että kaikkia hankealueen soidinpaikkoja ei löydetty. Teerien soidinpaikkoja löydettiin 21 hankealueen sisältä, joilla laskettiin yhteensä olleen noin 200 koirasta. Useimmat soidinpaikoista olivat hakkuuaukeilla. Kartoitusten suurimmat teerien soidinparvet olivat heti hankealueen reunoilla, jossa on tarjolla paremmin soidinpaikoiksi soveltuvia aukeita, kuten peltoalueita ja turvetuotantoalue. Reuna-alue mukaan lukien laskettiin soitimille kerääntyneen noin 300–350 koirasteertä. Suurin soidinparvi 75 koirasta havaittiin Kärsämäennevalla. Valtakunnallisiin riistakolmiolaskentojen tiheyksiin verrattuna teerien soitimet arvioitiin tulleen hyvin havaituiksi. Riekkoja havaittiin hankealueella kaksi reviiriä ja reunavyöhykkeellä Kärsämäennevalla yksi reviiri. Pyitä ei varsinaisesti kartoitettu, lajin reviirejä havaittiin noin 40 kpl.

Päiväpetolintukartoituksissa havaittiin arviolta noin 35 reviiriä 11 lajilla, jotka keskittyivät hankealueen reunavyöhykkeelle. Hankealueen sisälle arvioitiin sijoittuneen 9 reviiriä kolmella lajilla. Hankealueella on niukasti avosoita, peltoaukeita ja reheviä kookkaita metsiä, jotka monia petolintulajeja vetävät puoleensa. Petolintujen reviirit ovat tyypillisesti laajoja ja saalistuslennot ulottuvat usean kilometrin päähän. Siten myös reunavyöhykkeellä pesivät liikkuvat hankealueella. Reviirin sijainti tarkoittaa lähinnä havaintojen perusteella reviirin keskusta, mikä vastaa yleensä oletusta pesäpaikasta. Hankealueen ulkopuolelta pesiä ei etsitty.

Lajeista mehiläishaukan reviirejä arvioitiin havaitun kuusi. Reviirit arvioitiin sijoittuvan hankealueen ulkopuolelle sen reunavyöhykkeelle eri suunnissa. Ruskosuohaukan kaksi reviiriä arvioitiin sijoittuvan hankealueen pohjois- ja itäpuolelle. Sinisuohaukan reviirejä arvioitiin havaitun kuusi, joista hankealueella yksi. Kanahaukan reviirejä arvioitiin havaitun kahdeksan. Neljä reviiriä arvioitiin olevan hankealueella ja niistä kolmelta reviiriltä löydettiin asuttu pesä. Lisäksi löydettiin yksi tarkastusvuonna asumaton kanahaukan pesä ja edelleen lajitietokeskuksen aineistossa oli tieto hankealueelta yhdestä pesäpaikasta ja hankealueen rajalta hieman ulkopuolelta toisesta pesäpaikasta. Varpushaukan reviirejä arvioitiin havaitun kahdeksan. Neljä reviiriä arvioitiin olevan hankealueella. Hiirihaukan reviirejä arvioitiin havaitun yksi hankealueen pohjoispuolella. Tuulihaukan reviirejä arvioitiin havaitun neljä, jotka kaikki hankealueen ulkopuolella. Niistä kolme reviiriä arvioitiin hankealueen pohjoispuolen maatalousalueille ja yksi Vihtanevan suunnalle. Nuolihaukan reviirejä arvioitiin havaitun kolme, jotka kaikki hankealueen ulkopuolella. Lajin reviirit arvioitiin Kärsämäennevan turvetuotantoalueen läheisyyteen, Vihtanevalle ja Kärsämäenjärville.

Maakotkalla on tunnetusti hyvin laajat reviirit. Kaksi maakotkareviiriä ulottuu hankealueelle. Maastossa maakotkia on havaittu hankealueella sekä istumassa että lennossa. Toisen reviirin koiraalle on asetettu paikannuslähetin keväällä 2024. Tunnetut maakotkien pesäpaikat ovat hankealueen ulkopuolella. Muista päiväpetolintulajeista kartoituksissa tehtiin pesimäaikaisia havaintoja haarahaukasta, arosuohaukasta ja muuttohaukasta, joiden pesinnästä hankealueella tai sen läheisyydessä ei saatu viitteitä.

Kaikkiaan suojelullisesti huomionarvoisia (valtakunnallisesti uhanalaiset 2019 ja alueellisesti uhanalaiset 2021, Suomen kansainväliset vastuulajit ja lintudirektiivin liitteen 1. lajit) hankealueella pesivänä tai reviiriä pitävänä havaittiin yhteensä 35 lajia. Reuna-alue ja kiertelevät yksilöt mukaan

lukien lajimäärä kohosi 70 lajiin. Tuulivoimalat ja oheisrakenteet tulisivat enimmäkseen sijoittumaan metsäympäristöön.

Äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) luokiteltuja lajeja ei havaittu pesintään viittaavasti. Kiertelevänä havaittiin haarahaukka. Erittäin uhanalaisiksi (EN) luokitelluista hankealueella pesivät hömötiainen, viherpeippo ja tervapääsky. Kiertelevinä tai reuna-alueella pesintään viittaavasti havaittiin tukkasotka, mustakurkku-uikku, mehiläishaukka, arosuohaukka, huuhkaja, räystäspääsky ja varpunen. Vaarantuneiksi (VU) luokitelluista lajeista havaittiin pesintään viittaavasti hankealueella pyy, riekko, sinisuohaukka, varpuspöllö, pensastasku, töyhtötiainen ja pajusirkku. Kiertelevänä tai reuna-alueella pesintään viittaavasti havaittiin metsähanhi, haapana, jouhisorsa, hiirihaukka, maakotka, muuttohaukka, mustapyrstökuiri, naurulokki ja haarapääsky. Silmälläpidettäväksi (NT) luokitelluista lajeista havaittiin pesintään viittaavasti hankealueella kanahaukka, valkoviklo, taivaanvuohi, helmipöllö, käenpiika, västäräkki, närhi, järripeippo ja pohjansirkku sekä tausta-aineistossa oli havainto kuukkelista. Kiertelevänä tai reuna-alueella pesintään viittaavasti havaittiin kuovi, liro, kiuru, pensaskerttu, harakka ja punavarpunen. Keski-Boreaalisen vyöhykkeen Pohjanmaan (3a) alueellisesti uhanalaisista lajeista (RT) pesintään viittaavasti havaittiin hankealueella käenpiika, niittykirvinen, pohjansirkku ja tausta-aineistossa oli havainto kuukkelista. Reuna-alueella pesintään viittaava havainto oli tausta-aineistossa pikkutikasta.

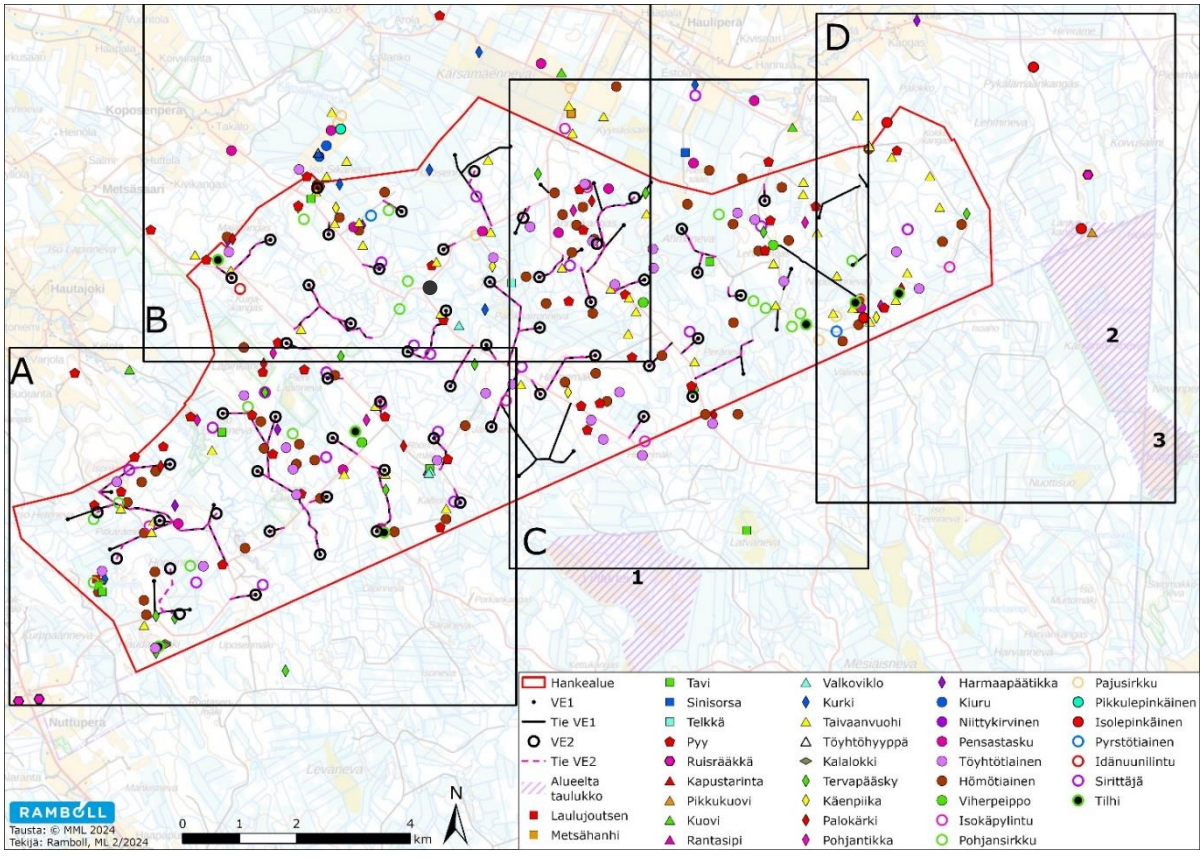
EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaisia lajeja havaittiin pesintään viittaavasti hankealueella 13 lajia. Kiertelevänä havaitut tai reuna-alue mukaan lukien lajien määrä kohosi 30 lajiin. Vastaavasti Suomen kansainvälistä vastuulajeja havaittiin pesintään viittaavasti hankealueella 13 lajia. Kiertelevänä havaitut tai reuna-alue mukaan lukien lajien määrä kohosi 22 lajiin.

Taulukko 12-3. Pesimäaikana havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit. Tila-sarakkeessa lajien esiintyminen: X= todennäköisesti pesivä tai reviiriä pitävä hankealueella, R = Pesii reunavyöhykkeellä, K = kiertelevä. * Havainto perustuu Tiira-aineistoon. Luokkien selitykset: EN = Erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, RT = Alueellisesti uhanalainen (Keski-Boreaalinen vyöhyke Pohjanmaa). D =lintudirektiivin liitteen I. laji, KV = Suomen kansainvälinen vastuulaji

Laji	Tieteellinen	Uhex	D	KV	Pääelinympäristö	Tila
Laulujoutsen	*Cygnus cygnus*		x	x	Karut sisävedet	X
Metsähanhi	*Anser fabalis*	VU		x	Suot	R/K
Haapana	*Anas penelope*	VU		x	Karut sisävedet, kosteikot	
Tavi	*Anas crecca*			x	Karut sisävedet, kosteikot	X
Jouhisorsa	*Anas acuta*	VU			Karut sisävedet	R
Tukkasotka	*Aythya fuligula*	EN		x	Kosteikot	R
Telkkä	*Bucephala clangula*			x	Karut sisävedet	X
Pyy	*Tetrastes bonasia*	VU	x		Havumetsät	X
Riekko	*Lagopus lagopus*	VU			Suot	X
Teeri	*Tetrao tetrix*		x	x	Metsän yleislinnut	X
Metso	*Tetrao urogallus*		x	x	Vanhat metsät	X
Kaakkuri	*Gavia stellata*		x		Karut sisävedet	R/K
Mustakurkku-uikku	*Podiceps auritus*	EN	x		Kosteikot	R
Mehiläishaukka	*Pernis apivorus*	EN	x		Lehtimetsät	R
Haarahaukka	*Milvus migrans*	CR	x		Vanhat metsät	K
Ruskosuohaukka	*Circus aeruginosus*		x		Kosteikot	R

Sinisuohaukka	*Circus cyaneus*	VU	x		Suot	X
Arosuohaukka	*Circus macrourus*	EN				K
Kanahaukka	*Accipiter gentilis*	NT			Vanhat metsät	X
Hiirihaukka	*Buteo buteo*	VU			Pellot ja rakennetut maat	R
Maakotka	*Aquila chrysaetos*	VU	x		Vanhat metsät	R
Ampuhaukka	*Falco columbarius*		x		Havumetsät	R
Muuttohaukka	*Falco peregrinus*	VU	x		Suot	K
Luhtahuitti	*Porzana porzana*		x		Kosteikot	R
Ruisrääkkä	*Crex crex*		x	x	Pellot ja rakennetut maat	R
Kurki	*Grus grus*		x		Suot, kosteikot	X
Kapustarinta	*Pluvialis apricaria*		x		Tunturit, suot	R
Pikkukuovi	*Numenius phaeopus*			x	Suot	R
Kuovi	*Numenius arquata*	NT		x	Pellot ja rakennetut maat	R
Mustapyrstökuiri	*Limosa limosa*	VU			Kosteikot	R
Rantasipi	*Actitis hypoleucos*			x	Karut sisävedet	X
Valkoviklo	*Tringa nebularia*	NT		x	Suot	X
Liro	*Tringa glareola*	NT	x	x	Suot	R
Taivaanvuohi	*Gallinago gallinago*	NT			Kosteikot	X
Pikkulokki	*Hydrocoloeus minutus*		x	x	Kosteikot	R
Naurulokki	*Larus ridibundus*	VU			Kosteikot	R
Huuhkaja	*Bubo bubo*	EN	x	x	Havumetsät	R
Hiiripöllö	*Surnia ulula*		x		Havumetsät	R
Varpuspöllö	*Glaucidium passerinum*	VU	x	x	Vanhat metsät	X
Viirupöllö	*Strix uralensis*		x		Havumetsät	X
Suopöllö	*Asio flammeus*		x		Suot, pellot ja rakennetut maat	X
Helmipöllö	*Aegolius funereus*	NT	x	x	Havumetsät	X
Tervapääsky	*Apus apus*	EN			Pellot ja rakennetut maat	X
Käenpiika	*Jynx torquilla*	NT, RT			Metsän yleislinnut	X
Harmaapäätikka	*Picus canus*		x		Lehtimetsät	X
Palokärki	*Dryocopus martius*		x		Vanhat metsät	X
Pikkutikka	*Dendrocopos minor*	RT			Lehtimetsät	R (*)
Pohjantikka	*Picoides tridactylus*		x	x	Vanhat metsät	X
Kiuru	*Alauda arvensis*	NT			Pellot ja rakennetut maat	R
Haarapääsky	*Hirundo rustica*	VU			Pellot ja rakennetut maat	R
Räystäspääsky	*Delichon urbicum*	EN			Pellot ja rakennetut maat	R
Niittykirvinen	*Anthus pratensis*	RT			Suot, pellot ja rakennetut maat	X
Västäräkki	*Motacilla alba*	NT			Pellot ja rakennetut maat	X
Leppälintu	*Phoenicurus phoenicurus*			x	Havumetsät, vanhat metsät	X

Pensastasku	*Saxicola rubetra*	VU			Pellot ja rakennetut maat	X
Pensaskerttu	*Sylvia communis*	NT			Pensaikot ja puoliavoimet maat	R
Pikkusieppo	*Ficedula parva*		x		Vanhat metsät	R
Töyhtötiainen	*Lophophanes cristatus*	VU			Havumetsät, vanhat metsät	X
Hömötiainen	*Poecile montanus*	EN			Metsän yleislinnut, vanhat metsät	X
Pikkulepinkäinen	*Lanius collurio*		x		Pensaikot ja puoliavoimet maat	R
Närhi	*Garrulus glandarius*	NT			Havumetsät	X
Kuukkeli	*Perisoreus infaustus*	NT, RT		x	Vanhat metsät	X (*)
Harakka	*Pica pica*	NT			Pellot ja rakennetut maat	R
Varpunen	*Passer domesticus*	EN			Pellot ja rakennetut maat	R
Järripeippo	*Fringilla montifringilla*	NT			Metsän yleislinnut	X
Viherpeippo	*Carduelis chloris*	EN			Pellot ja rakennetut maat	X
Isokäpylintu	*Loxia pytyopsittacus*			x	Havumetsät	X
Punavarpunen	*Carpodacus erythrinus*	NT			Pensaikot ja puoliavoimet maat	R
Pohjansirkku	*Emberiza rustica*	NT, RT			Havumetsät	X
Pajusirkku	*Emberiza schoeniclus*	VU			Kosteikot, pensaikot ja puoliavoimet maat	X



Kuva 12-2. Huomionarvoisten lintulajien reviirit ja havaintopaikat. Kuvasta puuttuvat salassa pidettävät lajit. Tarkemmin tulokset ja aluejakoihin (A-D) kohdistetut kartat on esitetty liiteraportissa.

Suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin pöllöjen kohdalla lähimmät pesäpaikat tai arvioitujen reviirien keskukset olivat viirupöllöllä ja varpuspöllöllä noin 400–500 metrin päässä. Metsojen kohdalla löydetyistä soidinpaikoista yksi osui voimalapaikalle ja kaikki soidinpaikat olivat 500 metrin säteelle voimalapaikoista. Teeren soidinpaikoista yksi pieni soidinpaikka sijoittui voimalapaikalle ja isoista (yli 10 koiraan) soidinpaikoista kolme sijoittui alle 500 metrin säteelle voimalapaikoista. Päiväpetolinnuista kanahaukan kuudelta löydetyltä pesäpaikalta etäisyyttä niiden lähimpään suunniteltuun voimalapaikkaan oli noin 400–800 metriä. Varpushaukan kolmen reviirin keskus arvioitiin olevan noin 300–500 metrin päässä lähimmistä voimalapaikoista. Muilla päiväpetolinnuilla ei ollut havaintojen mukaan reviirejä alle kilometrin säteellä voimalapaikoista.

Kaikkien lajien kohdalla tehtyjen havaintojen mukaan suojelullisesti huomionarvoisista lajeista 14 lajilla vähintään yksi reviiri sijoittui suunnitellusta voimalapaikasta alle 100 metrin säteelle. Nykyisen suunnitelman voimalapaikoilta noin 100 metrin säteellä tulkittiin reviirit seuraavasti suojelullisesti huomionarvoisilla lajeilla (numerointi VE1:n mukainen, ellei toisin mainita): metso (13, 20, 50), teeri (43), taivaanvuohi (6, 18, 22, 32 ja 35), palokärki (32), västäräkki (45, 46-VE2), töyhtötiainen (53-VE2), hömötiainen (32, 42, 53-VE2), närhi (59 VE1), leppälintu (15, 46-VE2, 61), pensastasku (15), isokäpylintu (22), järripeippo (67), pohjansirkku (67) ja tervapääsky (4-VE2).

Muuttolinnusto

BirdLife Suomen laatiman muuttolintujen päämuuttoreittien perusteella (Lehtiniemi & Toivanen 2023) Kärsämäen seutu ei kuulu varsinaisiin muuttolintujen keskittymäalueisiin. Tarkasteltujen lajien kohdalla hankealue sijoittuu lähimmäksi kurjen syysmuuttoreittiä, kuitenkin päämuuttoreitin itäpuolelle. Myöskään maastotarkkailussa erityisen huomionarvoisia muuttolintujen esiintymiä ei havaittu.

Kärsämäen Halmemäen muuttotarkkailujen yhteydessä havaintoja kirjattiin keväällä noin 32 000 ja syksyllä noin 3 300 muuttavasta lintuyksilöstä. Suurikokoisista lintulajeista joutsenia havaittiin muuttolennossa keväällä noin 76 ja syksyllä noin 81, hanhia keväällä noin 2 700 ja syksyllä noin 230, kurkia keväällä noin 400 ja syksyllä noin 350, muuttavaksi tulkittuja maakotkia keväällä 4 ja syksyllä 2, muuttavaksi tulkittuja merikotkia keväällä 4 ja syksyllä 1 sekä muita muuttavia petolintuja keväällä noin 210 ja syksyllä noin 60. Petolinnuista keväällä runsaslukuisimmat lajit olivat piekana 66, varpushaukka 38, sinisuohaukka 24, hiirihaukka 21 ja tuulihaukka 18 ja syksyllä varpushaukka 21, piekana 16 ja sinisuohaukka 5. Vähälukuisista petolintulajeista havaittiin keväällä seitsemän arosuohaukkaa, viisi muuttohaukkaa ja yksi haarahaukka sekä syksyllä kaksi muuttohaukkaa. Muista lintulajeista havaittiin muuttolennossa keväällä töyhtöhyyppiä noin 500, sepelkyyhkyjä noin 800 ja närhiä 100. Syksyllä havaittiin sepelkyyhkyjä noin 200. Pikkulintuja ja rastaita kirjattiin keväällä yhteensä noin 10 000 muuttavaa. Tulokset olivat melko hyvin sopusoinnussa Hautakankaan ja Uposenmäen tuulivoimapuistoja varten tehtyjen muuttotarkkailujen kanssa. Hankealueen kautta tapahtuva muutto on Pohjois-Pohjanmaan sisämaahan tyypillistä, lukumäärältään vähäistä ja hajanaista ilman selkeitä muuttoreittejä tai keskittymiä.

Merkittäviä kerääntymiä ei havaittu hankealueen läheisillä peltoalueilla. Joutsenten, kurkien ja hanhien kerääntymät olivat yleensä muutamia tai kymmeniä, syksyllä kurkia havaittiin enimmillään 190 yksilön parvi Hautajoen peltoalueella. Tiira-havaintoaineistossa ilmoitetut merkittävimmät kerääntymät olivat kapustarinnalla keväällä 900 Venetpalossa ja laulujoutsenella syksyllä 137 Hautajoen pelloilla. Lisäksi Uposenmäen tuulivoimahankkeen syysmuuttoselvityksen perusteella voi arvioida syksyllä 2022 merkittävän määrän kurkia käyttäneen yöpymisalueina Halmemäen hankealueen eteläpuolisia soita.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien linnusto

Suunnitellut liittymisjohdot Halmemäen tuulivoimapuiston ja Hautakankaan-Harvankankaan sähköaseman välillä olivat osa Halmemäen tuulipuiston YVA-selvitystä. Tulokset pohjautuvat maastoissa tehtyihin kartoituksiin ja linnustoselvityksiin suunnitelluista Uposenmäen ja Hautakankaan tuulivoimapuistoista, joiden hanke- tai vaikutusalueella suunnitellut sähkönsiirron reittivaihtoehdot osin kulkevat sekä muuhun tausta-aineistoon (Laji.fi- ja Tiira-aineisto).

Viirupöllön pesä oli noin 500 metrin päässä reittivaihtoehdosta D. Helmipöllön reviiri oli merkitty alle 500 metrin päähän reittivaihtoehdosta D ja toinen alle 500 metrin päähän reittivaihtoehdosta D2. Reittivaihtoehdosta C ei ole todettuja pöllöreviirejä kilometrin säteellä. Selvityksistä saatavien tietojen perusteella kanalintujen kohdalla reittivaihtoehto D2 sijoittuu yhdelle rajatulle metsojen soidinalueelle ja reittivaihtoehto D riekkoreviirille. Päiväpetolinnuista sinisuohaukan reviiri oli merkitty reittivaihtoehdolle D2. Kyse ei ole pesälöydöstä, jolloin paikannus oli jossain määrin epätarkka. Muutoin päiväpetolinnuista ei ollut saatavilla tietoja reviirien sijainneista. Muista suojelullisesti huomionarvoisista lajeista yksi järripeipon, yksi hömötiaisen ja yksi närhen reviiri oli merkitty reittivaihtoehdon D2 läheisyyteen. Tiira-aineistossa oli syksyinen kuukkelihavainto noin 200 metrin päässä reittivaihtoehdosta D2. Vaihtoehdon D läheisyyteen oli merkitty yksi järripeipon, yksi närhen ja yksi pohjansirkun reviiri. Reittivaihtoehdon C läheisyydessä havaittiin töyhtötiainen ja närhi ja muussa aineistossa oli merkitty yksi kurjen, kaksi palokärjen, yksi hömötiaisen ja yksi västäräkin havaintopaikka tai reviiri.

Huomionarvoisista lintualueista lähimmillään muutaman sadan metrin säteelle reiteistä sijoittuvat Haukineva, Leväneva, Kivineva ja Mesiäisneva, ovat linnustollisesti monipuolisia soita. Merkittävimpiä lajeja olivat Haukinevalla laulujoutsen, pikkukuovi, kurki ja riekko ja Kivinevalla puolestaan metsähanhi, jouhisorsa, viklolajeja, kapustarinta ja kalalokkiyhdyskunta. Levänevalla merkittävimpiä lajeja olivat pikkukuovi, kuovi, kapustarinta ja liro sekä Mesiäisnevalla metsähanhi, valkoviklo, kapustarinta, liro, taivaanvuohi ja pohjansirkku.

Uposenmäen tuulivoimahankkeen syysmuuttoselvityksen perusteella voi arvioida useiden satojen kurkien käyttäneen yöpymisalueina Halmemäen hankealueen eteläpuolisia soita, joiden suuntaan sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat.

Arvokkaat luokitellut lintualueet

IBA-alueet eli kansainvälisesti tärkeät lintualueet ovat BirdLife Internationalin hankealueita tärkeiden lintukohteiden tunnistamiseksi ja suojelemiseksi. Suomessa sijaitsee 100 IBA-aluetta. FINIBA-alueet ovat Suomen tärkeitä lintualueita, jotka on määritelty Suomen Ympäristökeskuksen ja BirdLife Suomen kartoituksessa. FINIBA-hanke ei ole suojeluohjelma, mutta suuri osa FINIBA-alueista kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan tai Natura 2000-verkostoon. BirdLife Suomen Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) -hankkeessa on kartoitettu ja valittu maakunnallisesti tärkeät lintujen pesimä- ja kerääntymäalueet.

Hankealueen läheisyydessä 20 kilometrin säteellä ei ole FINIBA- tai IBA-alueita. Lähimmät MAALI-alueet (BirdLife Keski-Pohjanmaa 2018, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys) ovat Kärsämäenneva noin 900 metrin päässä hankealueen rajasta ja 3,3 kilometrin päässä lähimmästä voimalapaikasta sekä Haudanneva noin 4,2 kilometriä hankealueen rajasta ja 4,7 kilometrin päässä lähimmästä voimalapaikasta. Edelleen Haudanneva on lähimmillään 1,8 kilometrin päässä suunnitellun sähkönsiirtoreitin lähimmästä vaihtoehdosta.

12.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kohteiden (lajiesiintyminen tai alueiden) herkkyydet on luokiteltu Luopas-oppaan 2023 (Mäkelä ym. 2024) mukaisesti. Herkkyys on luokiteltu erittäin suureksi mm. linnuston perusteella suojelluille Natura-alueille (SPA), tärkeiksi luokitelluilla lintualueille (IBA, FINIBA, MAALI), uhanalaisten lintulajien merkittäville esiintymille ja suurten petolintujen pesäpuille. Suureksi herkkyys on luokiteltu mm. paikallisesti tärkeille lintualueille ja uhanalaisten lintulajien muille esiintymille. Myös kanalintujen soidinpaikoilla katsotaan olevan suuri tai erittäin suuri herkkyys.

Halmemäen hankkeen kohdalla katsottiin olevan suuri herkkyys osalla pesimälintulajeista, kohtalainen herkkyys pesimälinnustolla yleensä ja kohtalainen herkkyys muuttolinnustolla. Lajikohtaisiin tarkasteluihin nostetut lajit tai esiintymät arvioitiin Halmemäen hankkeen vaikutusten kannalta huomionarvoisimmiksi. Tyypillisesti näillä lajeilla tärkeää elinympäristöä ovat metsät.

12.5 Vaikutukset linnustoon

12.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Pesimälinnusto

Vaihtoehdossa VE0 vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla tuulivoimalla tai jollain muulla tuotantotavalla. Sähköntuotanto aiheuttaa aina tuotantoalueesta ja -tavasta riippuvia erilaisia linnustovaikutuksia. Näitä voivat olla joko voimalan rakentamispaikan raivaamisen aiheuttamat elinympäristömenetykset, käytettävän polttoaineen hankinnasta aiheutuvat elinympäristömuutokset (esim. turve, puu) tai välilliset vaikutukset esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen kautta (polttoon perustuva energian tuotanto, raaka-aineiden kuljetus). Vaihtoehtoisen tuotantomuodon linnustovaikutukset voivat olla pienempiä tai suurempia kuin arvioitavan hankkeen ja ne voivat kohdistua joko pistemäisesti tai laaja-alaisesti.

Myös VE0:ssa hankealueen pesimälinnusto olisi jatkuvassa muutoksessa, useimmilla lajeilla seuraten laajemman alueen kannankehitysten trendejä. Lajien kannankehitykseen vaikuttavat niin ihmistoiminta kuin luontaiset tekijät. Paikallisesti ihmistoiminta vaikuttaa linnustoon esimerkiksi metsätaloustoimien ja metsästyksen kautta. Vaikka Halmemäen hanketta ei toteutettaisi, mahdollisesti lähialueilla toteutettavilla muilla tuulivoimahankkeilla voisi tulla olemaan vaikutuksia paikallisesti pesimälinnustoon. Samoin paikallisesti linnustoon tulisi vaikuttamaan Kärsämäennevan turvetuotantoalueen jatkokäyttö tuotannon loputtua.

Muuttolinnusto

Vaikka Halmemäen hanketta ei toteutettaisi, mahdollisesti lähialueilla toteutettavilla muilla tuulivoimahankkeilla voi tulla olemaan vaikutuksia paikallisesti lintujen muuttoesiintymään. Samoin paikallisesti muuttolinnustoon saattaisi tulla vaikuttamaan Kärsämäennevan turvetuotantoalueen jatkokäyttö tuotannon loputtua.

12.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Pesimälinnusto

Yleistä tarkastelua eri vaikutusmekanismeista

Elinympäristömuutoksina voimaloiden, uusien teiden, sähköaseman ja muiden rakenteiden vaikutus osuisivat pääasiassa metsälintujen reviireille. Elinympäristömuutoksien suuruudeksi on laskettu 330 hehtaaria (VE1) tai 280 hehtaaria (VE2). Laskennallisesti suora elinympäristömuutos (kun maalintutiheys 146 paria/neliökilometrillä) koskettaisi noin 482 lintuparia (VE1) tai 409 lintuparia (VE2). Tämä laskennallinen lintumäärä ei suoraan vähene alueen linnustosta, sillä osa metsien lajeista voi hyödyntää reviirillään olevaa rakennettuja alueita ruokailuun. Lisäksi osa voimalapaikoista ja muista rakenteista sijoittuu nykytilassakin puuttomille alueille, joten todellinen elinympäristöjen menetys ei ole näin suuri.

Laajemmin tarkasteltuna tuulivoimarakentamisen metsäalueita pirstovasta vaikutuksesta voi olla haittaa etenkin yhtenäisiä metsiä edellyttäville lajeille. Halmemäen hankkeessa hankealueen pohjois- ja länsipuolelle sijoittuu maaseutuasutusta, muutoin alue on varsin yhtenäisen metsäinen. Laajat peltoaukeat ja turvetuotantoalueet, kuten Kärsämäenneva saattavat rajoittaa nykytilassa lintujen liikkumista. Halmemäen tuulivoimapuiston muodostamat aukot metsäpeitteessä tulisivat olemaan pienialaisia, joten voidaan arvioida, että metsään tiukasti sidoksissa olevien lajien siirtymismahdollisuudet alueelta toiselle eivät olennaisella tavalla heikkenisi nykytilaan verrattuna. Tuulivoimalat voisivat haitata etupäässä lentoliikehdintää, kun taas avoimet alueet pääasiassa metsien sisällä ja matalalla tapahtuvaa liikehdintää.

Häiriövaikutusten (mm. ihmistoiminta ja voimaloiden aiheuttama melu sekä välke) takia osa linnuista karttaa aiemmin pesimä- ja/tai ruokailuympäristönä käytössä olleita alueita. Vakituiset pesimäpaikat, ruokailulentoreitit ja ruokailualueet voivat muuttua tai niiden laatu voi heikentyä. Herkkyys vaihtelee lajin ja häiriötyypin mukaan. Mellerin (2017) mukaan tuulivoimaloiden häirintä- ja estevaikutukset vaikuttavat osaan lintulajeista enemmän kuin törmäyskuolleisuus, mutta vaikutukset ovat enimmäkseen rajoittuneet tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen, eikä vaikutuksia laajempien alueiden populaatiokokoihin ole havaittu. Pisimmät häiriöetäisyydet on havaittu hanhilla, sorsilla ja kahlaajilla, lyhimmät petolinnuilla ja varpuslinnuilla (Meller 2017). Luonnonvarakeskuksen kansainvälisen koostejulkaisun (Tolvanen ym. 2023) mukaan monet linturyhmät karttavat tuulivoimaa. Luken tutkimusryhmä koosti yhteen 84 tutkimusta 22 maasta ja erotti niistä 160 tapausta, joissa tuotettiin tietoa siitä, kuinka kauas tuulivoimalat vaikuttavat eri linturyhmiin. Tutkittuja vaikutuksia olivat esimerkiksi populaatiokoon pieneneminen, muutokset lintujen soidinkäyttäytymisessä, poikastuoton väheneminen ja poikaskuolleisuuden kasvu. Kaikista tutkituissa tapauksissa 63 % havaittiin aiheutuvan erilaisia kielteisiä vaikutuksia tuulivoimaloista, vaikutusten ulottuessa eri lajiryhmillä noin sadasta metristä jopa useaan kilometriin. Kyseisen koostejulkaisun perusteella mistä tahansa metsiin rakennettavasta tuulivoimapuistosta voi siis aiheutua häiriövaikutuksia laajasti alueelliseen lintuyhteisöön.

Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulivoimapuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Halmemäen hankkeen kohdalla, mikäli kuolleisuus olisi mainittu 5–10 yks/voimala/vuosi, se tarkoittaisi kaikkien lajien ja koko tuulivoimapuiston osalta VE1:ssa 340–680 lintua vuodessa tai VE2:ssa 275–550 lintua vuodessa. Kaartelevat lajit, suurikokoiset lajit sekä

sellaiset lajit, joilla on pienet siivet suhteessa ruumiinkokoon ovat tutkimusten mukaan alttiimpia törmäämään voimaloihin. Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat havaintojen mukaan altteimpia törmäämään tuulivoimaloihin (Everaert & Stienen 2007, Carrete ym. 2009). Törmäysmäärien vaikutukset riippuvat tarkasteltavan lajin kannan koosta ja elinkiertostrategiasta. Samalla törmäyskuolemien määrällä on myös arvioitu olevan enemmän vaikutusta hitaasti lisääntyvään pitkäikäiseen lajiin kuin nopeasti lisääntyvään lyhytikäiseen lajiin ja olevan enemmän vaikutusta pieneen kuin suureen populaatioon.

Mahdollisesti muodostuvia vaikutuksia on arvioitu kirjallisuustietojen perusteella keskeisille lajeille/lajiryhmille. Eri lintulajien alttiutta Suomessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksille on arvioitu tutkimuksessa (Balotari-Chiebao ym. 2021), mikä tässä arvioinnissa on huomioitu.

Päiväpetolinnut

Päiväpetolintuja pidetään yhtenä alttiimmista linturyhmistä tuulivoiman kielteisille vaikutuksille (esim. Estelles-Domingo & Lopez-Lopez 2024). Vaikutuksia voi olla mm. pesimä- ja saalistusalueiden vähentyminen, reviirien siirtyminen ja muihin lintulajeihin verrattuna suhteessa suurempi riski törmätä tuulivoimaloihin. Saksassa törmäysten on todettu aiheuttaneen populaatiotasolla vaikutuksia isohaarahaukalla ja hiirihaukalla ja myös poikastuoton on paikoin havaittu vähentyneen tuulivoimaloiden läheisyydessä (mm. Meller 2017 ja viitteet siinä). Luonnonvarakeskuksen kirjallisuuskoosteen (Tolvanen ym. 2023 ja viitteet siinä) perusteella petolintuja on esiintynyt vähemmän tuulivoimaloiden läheisyydessä, ja ne ovat muuttaneet lentokäyttäytymistään, minkä on arveltu lisäävän niiden energiantarvetta. Tutkimuksissa päiväpetolintujen välttelyn mediaani on ollut 100–500 m. Välttelyn on toisinaan havaittu johtavan tärkeän elinympäristön menettämiseen. Merikotkalla havaittiin Suomessa pesimämenestyksen heikkenemistä voimaloista neljän kilometrin säteelle saakka (Balotari-Chiebao ym. 2016). Kanahaukalla ja mehiläishaukalla törmäyskuolemia suurempi haitta tuulivoimarakentamisesta saattaa olla sen aiheuttamat muutokset metsissä, mm. metsäpeitteen pirstoutumista voimistava vaikutus (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kalajoen ja Kannuksen Mutkalammin tuulivoimapuiston seurannoissa päiväpetolintujen reviirien yhteismäärässä ei havaittu tapahtuneen kolmen seurantavuoden 2021–2023 (ennen rakentamista v.2021 19 reviiriä, rakennusaika v.2022 19 reviiriä ja 1. toimintavuosi v.2023 16 reviiriä) aikana merkittävää pudotusta, ja pienen laskun vaikutti selittävän myyräkannan romahdus (Ramboll Finland Oy 2024). Lajeista esimerkiksi kanahaukan pesintä onnistui 150 metrin päässä voimalasta. On huomioitava, että Mutkalammin seuranta-ajanjakso on lyhyt ja reviirien määrä ei kerro kaikista vaikutuksista. Ensisijaisesti vaikutusten arvioinneissa on tukeuduttu olemassa olevaan tieteelliseen kirjallisuuteen.

Halmemäen hankealueella tuulivoiman vaikutuksille alttiina pidetyistä petolintulajeista (Balotari-Chiebao ym. 2021) kanahaukan kohdalla havaituilta kuudelta pesäpaikalta etäisyyttä niiden lähimpään suunniteltuun voimalapaikkaan olivat 380 metristä reiluun 700 metriin. Etäisyydet vaihtoehtojen (VE1, VE2) välillä viiteen pesään ovat samoja, mutta yksi pesä on vain vaihtoehdon VE1 mukaisen voimalapaikan läheisyydessä (tässä tarkalleen 380 metrin päässä). Pesäpaikkojen lisäksi havaittiin yhdellä kohdin varoitteleva emo varsin lähellä molempien hankevaihtoehtojen suunniteltua voimalapaikkaa. Varpushaukan kolmen reviirin keskusten arvioitiin olevan noin 200–500 metrin päässä lähimmistä voimalapaikoista. Etäisyydet vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä kahteen lähimpään reviiriin ovat varsin samoja, mutta yksi reviiri oli vain vaihtoehdon VE1 läheisyydessä. Muita petolintujen reviirien keskuksia ei tulkittu alle kilometrin säteelle voimalapaikoista.

Petolintujen pesäpaikat ja reviirit vaihtelevat vuosien välillä ja reviirien paikannuksiin ilman pesälöytöä liittyy epätarkkuutta. Tuulivoiman vaikutuksille alttiina pidetyistä muista petolintulajeista (Balotari-Chiebao ym. 2021) sinisuohaukka, hiirihaukka, mehiläishaukka ja maakotka liikkuivat säännöllisesti Halmemäen alueella. Petolintujen luontaisen liikkuvuuden ja hankkeen laajuuden

vuoksi altistuvia petolintureviirejä olisi verraten runsaasti. Valtakunnallisiin tiheyksiin verrattuna petolintutiheys oli tavanomaista tasoa. Tutkimustiedon perusteella hanke voi vaikuttaa päiväpetolintuihin. Sopeutumiskyky ja keskeisin vaikutusmuoto ei ole samanlaista kaikilla lajeilla. Kaikkiaan tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaisi alueen olosuhteita päiväpetolintujen kannalta nykyistä heikommiksi. Tästä seuraisi, että hankealueen ja reuna-alueen päiväpetolintukanta- ja samalla tiheys voisi jonkin verran vähentyä ja jotkin reviirit autioitua. Tutkimusten ja seurantojen perusteella voidaan toisaalta arvioida, että petolintukanta ei tulisi kuitenkaan varsinaisesti romahtamaan.

Vaikutuksia maakotkaan on tarkasteltu erillisissä ei-julkisissa viranomaisliitteissä laskentamallia käyttäen. Selvityksen mukaan hankkeesta aiheutuisi maakotkaan merkittävyydeltään kohtalaisen ja merkittävän vaikutuksen rajalla olevia vaikutuksia.

Kanalinnut

Teeri ja metso sekä jossain määrin pyy ja riekko on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Tuulivoimaloiden vaikutuksia kanalintuihin käsittelevässä tutkimuksessa (Coppes ym. 2020), jossa aineisto oli koottu 35 julkaisusta, todettiin tutkimusasetelmissa ja tulosten välillä vaihteluja, eikä varsinaisia suosituksia voitu muodostaa. Tutkimuksen mukaan teeret ja metsot kuitenkin näyttivät välttelevän tuulivoimaloita vähintään 500 metrin säteellä. Ruotsissa (Taubmann ym. 2021) seurattiin metsoja GPS-lähettimien avulla. Tutkimuksen mukaan voimaloilla oli kielteinen vaikutus metson soidinaktiivisuuteen; metsojen soidinaktiivisuus oli korkeampi, mitä vähemmän turbiineja oli 800 metrin säteellä. Tuulivoimalat myös heikensivät metsojen pesimämenestystä. Habitaatinvalinta-analyysin perusteella etäisyys, jonka jälkeen tuulivoimaloilla ei ole negatiivista merkitystä metsojen kesäaikaiseen esiintyvyyteen oli 865 metriä. Teerellä Skotlannissa soidinpaikat voimaloiden läheisyydessä siirtyivät etäämmälle, mutta kokonaismäärä ei muuttunut. Ruotsissa kahdessa seurantatutkimuksessa soidinalueet säilyivät tai lievän taantuman jälkeen palautuivat (Rydell ym. 2017 ja artikkelin lähdeviitteet).

Kalajoen ja Kannuksen Mutkalammin tuulivoimapuiston seurannoissa kanalintujen soidinpaikoille kerääntyneiden koiraiden määrässä ei tapahtunut kolmen seurantavuoden 2021–2023 (vuosi ennen rakentamista, rakennusaika ja 1. toimintavuosi) aikana merkittävää pudotusta. Metsoja laskettiin 2021: 17 kukkoa, 2022: 15 kukkoa ja 2023: 15 kukkoa, ja kaikkina vuosina havaittiin samat neljä soidinpaikkaa, jotka olivat 0–500 metrin päässä niiden lähimmistä voimalapaikoista. Teeriä puolestaan laskettiin selvitysalueen soidinpaikoilta 2021: 100 koirasta, 2022: 165 koirasta ja 2023: 143 koirasta (Ramboll Finland Oy 2024). On huomioitava, että Mutkalammin seuranta-ajanjakso on vielä lyhyt ja soidinpaikoille kerääntyneiden koiraiden määrä ei kerro kaikista vaikutuksista. Ensisijaisesti vaikutusten arvioinneissa on tukeuduttu olemassa olevaan tieteelliseen kirjallisuuteen.

Häiriövaikutuksen lisäksi kanalinnut ovat törmäysalttiita lajeja sekä tuulivoimaloihin että sähkölinjoihin (Meller 2017). Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimalan runkoon. Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina kaksi teertä ja 14 metsoa (Suorsa 2019). Metso oli löydetyistä lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Toki törmäysuhriksi joutunut kookas ja tyypillisesti matalalla lentävä metso ei sinkoudu kauas ja siitä jää yleensä jäänteitä mahdollisten haaskansyöjien jäljiltä, minkä vuoksi törmänneet metsot myös löydetään muita lajeja suuremmalla todennäköisyydellä. Kirjallisuuskatsauksessa (Meller 2017) arvioitiin, että valtakunnallisesti tuulivoiman aiheuttama kuolleisuus tuskin kuitenkaan vaikuttaa kanalintujen kannankokoihin. Kanalintujen kanta vaihtelee huomattavasti luonnostaan ja osaltaan myös mm. metsätalouden ja metsästyksen vaikutuksesta.

Halmemäen hankealueella kaikki löydetyt metsojen soidinpaikat olivat alle 500 metrin päässä niiden lähimmästä voimalapaikasta ja siten tutkimusten mukaan vaikutusalueilla. Voimaloiden

rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuvat häiriöt saattaisivat vaikuttaa jatkossa soitimien elinvoimaisuuteen ja sijaintiin. Toisaalta on huomioitava, että metsojen soidinverkostoissa tapahtuu nykyisinkin muutoksia etenkin metsähakkuiden seurauksena. Teeren kohdalla lähellä voimaloita olleet soidinpaikat olivat hakkuuaukeilla, jotka todennäköisesti katoavat muutoinkin aukeiden pensoittuessa. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole olennaista eroa. Valtakunnallisiin tiheyksiin verrattuna alueen kanalintutiheys oli tavanomaista tasoa. Tutkimustiedon perusteella hanke voi pienentää kanalintukannan tiheyttä hankealueella ja lähiympäristössä. Soidinpaikkoihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi kanalinnut, etenkin metso, eri elinkierronvaiheissa muutoinkin suosivat rauhallisia yhtenäisiä metsäalueita, joita tuulivoimarakentaminen vähentää. Kaikkiaan tutkimustiedon perusteella hanke voi pienentää kanalintukannan tiheyttä hankealueella ja lähiympäristössä. Suurin uhka kielteisistä vaikutuksista arvioidaan kohdistuvan lajeista metsoon.

Pöllöt

Tuulivoimaloiden vaikutukset metsäalueiden pöllöihin tunnetaan huonosti. Keskeinen vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach & Dürr 2022). Se voi haitata soidinääntelyn ja muiden ääntelyjen kantavuutta. Pöllöt myös paikantavat saaliinsa osin kuuloaistilla. Törmäysriski tuulivoimaloihin on todennäköisesti vähäinen, sillä etenkin pesimäaikana pöllöt lentävät pääasiassa matalalla, joskin suopöllön soidinlento tapahtuu osin riskikorkeudella. Tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi pöllölajeiksi on arvioitu erityisesti huuhkaja, viirupöllö ja varpuspöllö (Balotari-Chiebao ym. 2021). Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteessa oli esitetty kaksi tutkimusta tuulivoiman vaikutuksista pöllöihin, joissa Espanjassa lehtopöllöön (López-Peinado ym. 2020) ja Norjassa huuhkajaan (Husby & Pearson 2022) todettiin yltävän vaikutuksia jopa viiden kilometrin etäisyydelle. Huuhkajat hylkäsivät reviirinsä kaksi kertaa todennäköisemmin, jos se sijoittui lähemmäksi kuin viisi kilometriä tuulivoimalasta, ja lehtopöllöjä esiintyi neljä kertaa todennäköisemmin neliökilometrillä, jos sillä ei ollut tuulivoimaloita. Tutkimusalueet ja -asettelut olivat niin erilaisia, että tulosten yleistettävyys Suomessa metsätuulipuistoihin on kyseenalainen.

Halmemäen hankealueella lähimmät pesäpaikat tai arvioitujen reviirien keskukset olivat viirupöllöllä ja varpuspöllöllä noin 400–500 metrin päässä. Varpuspöllöllä suomalaisessa tutkimuksessa (Baroni ym. 2023) todettiin, että osa reviiristä on oltava vanhaa metsää ja reviirikoko oli 4 km^2. Tällä perusteella lähimmät voimalat todennäköisesti osuvat reviirille. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole olennaista eroa. Kahden kilometrin säteellä pöllöreviirejä on jo runsaasti. Tutkimustiedon perusteella hanke voi pienentää pöllökannan tiheyttä hankealueella ja lähiympäristössä. Pöllöjen esiintymät vaihtelevat suuresti myös luontaisesti pikkunisäkkäiden kannanvaihtelujen mukana.

Soiden ja vesistöjen linnut

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella kahlaajat ja vesilinnut välttelevät osittain tuulivoimaloita. Vesilintujen todettiin välttelevän tuulivoimaloita 6 tutkimuksessa kaikkiaan 7 tutkimuksesta (86 %). Kahlaajien todettiin välttelevän tuulivoimaloita 8 tutkimuksessa kaikkiaan 19 tutkimuksesta (42 %). Kahlaajilla välttelyn mediaanietäisyys oli 100–500 metriä, jolle etäisyydellä saakka on havaittu alempia yksilötiheyksiä. Vesilinnuilla havaittiin välttelyä 100 metristä – 1300 metriin ja välttely koski lähinnä ruokailualueiden valintaa. Tanskassa tehdyssä tutkimuksessa mm. joutsenet, hanhet ja kurjet muuttivat ilmatilan käyttöä 500 metrin säteellä voimaloista. Avosuolla ja avoimilla alueilla pesivät ja lepäilevät lintulajit ovat tutkimusten mukaan metsäympäristössä pesiviä lajeja herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle visuaaliselle häiriölle.

Halmemäen hankealueella linnustoltaan merkittäviä vesi- ja suoalueita ei ole alle 500 metrin säteellä voimalapaikoista. Vain taivaanvuohia, metsävikloja ja lehtokurppia ja yksittäisiä pareja muita lajeja pesii varsinaisella suunnitellulla tuulivoima-alueella. Näistä lajeista lehtokurppa on luokiteltu

tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi lajiksi (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kurki ja laulujoutsen on myös luokiteltu alttiiksi lajeiksi, joita hankealueella pesii kuitenkin niukasti. Kaikkiaan Halmemäen hankkeen vaikutus soiden ja vesistöjen lintulajeihin on lähtökohtaisesti vähäinen, koska näiden lajien tiheys on vaikutusalueella tavallista alhaisempi.

Tervapääsky

Tervapääsky on nostettu esille tuulivoimarakentamiselle alttiina lajina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Tervapääskyjen on toisinaan havaittu törmänneen tuulivoimaloihin (Ramboll 2024-luonnos, Suorsa 2019). Tervapääskyt hakevat ravintoa laajoilta alueilta ja niitä liikkuu Halmemäen yllä hyönteispyynnissä. Muutamia pesimäpaikkoja löydettiin hankealueelta, todennäköisesti pesimäpaikkoja oli paljon enemmän. Laji pesii ja ruokailee alueella metsäalueille tavanomaisella tiheydellä. Tervapääsky on kuitenkin selvästi runsaampi kaupungeissa ja maaseudulla kuin metsäalueilla.

Varpuslinnut

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym.2023) kirjallisuuskoosteen perusteella varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolessa (50 %) yhteensä 32 eri tutkimuksesta tuulivoimahankkeisiin liittyen. Tutkimuksiin kerättiin aineistoa useasta Euroopan maasta, USA:sta ja Kiinasta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät aluetta ja pesivien yksilöiden määrät laskivat. Metsäpeitteen kutistuminen vähensi metsävarpuslinnuille turvallisia paikkoja. Joissakin tutkimuksissa kannat elpyivät rakentamisen jälkeen (Tolvanen ym. 2023). Metsiin perustettavien tuulivoimapuistojen on arvioitu mahdollistavan haitan muodostumista esimerkiksi hömötiaiselle, joka kärsii jo ennestään metsärakenteen muutoksesta (Balotari-Chiebao ym. 2021). Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alasta olisi varsin pieni, niin rakenteet pirstaloivat metsäpeitettä.

Halmemäen hankealueella havaittuja alttiiksi luokiteltuja (Balotari-Chiebao ym. 2021) pesiväksi tulkittuja lajeja olivat töyhtötiainen, hömötiainen, isolepinkäinen, närhi, kuukkeli, korppi, viherpeippo ja pikkukäpylintu. Näistä lajeista Halmemäen hankealueella töyhtötiaisen (53-VE2), hömötiaisen (32, 42, 53-VE2) ja närhen (59 VE1) reviirit havaittiin alle sadan metrin säteellä voimaloista. Suurinta osaa varpuslintujen reviireistä ei havaittu. Elinvoimaiseksi luokitellun pikkukäpylinnun reviirejä maastossa ei kirjattu paikkatiedoin. Mainituista lajeista töyhtötiainen on selkeimmin yhtenäisiä metsiä edellyttävä laji ja ehkä tällä perusteella alttein varpuslintulaji vaikutuksille.

<u>Muuttolinnusto</u>

Keskeisenä arvioinnin tausta-aineistona oli Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla tehdyt seurantatutkimukset tuulivoimaloiden havaituista vaikutuksista (Suorsa 2019).

Lintuja törmää jonkin verran tuulivoimaloihin muuttomatkojen yhteydessä. Aiemmin kerrotun mukaisesti lintujen vuosittainen arvioitu kuolleisuus (5–10 yksilöä) voimalaa kohden, antaisi kokonaiskuolleisuudeksi VE1:ssa 340–680 lintua vuodessa tai VE2:ssa 275–550 lintua vuodessa. Valtaosaksi kuolleisuuden voidaan olettaa kohdistuvan pääasiassa alueella pesiviin ja kierteleviin lintuihin, ei niinkään muuttaviin yksilöihin (Rydell ym. 2017 ja Suorsa 2019).

Hankealueen kauttakulkeva lintumäärä on tiheydeltään sisämaahan tavanomainen. Tuulivoimaloihin tunnetusti törmäysalttiin merikotkan lentotiheys Halmemäen hankealueella oli pieni. Sen sijaan jotkin muut päiväpetolintulajit esiintyivät hankealueella muuttoaikoina kohtalaisen runsaslukuisina. Lintulajien joukossa petolinnuilla on korostunut riski törmätä tuulivoimaloihin.

Estevaikutuksen seurauksena lintujen muuttokäyttäytyminen tulisi jonkin verran muuttumaan. Pohjois-Pohjanmaalla seuratuilla tuulivoimahankkeilla vaikutukset muuttoreitteihin ovat kohdistuneet lintujen muuttoreittien sisällä tapahtuneeseen paikalliseen ja pienipiirteiseen muutokseen lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoja (Suorsa 2019). Halmemäen hankkeen leveys itä-länsisuunnassa on 15 km, joten sen aiheuttama estevaikutus lintujen muuttosuuntaa vasten on laaja. Roottorikorkeudella lentävistä linnuista osa kiertäisi Halmemäen tuulivoimapuiston, mutta kiertoliikkeen pitkän matkan vuoksi todennäköisesti huomattava osa linnuista pyrkisi lentämään alueen läpi.

Hankealueen läheisyydessä ei havaittu olevan tärkeitä muutonaikaisia kerääntymäalueita, joiden käyttö voisi häiriintyä tuulivoimahankkeen seurauksena. Halmemäen voimalat saattavat osittain kuitenkin olla kurkien mahdollisen syksyisen yöpymisalueen ja päiväaikaisten ruokailupeltojen välissä. Kalajoella tehdyissä seurannoissa (Suorsa 2019) tärkeän yöpymis- ja ruokailualueen (syksyisin 600–800 yksilöä) välille rakennettu tuulivoimapuisto ei aiheuttanut havaittavia vaikutuksia. Näin ollen Halmemäen hankkeen läheisiä soita yöpymispaikkana käyttävälle kurkiparvelle ei myöskään ole odotettavissa erityisiä kielteisiä vaikutuksia.

On syytä korostaa, että muuttolintujen kohdalla olennaisempaa ovat tuulivoimapuistojen kumulatiiviset yhteisvaikutukset.

12.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Elinympäristö muuttuisi raivattavan sähkölinja-aukon osalta metsäalueilla. Noin 31–62 hehtaaria nykyistä metsämaata pidettäisiin voimalinjan kohdalta matalana. Halmemäen hankkeessa pistelaskentojen perusteella muodostettu lintutiheys oli 146 paria neliökilometrillä. Tämän tiheyden vallitessa laskennallisesti enimmillään 90 paria (SVEC), 63 paria (SVED) tai 45 paria (SVED2) metsälintuja menettää pesimäympäristönsä. Osin metsälajisto tulisi korvautumaan avo- ja pensasmaiden lajistolla. Sinänsä lintujen kokonaismäärä ei välttämättä alenisi. Yleensä ottaen varttuneessa metsässä lajeja esiintyy kuitenkin monipuolisemmin kuin taimikoissa, joten lajiston yksipuolistuminen on mahdollista.

Huomionarvoisista lajeista sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen välittömässä läheisyydessä selvityksien mukaan oli sinisuohaukkareviiri. Sinisuohaukkareviirin oletettu pesäpaikka oli sähkönsiirtoreitillä SVED2. Sinisuohaukan tapa pesiä maassa ja vaihdella pesimäaluetta myyräesiintymien mukaan, tekee sen todennäköisesti sietokykyisiksi voimalinjan vaikutuksille. Sähkönsiirtoreitille SVED sijoittuva riekko suosii avoimia alueita, mikä voimalinjan rakentamisessa pikemmin lisääntyy. Muutoin petolintujen tai muiden harvalukuisten lajien havaintopaikkoja tai reviirejä ei ollut merkitty reittien välittömään läheisyyteen. Joskin on huomioitava, että petolinnuista suurimmaksi osaksi ei ollut saatavilla paikkatietoa. Runsaslukuisemmista huomionarvoisista lajeista esimerkiksi uhanalaiseksi luokiteltujen hömö- ja töyhtötiaisen käyttämiä pesimäpaikkoja voi hävitä linjalta puustoa poistaessa. Edelleen metsien pirstoutuminen, jota voimajohtokäytävästä aiheutuisi, voisi yltää joihinkin lintulajeihin laajemmalle. Pirstoutuminen saattaisi vaikuttaa esimerkiksi tiukasti metsiin sidottuihin lajeihin. Metsäalueilla sähkölinjan viemä pinta-ala harvalukuisten lajien (esim. petolintu-) reviirin kokonaispinta-alasta olisi kuitenkin pieni, eikä tämän vuoksi yleensä johtaisi reviirin autioitumiseen.

Kanalintujen osalta selvityksistä saatujen tietojen perusteella sähkönsiirtolinja SVED2 sijoittuu rajatulle metsojen soidinalueelle. Uposenmäen tuulipuiston selvityksessä (Ahlman 2022) on kerrottu, että todennäköisesti nämä soivat yksilöt siirtyivät myöhemmin muutaman sadan metrin päähän pääsoidinalueelle, mutta tämäkin kohde on tulkittavissa soidinalueeksi. Yleisesti ottaen metsojen soidinalueet ovat laajoja ja rajaaminen jonkin verran tulkinnan varaista. Linjan rakentaminen juuri soidinkeskuksen kohdalle voi olla soidinalueen elinkelpoisuuden kannalta selvästi haitallista. Sen sijaan linjan sijoittuessa soidinalueen laidoille, todennäköisesti soidinalueen elinkelpoisuus

kokonaisuutena ei olennaisesti heikkene. Soidinalueen ja sen keskuksen sijoittumista on syytä tarkentaa jatkoselvityksissä, mikäli tämä reitti valitaan.

Rakentamisesta (metelistä ja ihmistoiminnasta) linnustolle aiheutuva häiriövaikutus voi aiheuttaa paikallisia vaikutuksia lintujen pesimäkaudella huhtikuusta kesäkuuhun. Häiriön välttäminen on tärkeää mm. metson soitimen aikana. Muuna vuodenaikana häiriövaikutus linnuille on vähäistä.

Sähkölinjat aiheuttavat linnuille törmäämisriskin ja sähköiskuriskin. Lajeista erityisesti petolintujen, pöllöjen, joutsenten, hanhien, kurkien ja kanalintujen on havaittu olevan alttiita törmäämään sähkölinjoihin. Mainittujen lajien iso koko ja kanalinnuilla huono lentotaito estävät nopeat suunnanmuutokset ja väistöliikkeet. Lisäksi petolinnuilla on tapana istuskella voimalinjapylväillä, mikä lisää oleskelua voimalinjojen läheisyydessä. Norjassa arvioitiin analyysin perusteella, että vuosittain tutkimusalueelta kuoli sähkölinjatörmäyksiin metsopopulaatiosta 4,2–11,8 % ja teeripopulaatiosta 1,4–8,1 % (Bevanger ym. 2014). Koistinen (2004) on arvioinut, että Suomessa keskimäärin sähkölinjaan törmää 0,7 lintuyksilöä/km. Tavallista korkeampi törmäysmäärä on tyypillinen alueilla, missä on suuria paikallisia lintuparvia esimerkiksi muuttoaikoina. Törmäysriskin suuruuteen vaikuttaa myös erilaiset sähkölinjarakenteet. Yhdysvalloissa tehtyjen selvitysten mukaan (Hebert ym. 1995) törmäyksen ja sähköiskun todennäköisyydet johtokilometriä kohti ovat selvästi suurempia alue- ja jakeluverkossa (< 110 kV) kuin kantaverkossa (> 110 kV). Tämä aiheutuu siitä, että jännitteen kasvaessa johdot paksunevat ja linjan korkeus maanpinnasta kasvaa, jolloin niiden havaitseminen helpottuu linnuille. Samalla myös johtojen väli tulee niin suureksi, etteivät isotkaan lintulajit yllä aiheuttamaan oikosulkua (Koistinen 2004). Modernien 110 kV:n voimajohtojen rakenteellisten eristysten ja johtimien etäisyyden vuoksi sähköiskun riskiä pidetään pienenä. Valtakunnallisesti ajateltuna voimajohtoverkko muodostaa monelle lajille merkittävän kuolleisuustekijän, vaikka kilometriä kohden kuolleisuus olisikin pieni. Voimajohdon pituus olisi 5-10 kilometriä. Edellä mainittuja lukuarvoja käyttäen voimajohdon aiheuttama törmäyskuolleisuus olisi laskennallisesti 7 yksilöä (SVEC), 5 yksilöä (SVED) tai 4 yksilöä (SVED2) vuodessa.

On mahdollista, että törmäykset johtaisivat sähkölinjan varteen sijoittuvien yksittäisten esimerkiksi kanalintu- tai petolintureviirien ainakin tilapäiseen autioitumiseen. Selkeästi merkityksellisiä isojen lintujen levähdysalueita ei ole sähkönsiirtoreiteillä. Suunniteltujen liittymisjohtojen suunnalla mahdollisesti yöpyi syysmuuton aikaan huomattava määrä kurkia. Yleensä kurkien yöpymissuot ovat laajimpia aapoja. Laajat aapasuot eivät sijoitu niin lähelle suunnitteluja sähkönsiirtoreittejä, että olennaista törmäysvaaraa nousun/laskun vuoksi linjasta aiheutuisi.

12.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

<u>Pesimälinnusto (tuulivoimapuiston alue)</u>

Pesimälinnuston osalta muutoksen **suuruutta** arvioitiin kirjallisuustietojen valossa havaituista vaikutuksista lajiin tai samankaltaiseen lajiin. Arvioinnissa huomioitiin tutkimus eri lintulajien alttiudesta Suomessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksille (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Vaikutus metson soidinpaikkoihin on arvioitu **suureksi kielteiseksi**. Maakotkaan, sinisuohaukkaan, tervapääskyyn, varpuspöllöön, hömötiaiseen ja töyhtötiaiseen vaikutukset on arvioitu **kohtalaisiksi tai suuriksi kielteisiksi**. Näistä vaikutusta maakotkaan on arvioitu laskentamallia käyttäen ja siinä vaikutus on kohtalaisen ja merkittävän vaikutuksen rajalla. Muilla lintulajeilla merkittävyyden on arvioitu olevan välillä ei vaikutuksia – kohtalainen kielteinen. Tietyt rakennetun

ympäristön lajeista todennäköisesti hyötyisivät tuulipuiston rakentamisesta, kuten västäräkki ja kivitasku. Vaikutuseroja vaihtoehtojen välillä ei luokittelulla muodostu, mutta pienempi vaihtoehto VE2 aiheuttaisi vähemmän vaikutusta.

Muuttolinnusto (tuulivoimapuiston alue)

Kaikkialla tavataan muuttomatkalla olevia uhanalaisia lintulajeja, eikä yksittäisten lajien tarkastelu ollut tarkoituksenmukaista. Vaikka hankealueen kohdalla linnustotiheys on alhainen sen sijaitessa muuttokeskittymien ulkopuolella, niin toisaalta laajan alueen kautta muuttaa paljon lintuja. Tästä syystä hanke luokiteltiin muuttolinnuille herkkyydeltään kohtalaiseksi. Muutoksen suuruus katsotaan olevan kohtalainen kielteinen. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys muuttolinnuille arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Pienempi vaihtoehto VE2 aiheuttaisi vähemmän vaikutusta.

Taulukko 12-4. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Pieni**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	**VE1[1] VE2[1]**	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	**VE1[2,3] VE2[2,3]**	**VE1[3] VE2[3]**	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Viirupöllö, kanahaukka, pesimälinnusto kokonaisuutena, muuttolinnusto kokonaisuutena
2) Metsojen soidinpaikat
3) Maakotka, sinisuohaukka, tervapääsky, varpuspöllö, hömötiainen, töyhtötiainen

Suunniteltu sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVED2 vaikutusten merkittävyys metson soidinpaikkaan arvioidaan **suureksi kielteiseksi**, mikäli voimalinja ylittää soidinkeskuksen. Muilta osin merkittävyyden on arvioitu olevan **kohtalaiseksi kielteiseksi** (SVEC, SVED, SVED2). Sähkönsiirron vaihtoehdon SVED2 arvioidaan lintujen kannalta haitallisimmaksi.

Taulukko 12-5. Sähkönsiirrosta linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Pieni	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	**SVEC SVED SVED2[2]**	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	**SVED2[1]**	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Metson soidinpaikka
2) Pesimälinnusto kokonaisuutena

12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron linnustovaikutuksia voidaan lieventää erityisesti hankkeen suunnitteluvaiheessa voimaloiden, sähkönsiirtoreittien, teiden ja muiden rakenteiden ohjaamisella. Maakotkan kohdalla laskennallisesti törmäysmallinnuksessa käytettyjen lähtöarvojen ja kriteerirajan (0,05–0,06 yks./vuosi) perusteella tulisi poistaa vaihtoehdossa VE1 2–4 voimalapaikkaa, jotta vaikutukset putoavat alle merkittävän tason.

Metsojen soidinpaikat ja petolintujen pesät voidaan huomioida voimapoistoin ja siirroin. On kuitenkin huomioitava, että metsojen soidinalueet ja petolintujen pesimäaikaiset elinalueet ovat laajoja ja tärkeät alueet voivat vuosien saatossa vaihdella, minkä vuoksi yksittäisten voimaloiden sijoittelulla ei voida kokonaan ehkäistä tuulivoimaloiden vaikutuksia niihin. Sähkönsiirtoreittien osalta on syytä tarkentaa reitille osuvaa metson soidinaluetta ja sen keskuksen sijoittumista, jotta soidinalue voidaan ottaa rakennusvaiheessa huomioon.

Rakentamisvaiheessa aiheutuvan melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle herkimmillä alueilla sekä hankealueen että sähkönsiirtoreitin osalta. Pönttöjen ja tekopesien rakentamisella päiväpetolintujen ja pöllöjen reviireiden elinkelpoisuutta voidaan kompensoida ja mahdollisesti ohjata turvallisille alueille.

Törmäyskuolemia voimajohtoon voidaan ehkäistä asentamalla huomiopalloja, -lippuja tai -spiraaleja havaittavuuden parantamiseksi. Törmäyskuolemia tuulivoimaloihin voidaan pyrkiä vähentämään maalaamalla tummaksi kanalintujen vuoksi voimalatornin alaosa ja lentävien petolintujen kohdalla puolestaan roottorin yksi lapa. Roottorin maalaamiseen voisi kuitenkin liittyä merkittäviä maisemallisia haittoja. Törmäyksiä voidaan myös ehkäistä lähestyvään lintuun reagoivalla tutka- tai kuva-avusteisella äänikarkottimella tai pysäytysautomatiikalla.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maastossa kerätyn aineiston epävarmuustekijöinä ovat mm. sääolosuhteet, vuosien vaihtelut, tarkkailijoiden kokemuksesta johtuvat erot ja maastotöiden määrä. Kartoitusalueen laajuuden vuoksi osa uhanalaisiksi luokiteltujen metsälintulajien reviireistä jäi väistämättä havaitsematta. Tärkeimpien selvityskohteiden osalta arvioitiin, että metson soidinpaikkoja jäi mahdollisesti löytymättä, kun taas teerien soidinpaikat ja päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirit arvioitiin havaitun kattavasti. Tosin ilman pesälöytöä jääneiden päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirien paikannuksiin liittyi epätarkkuutta. Halmemäen hankkeessa kartoituksia on tehty kolmen vuoden aikana eri menetelmillä ja lisäksi käytettävissä oli muuta lähtöaineistoa.

Muuttolintujen kohdalla sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen. Kaikkien lajien muuttokausia ja muuttohuippuja ei tavoitettu. Yömuuttoa, mitä ei ole mahdollista seurata tavanomaisin muutontarkkailumenetelmin, ei kartoitettu. Havainnoidessakin ohimuuttavia lintuja jää havaitsematta ja havainnoijista johtuvat erot ovat muuttolintulaskennoissa suurempia kuin pesimälintulaskennoissa.

Epävarmuuksista huolimatta kokonaisuutena tässä hankkeessa tehtyjä lintukartoituksia voidaan pitää kattavina. Ne ovat vastanneet pesimälinnustokartoitusten osalta ympäristöministeriön suosituksia ja muuttolinnustokartoitusten osalta Uposenmäen ja Hautakankaan selvityksiä.

Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen aiheuttamia linnustovaikutuksia on Euroopassa tutkittu verraten paljon. Yleisesti maailmalla tuulivoiman vaikutuksista linnustoon tehdyt tutkimukset ovat kuitenkin usein avomailta tai muulla tavoin erilaisista olosuhteista kuin Suomessa. Saadut tulokset eri alueilta ovat vaihtelevia, mikä vaikeuttaa tulosten yleistämistä. Pitkäaikaisia seurantatietoja erityisesti ns. metsätuulipuistojen vaikutuksista Suomen kaltaisissa olosuhteissa ei ole saatavilla. Joidenkin lintulajien osalta ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa. Tämä puute on huomionarvoista esimerkiksi pöllöjen kohdalla, sillä juuri Suomessa pesii useita taigametsälle ominaisia pöllölajeja, jotka puuttuvat tai ovat vähälukuisia suurimmassa osassa läntistä Eurooppaa. Näin ollen tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten arviointiin liittyy vielä epävarmuutta. Toisaalta vaikutusarviointien luotettavuutta ovat parantaneet Pohjois-Pohjanmaan metsätuulivoimapuistoista saadut seurantakokemukset. Parhaillaan on myös käynnissä uusia tutkimusprojekteja mm. Suomessa ja Ruotsissa, jotka tulevat yhä parantamaan tietämystä seuraavien vuosien aikana.

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

13.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Liito-oravan ja viitasammakon osalta kummastakaan hankevaihtoehdosta **ei muodostu muutosta nykytilaan**, eikä haitallisia vaikutuksia arvioida syntyvän.

Kokonaisuudessaan hankealueen herkkyys lepakoiden osalta arvioidaan kohtalaiseksi vähäisen havaintomäärän ja hankealueella tapahtuneiden elinympäristömuutosten vuoksi ja vaikutuksen merkittävyys muodostuu molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankealue sijoittuu metsäpeuran keskeiselle vaellusreitille, joka on hankealueen kohdalla kuitenkin laaja. Hankealueen tuulivoimaloiden alue sijoittuu vasanhoitoalueiden ja metsäpeura-Natura-alueiden ulkopuolelle, mutta tuulivoimaloiden häiriövaikutukset ulottuvat lajin kannalta arvokkaille alueille. Laji ei ole suojeluperusteena lähimmillä Natura-alueilla, mutta sitä ollaan lisäämässä suojeluperusteeksi Kärsämäenjärvien, Haudannevan ja Lauttanevan Natura-alueille. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys metsäpeuraan arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Koska vaihtoehdossa VE2 etäisyydet tuulivoimaloista metsäpeuran kannalta tärkeisiin alueisiin ovat pidemmät, vaihtoehto VE2 arvioidaan lajin kannalta paremmaksi toteutusvaihtoehdoksi. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**.

Saukon osalta vaikutukset muodostuvat muutamista voimaloista niiden sijoittuessa lähelle saukon käyttämiä virtavesiä Hautajokea, Sydänojaa sekä mahdollisesti Jänisojaa. Vaikutukset syntyvät rakentamis- ja purkamisaikaisesta ihmisen aiheuttamasta häiriöstä (melu ja liikenne) sekä elinympäristön muutoksesta. Koska vaikutus rajoittuu hyvin suppealle alueelle suhteessa lajin laajaan elinympäristöön, eikä pesimisestä ole selvityksissä saatu tietoa, arvioidaan vaikutus merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi** sekä molempien hankevaihtoehtojen että kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta.

Molempien hankevaihtoehtojen muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi suurpedoista ahmalle, sudelle ja ilvekselle. Muutoksen suuruus karhulle arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi. Alueen arvioidaan sijoittuvan todennäköisesti ainakin osin karhun ja ahman laajoille reviireille. Halmemäen hankealue ei sijoitu olemassa olevan susireviirin alueelle, jolloin hankkeen toteuttaminen vaikuttaa alueella vain satunnaisesti muilta reviireiltä liikkuviin yksittäisiin susiin. Näin ollen molempien hankevaihtoehtojen vaikutuksen merkittävyys on suden osalta **vähäinen** ja karhun, ahman ja ilveksen osalta **kohtalainen kielteinen**. Suden osalta uusi reviiritilanne nostaa vaikutuksen merkittävyyttä arvioidusta.

Muun eläimistön osalta hankkeen molempien vaihtoehtojen toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan lajeille suuruudeltaan kohtalaisia muutoksia elinympäristöjen pinta-alan pienentymisen, melun ja rakentamisaikaisen häiriön vaikutuksesta. Vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen molemmissa hankevaihtoehdoissa**.

Arvioinnin päätulokset

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat rakentamisaikaan ja ovat väliaikaisia, minkä seurauksena ne arvioidaan pääosin suuruudeltaan vähäisiksi. Sähkönsiirtoreitti SVEC sijoittuu lyhyeltä matkalta metsäpeuran vaellusreitin lisäksi kesäaikaisille laidunalueille ja todennäköiselle vasanhoitoalueelle. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan näin ollen metsäpeuran osalta **suureksi kielteiseksi**, mikäli rakentamisen ajoittamisessa ei huomioitaisi vasomis- ja vasanhoitoaikaa. Muilta osin sähkösiirtovaihtoehdon SVEC vaikutukset ja kokonaisuudessaan sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVED ja SVED2 **vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi**.

13.2 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, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lisäksi alueen vesistöihin sekä suoelinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka vaikuttavat niissä esiintyviin vesieliöihin.

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

<u>Direktiivilajit</u>

Yllä mainituista vaikutusmekanismeista liito-oravan kannalta tärkeimmät ovat rakentamisen aiheuttamat välittömät vaikutukset, kuten lisääntymisalueiden menettäminen rakentamisen seurauksena sekä puuston poistosta seuraava elinympäristöjen pirstoutuminen. Myös käytönaikaiset häiriöt (melu, välke) voivat vaikuttaa liito-oraviin. Lajin tiedetään kuitenkin myös käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä, ja siten sietävän sekä toiminnallista- että liikennemelua.

Viitasammakoiden kannalta tärkeimmät mekanismit ovat rakentamisen aikaiset välittömät vaikutukset sekä niistä aiheutuva vesistön kuormitus ja vesitasapainon muutos. Lajin tiedetään

käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä, ja siten sietävän sekä toiminnallista- että liikennemelua.

Lepakoiden kannalta keskeisimpänä mekanismina on lisääntynyt törmäysriski sekä päiväpiilo- ja lisääntymisalueiden menettäminen elinympäristörakenteen muuttumisen ja rakentamisen seurauksena. Voimaloiden ääni voi vaikuttaa lepakoiden kaikuluotaukseen. Elinympäristön väheneminen saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen. Lajien tiedetään käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä, ja siten sietävän sekä toiminnallista- että liikennemelua.

Hirvieläimet

Hirvieläinten kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä meluhäiriön lisääntymiseen, etenkin rakentamisen seurauksena. Elinympäristön muutos saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen. Metsäpeuran kannalta olennaisimmat vaikutusmekanismit ovat vasomisen ja vasanhoidon osalta todennäköisesti voimaloiden toiminta-aikainen melu ja muu häiriö. Lisäksi luonnonympäristön väheneminen ja rakentamis- ja purkamisaikainen ihmisaktiivisuuden lisääntyminen heikentävät metsäpeuran elinympäristöä. Elinympäristöjen muutokset voivat myös johtaa lajiston rakenteen muutokseen ja metsäpeuran, kuten myös muiden hirvieläinten, saaliiksi jäämisen riskin kasvamiseen.

Suurpedot ja saukko

Suurpetojen ja saukon kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä melun ja ihmisistä johtuvan häiriön lisääntymiseen, etenkin rakentamisen seurauksena. Elinympäristön muutos saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen.

Edellä mainittujen lisäksi myös ekologisten yhteyksien katkeaminen on mahdollista eri lajeilla.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Eläimistöä tarkkailtiin lukuisten hankealueelle kohdistuneiden luontoselvityksien yhteydessä kaikkina vuodenaikoina sekä lisäksi lajiryhmäkohtaisin erillisselvityksin. Huomiota kiinnitettiin erityisesti liito-oravaan, viitasammakkoon, saukkoon, lepakoihin sekä alueella mahdollisesti liikkuviin suurpetoihin ja metsäpeuraan, sekä lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin. Selvityksiä kohdistettiin niin tuulivoimaloiden alueelle kuin eri sähkönsiirtoreittien ympäristöön. Selvitysalueet sähkönsiirtoreiteillä rajattiin tarvittaessa laajemmiksi kuin varsinainen johtokäytävä, niitä mm. laajennettiin arvokohteiden osalta. Lajikohtaiset menetelmäkuvaukset ovat esitettynä tiivistettynä seuraavissa osioissa. Tarkemmat lajikohtaiset menetelmäkuvaukset löytyvät erillisistä eläimistöselvityksestä (liite 8), metsäpeuraselvityksestä (liite 9) sekä suurpetoselvityksestä (liite 10).

Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) mukaan asiakirjat (myös tietokannoista poimitut aineistot), jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- ja kasvilajeista, ovat salassa pidettäviä, jos tiedon antaminen vaarantaisi ko. eläin- tai kasvilajin suojelun (Julkisuuslaki 24 § kohta 14). Tästä syystä hankkeen julkisissa asiakirjoissa ei lähtökohtaisesti esitetä karttatietoa tai tarkempaa sijaintitietoa uhanalaisten lajien esiintymisestä. Luonnonvarakeskuksen pantapeura-aineisto ja 1x1 ruutuaineistot kuuluvat menettelyn piiriin.

Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin ja on täten erityisesti suojeltu laji niin Suomessa kuin koko EU:n alueella. Liito-orava on Suomen kansallisessa

uhanalaisluokituksessa (Hyvärinen ym. 2019) vaarantunut laji (VU). Lisäksi liito-orava kuuluu luonnonsuojeluasetuksella (LSA 1066/2023) rauhoitettuihin eläinlajeihin. Suomen luonnonsuojelulain mukaan liitteeseen IV kuuluvien eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Kiellosta voidaan poiketa ainoastaan luontodirektiivin 16 artiklan mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää Lupa- ja valvontavirasto (aikaisemmin alueellinen ELY-keskus).

Liito-orava suosii vanhoja, kuusivaltaisia sekametsiä ja se kärsii kolopuiden, erityisesti vanhojen haapojen, vähenemisestä (Ympäristöministeriö, 2013). Lajin populaatio vähenee edelleen metsänhakkuiden seurauksena (Nieminen 2017). Hankealue sijaitsee liito-oravan levinneisyysalueella, mutta hankealueella on vain vähän liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä. Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä ja metsäiset suoalueet ovat suurelta osin mäntyvaltaisia turvekankaita, pääosin mustikka-, puolukka- ja varputurvekangastyyppejä. Kangasmetsät ovat pääosin puolukka-mustikkatyypin tuoreita sekä puolukkatyypin ja puolukkavariksen-marjatyypin kuivahkoja kankaita.

Lajitietokeskuksen ylläpitämän Laji.fi-palvelusta saatujen tietojen perusteella hankealueen ja sähkönsiirron reittien lähistöllä on ollut liito-oravahavaintoja (aineisto haettu 11.3.2022). Ennen maastokäyntiä soveltuvat elinalueet rajattiin Luonnonvarakeskuksen puustotietojen (LUKE 2021 ja 2019), vääräväri-ilmakuvan ja ilmakuvan (MML 2020, 2021 ja 2023) sekä Luonnonvarakeskuksen ja Liito-orava LIFE-hankkeen (2021) liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä mallintavan aineiston avulla. Metsävara-aineistosta (Suomen metsäkeskus) tarkistettiin, onko potentiaalisiksi arvioiduille alueille kohdistunut hakkuita, jotka eivät olleet muissa vanhemmissa aineistoissa havaittavissa. Esikartoitus kattoi koko hankealueen varttuneet kuusikot ja soveliaat sekametsät, sekä hankkeen suunnitellut sähkönsiirtoreitit ja niiden läheiset alueet. Maastokartoitus kattoi esiselvityksessä valikoituneet lajin kannalta potentiaaliset varttuneet kuusikot ja soveliaat sekametsät voimalapaikoilla, voimalapaikkojen lähialueella ja niiden ulkopuolella sekä sähkönsiirtoreiteillä siten, että potentiaaliset lisääntymis- ja levähdyspaikat tulivat kartoitetuksi (Kuva 13-2). Sekä tuulivoimaloiden että sähkönsiirron alueelta on tehty tarkastelu metsien ikään, puuston ominaisuuksiin sekä tehtyihin metsähoitotoimiin ennen maastokartoituksia vuosina 2021–2022. Tieto metsänhoitotöistä, etenkin hakkuista on päivitetty laadittaessa 2024–2025 vaikutusarviointia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, ks. luku 9. Liito-oravalle parhaiten soveltuvat metsiköt tutkittiin papanakartoitusmenetelmällä liito-oravan ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien järeiden puiden ja puuryhmien alta, sekä inventoimalla mahdollisia luonnonkoloja ja risupesiä. Lisäksi havainnoitiin syönnösjälkiä niille soveltuvilla kohteilla. Liito-oravakartoitusta suoritettiin erikseen hankealueella 6.5.2021 ja sähkönsiirtoreiteillä 4.4. ja 6.5.2022. Merkkejä liito-oravan esiintymisestä etsittiin lisäksi muiden luontoselvitysten yhteydessä virtavesien varsien saukkokartoituksessa (mm. 13.–14.4.2023). Myös metso- ja viitasammakkokartoitusten kuljetuilla taipaleilla havainnoitiin suuria kuusia ja haaparyhmiä, keväiden 2021 ja 2022 kuljetuilla taipaleilla. Linnusto- ja kasvillisuusselvitysten yhteydessä havainnoitiin soveltuvia elinympäristöjä. Em. maastoselvitysten yhteydessä ei havaittu kohteita, joille olisi laajemmin tarvetta kartoituksia tarkentaa. Kartoitus kattoi hankealueen oleelliset ja vähäiset varttuneet kuusikot ja soveliaat sekametsät, voimalapaikkojen ja sähkönsiirtoreittien lähialueella ja niiden ulkopuolella. Reiteillä ei juuri esiinny lajin kannalta soveltuvia elinympäristöjä.

<u>Viitasammakko</u>

Viimeisimmässä Suomen uhanalaisuusluokituksessa (Liukko ym. 2019) viitasammakko (*Rana arvalis*) kuuluu luokkaan elinvoimainen (LC). Viitasammakko lukeutuu luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaan ns. tiukasti suojeltuihin lajeihin. Lisäksi viitasammakko kuuluu luonnonsuojeluasetuksella (LSA 714/2009) rauhoitettuihin eläinlajeihin. Suomen EU:n komissiolle toimittaman arviointiraportin (tilanne 2001–2006) mukaan viitasammakon suojelutason kokonaisarvio boreaalisella alueella

on suotuisa. Myös lajin levinneisyysalueen, kokonaispopulaatiotilanteen, elinympäristökehityksen sekä lajin tulevaisuuden näkymien arvioitiin olevan suotuisia.

Viitasammakkokartoitus laadittiin hankealueella 6.5., 12.–14.5.2021 illalla ja yöllä ja sähkönsiirtoreiteillä 6.5., 15.5.2022 illalla ja yöllä. Lajia kartoitettiin sille soveltuvista elinympäristöistä erillisellä kartoituksella sekä lisäksi toukokuisten linnustoselvityksen yhteydessä kertyi hajahavaintoja. Viitasammakko suosii etupäässä reheviä, voimakkaasti luhtaisia suoalueita ja luhtaisia lammen- tai järvenrantoja, mutta voi lisääntyä myös muun muassa pelto-ojissa. Sekä tuulivoima-alueella että sähkönsiirtoreittien varrella esiintyy viitasammakolle mahdollisia elinympäristöjä, sillä soita (etenkin ojitettuja) on paljon. Potentiaalisia lampia ja reheviä kosteikkoja kuitenkin vähemmän. Kaikki potentiaaliset lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvat kohteet kartoitettiin (Kuva 13-5). Hankealueella ei ole aikaisempia havaintoja viitasammakosta (Suomen lajitietokeskus 2021).

Lepakot

Suomessa on tavattu varmuudella 12 lepakkolajia, joista seitsemän on havaittu lisääntyvän maassamme varmasti ja kolmen todennäköisesti/mahdollisesti (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Yleisin ja laajimmalle levinnyt laji on pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), jonka levinneisyys ulottuu Lappiin asti. Sen lisäksi yleisesti esiintyviä lajeja ovat viiksisiippa (*Myotis mystacinus*), isoviiksisiippa (*M. brandtii*) ja vesisiippa (*M. daubentonii*) sekä korvayökkö (*Plecotus auritus*). Nykyisen lepakoiden levinneisyystiedon mukaan (mm. Tidenberg ym. 2019) Halmemäen selvitysalue sijaitsee mainittujen lajien levinneisyysalueella. Muut Suomessa tavatuista lajeista esiintyvät harvinaisempina lähinnä eteläarannikon tuntumassa. Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja. Kaikki maassamme tavatut lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (LsL 78 §). Lisäksi Suomi on ratifioinut Euroopan lepakkojen suojelusopimuksen (EUROBATS). Kaikki lepakkolajit on myös rauhoitettu luonnonsuojelulain 69 §:n nojalla.

Lepakot ovat yöeläimiä, ja päivisin ne lepäävät suojaisassa paikassa. Päiväpiiloiksi sopivat esimerkiksi puunkolot ja rakennukset, jotka sijaitsevat lähellä ruokailualueita. Runsaimmin lepakoita esiintyy maan eteläosan kulttuuriympäristöissä. Laajoilla metsäalueilla ne ovat harvinaisempia, etenkin kun sopivat kolopuut ovat metsätalouden vuoksi vähentyneet. Talven lepakot viettävät horroksessa. Ne siirtyvät syksyllä talvehtimispaikkoihin, jollaisiksi käyvät mm. kallioluolat ja rakennukset. Osa lepakoista voi muuttaa syksyllä pidempiäkin matkoja etelään talvehtimaan. Muuttokäyttäytyminen vaihtelee lajista ja elinalueesta riippuen, ja näistä tiedetään varsin vähän.

Kuva 13-1. Pohjanlepakko saalistaa 26.7.2021 klo 23.23 tien yllä Halmemäen hankealueella.

Halmemäen tuulivoimahankkeen lepakkoselvitykset on toteutettu Lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeiden (SLTY 2012) mukaisesti, koska uusi ohje (SLTY 2023) ei ollut tuolloin vielä ilmestynyt. Selvityksessä on kuitenkin sovellettu uutta ohjeistusta keskeisimmiltä osin. Sekä suunniteltuja rakennusalueita että arvokkaimmiksi arvioituja kohteita voidaan katsoa kartoitetun selvityksessä. Lepakkoselvitykset kohdistettiin elinympäristöjen perusteella potentiaalisimmille esiintymisalueille, joita ovat mm. kosteikot ja rehevät varttuneet metsät sekä kivikot sekä urat ja reunavyöhykkeet. Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön rakentamisalueilla ei ollut erityistä lepakkopotentiaalia eikä lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia rakennuksia, luonnonkoloja tai muita pesimiseen sopivia rakenteita. Lepakoiden kannalta epäedulliset kohteet, kuten hakkuuaukot, nuoret taimikot ja pensaikot sekä laajat peltoalueet jätettiin pääosin kartoituksen ulkopuolelle. Lepakoiden esiintymistä hankealueella on selvitetty aktiivisin detektorikartoituksin viidellä käyntikerralla siten, että ensimmäinen käynti on suoritettu kesäkuussa 2021, toinen käynti loppukesällä lisääntymisyhdyskuntien hajaannuttua ja kolmas käynti elokuun lopulla (Taulukko 13-1). Lisäksi lepakkojen ääniä tallentavia passiivisesti toimivia tallentimia oli sijoitettuna eripuolille hankealuetta.

Taulukko 13-1. Lepakoiden aktiiviselvityskierrosten ajankohdat.

Lepakkoselvitys, aktiiviselvitys	Päivämäärä
Kesäkuu 2021	16.–17.6.2021
Heinäkuu 2021	22.–23.7., 26.–27.7.2021
Elokuu 2021	11.–12.8., 31.8.–1.9.2021

Maastotyöt on suunniteltu ilmakuva- ja karttatarkastelun sekä muiden luontoselvitysten maastokäyntien perusteella. Kartoitusöinä alueen tiestö ajettiin rauhallisesti läpi, välillä pysähdellen. Lisäksi kuljettiin mahdollisuuksien mukaan polkuja ja muita kulku-uria pitkin lepakoita kuunnellen. Valitut reitit kuljettiin hitaasti läpi kuunnellen ultraääni-ilmaisimella (ns. lepakkodetektorilla) jatkuvasti lepakoiden ääniä. Lepakoiden ääniä voidaan tarvittaessa myös nauhoittaa myöhempää tarkastusta ja lajintunnistusta varten. Ohjeistuksen mukaan kartoitus aloitetaan noin puoli tuntia auringonlaskun jälkeen, jolloin lepakot lähtevät liikkeelle ja päätetään hieman ennen auringonnousua. Kartoitukset tehdään poutaisina ja kohtuullisen tyyninä öinä, koska voimakas sade tai tuuli voivat vähentää lepakoiden saalistusaktiivisuutta. Aktiivikartoituksissa tehtiin havaintoja pohjanlepakosta 22 paikalta ja siippalajista kahdelta paikalta. Kartoituksissa liikuttiin pääasiassa polkuja ja teitä pitkin. Suurin osa havainnoista saatiin kulku-urilta ja reunavyöhykkeiltä. Pohjanlepakko hyödyntää tieuria ja muita aukkoja saalistuksessaan, kun siippalajit taas saalistavat mieluummin varjoisemmissa metsiköissä. Maastokaudella 2021 kolme passiivitallenninta oli sijoitettuna 13 kohteessa eripuolella hankealuetta (Taulukko 13-3 ja Kuva 13-5). Käytännössä passiivikartoitus tapahtui kesäkuun puolenvälin ja syyskuun puolenvälin välisenä aikana. Havaintopäiviä kertyi yhteensä 148 kappaletta. Kaikkien lepakoiden kannalta mahdollisten levähdysalueiden tai potentiaalisten lisääntymispaikkojen (mm. puun kolot tai kivikot, jotka johtavat maan alle) tutkiminen ei ole resurssien puitteissa mahdollista, eikä mielekästä. Lisäksi lepakoiden lisääntymispaikkoja löydetään harvoin muualta kuin ihmisrakenteista.

Tehtyjen selvitysten ja tutkimuskirjallisuuden perusteella on asiantuntijatyönä arvioitu tuulivoimahankkeen vaikutuksia lepakoihin ja niiden käyttämiin elinympäristöihin.

Metsäpeura

Metsäpeura on luontodirektiivin II-liitteen laji, jonka elinympäristöille on osoitettu Natura-alueita. Laji on viimeisimmässä uhanalaisuusarviossa arvioitu silmälläpidettäväksi, NT, (Hyvärinen ym. 2019). Metsäpeura on peuran (*Rangifer tarandus*) alalaji, jonka esiintyminen keskittyy Suomenselän ja Kainuun alueelle, eikä alalajia esiinny Suomen ulkopuolella kuin Venäjän luoteisosissa. Metsäpeura oli metsästetty Suomen alueella sukupuuttoon ja se on levinnyt takaisin Suomeen Venäjältä 1950-luvulla. Metsäpeura pyritään palauttamaan Lauhavuoren ja Seitsemisen kansallispuistojen alueille, jotka sijoittuvat lajin alkuperäiselle levinneisyysalueelle. (Metsähallitus 2023).

Halmemäen hankealue sijoittuu metsäpeuran Suomenselän levinneisyysalueelle, lähinnä Pohjois-Pohjanmaalle vaeltavien peurojen vaellusreitin varrelle. Suomenselälle metsäpeura on palautettu 1980-luvulla, josta kanta on kasvanut kymmenestä yksilöstä (Metsähallitus 2023) vuoteen 2003 1 000 yksilöön. Kanta pysyi reilussa 1 000 yksilössä vuoteen 2013. Vuonna 2018 populaation koko oli kasvanut 1 431 yksilöön ja seuraavassa laskennassa vuonna 2021 yksilömäärä oli jo 1 968. Nykyisin Suomenselän levinneisyysalueella esiintyy lentolaskentojen perusteella hieman alle 2 000 metsäpeuraa ja kanta on kasvanut vuodesta 2013 vuoteen 2022, josta se on pysynyt vuosina 2023 ja 2024 lähes samana. (Luonnonvarakeskus 2024).

Metsäpeurat suosivat erämaisia alueita. Talvet metsäpeurat viettävät laumoina, jotka vaeltavat ruokailupaikkojen alueilla. Laumojen koko vaihtelee muutamista kymmenistä satoihin yksilöihin, ja ruokailupaikat sijoittuvat erityisesti karuille jäkäläisille kangasmaille sekä ylängöille. Metsäpeurat viettävät syksyisen kiima-ajan vastaavilla alueilla, ja vaeltavat talvehtimisalueille kiima-ajan jälkeen. Kesällä metsäpeuralle keskeisimpiä ympäristöjä ovat avosuot, niiden laiteet ja ympäröivät rämeet, joilla peurat hoitavat vasojaan ja ruokailevat. Metsäpeuran vasomisaika on toukokuussa ja vasanhoitoaika kesä-heinäkuussa.

Hankkeen vaikutuksia metsäpeuraan on arvioitu hyödyntäen hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille toteutettujen maastoselvitysten havaintoja, Lajitietokeskuksen havaintoja (2024), valikoidulle kohteille toteutettujen droonikuvausten ja ortokuvatarkastelujen tuloksia, Luonnonvarakeskuksen ja metsäpeuraLIFE-hankkeen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristömallia (Luke 2024) sekä Luonnonvarakeskuksen pantapeura-aineistoja vuosien 2010–2020 ajalta. Lisäksi on kerätty tietoa lähialueelle sijoittuvien hankkeiden luontoselvitysten havainnoista.

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille on toteutettu runsaasti eri maastoselvityksiä (kasvillisuus, linnusto jne.) vuosien 2021–2024 aikana, joissa kaikissa on tarkasteltu myös metsäpeuran esiintymistä alueella. Lisäksi on pyritty käyttämään laajasti myös tausta-aineistoa (hirvieläinvahingot, talvilaskennat ja Natura-lomakkeet). Maastoselvityksiä on toteutettu sekä sulanmaan että lumiseen aikaan. Drooni- ja ilmakuvista on tarkasteltu avosoille muodostuneiden kulku-urien määrää ja niiden mahdollista kuulumista metsäpeuralle. Kulku-urien esiintymisrunsautta on käytetty muiden tarkastelujen tukena arvioitaessa alueen merkitystä metsäpeuralle. Voimalapaikkojen ja hankealueen osalta on tarkasteltu metsäpeuralle sopivien elinympäristöjen esiintymistä maastokäyntien, ortokuvien ja metsävaratietojen avulla.

Pantapeura-aineiston lisäksi arvioinnissa käytettiin Luonnonvarakeskuksen luovuttamaa vasomis- ja vasanhoitoaikaista (touko-heinäkuu) paikannuspisteaineistoa, vaellusreittiaineistoa sekä 1x1 km ruutuaineistoa. Paikannuspiste- ja vaellusaineisto sisältävät 75 pannan satunnaisotoksen Suomenselän vuosien 2010–2020 metsäpeurapopulaation vaatimista. Aineiston 75 pantaa sisältävät 91 metsäpeuravaatimen syysvaellukset ja 93 vaatimen kevätvaellukset ja kesäaikaiset havainnot. Aineisto on karkeistettu kattamaan havainnot neljän tunnin välein. Ruutuaineisto kuvaa metsäpeurojen paikannustiheyttä 1x1 km ruuduilla, jotka on muodostettu vuosien 2008–2021 aikana kertyneestä paikannusaineistosta erikseen talvi-, vaellus- ja kesäaikaisiin havaintoihin. Kaikkia käytettyjä menetelmiä ja aineistoja on kuvattu tarkemmin erillisessä metsäpeuraselvityksessä liitteessä 9.

Saukko

Saukko (*Lutra Lutra*) EU:n luontodirektiivin II- ja IV-liitteiden laji. Saukko on elinvoimainen, ja sitä tavataan lähes koko Suomesta. Lajin elinpiiriin kuuluu kaiken kokoisia virtavesiä suurista jokivesistöistä pieniin ojiin, sekä lampia, järviä tai merenrantaa. Suuri osa mm. Sulkavan (Sulkava 1993) keräämästä talvi-inventointiaineistosta on löytynyt muutaman metrin levyisiltä puroilta ja joilta. Saukko liikkuu pääosin vesistöjä pitkin ja pyydystää lähes kaiken ravintonsa vedestä. Elinpiiri on laaja, kymmeniä kilometrejä vesistöreittiä. Lajin aktiivikäytössä oleva elinpiiri on tavanomaisesti kapeahko rantaviivaa seuraileva vyöhyke kuivan maan ja syvän veden välissä. Saukot kuitenkin kulkevat pitkiäkin matkoja maalla, usein ojaverkostoihin tukeutuen ja selkävesien yli. Talvella saukko on riippuvainen sulapaikoista ja jäänalaisista tunneleista. Suotuisat lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat yleensä jokialueilla, joiden rannoilla kasvaa puuvartisia kasveja. Lisääntymispaikkaan kuuluvat sekä synnytyspesä, pienten poikasten siirtopesä, että näiden lähistöllä sijaitsevat talvella sulana pysyvät vesistön osat, joilla pentue talvella saalistaa ja jotka saukkonaaras on syksyllä hajumerkinnyt poikuereviirinsä ydinalueeksi. Lisääntymispaikan laajuus riippuu saatavilla olevan ravinnon määrästä. Tärkeintä ravintoa ovat kalat, kookkaat simpukat sekä pohjamudassa horrostavat sammakot. Pesien löytäminen on hyvin vaikeaa, joten lisääntymispaikka pitää paikantaa ja määritellä poikueiden lumijälkien perusteella. (Sulkava 2017).

Ennen maastotöitä haettiin olemassa olevat lajitiedot Lajitietokeskuksen tietokannoista. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä rajattiin saukolle potentiaalisiksi arvioituja elinympäristöjä. Rajaukset tehtiin maastokartan ja ilmakuvan (MML 2021) avulla ja reitiltä rajattiin saukkoselvityskohteiksi hankealuetta halkovat ja reunustavat joet ja purot, joiden sulapaikoilta jälkiä usein tavataan.

Potentiaalisimmat havaintopaikat Kärsämäenjoella, Hautajoella, Sydänojalla, Jänisojalla ja Kokkopuron suulla kartoitettiin (23.2., 4.3., 30.3., 14.4.2022 sekä 13.–14.4.2023) sulapaikkoja etsien jalkaisin, lumikenkäillen ja hiihtäen. Lisäksi sulanmaan aikana (18.8.2022) kartoitettiin Hautajokivarren penkkoja suojelualueella ja majavan elinympäristössä, sekä majavatuhoalueelta. Lajia havainnoitiin myös muiden selvitysten yhteydessä vuosina 2021–2024. Sähkönsiirtoreittien saukkoselvityksiä on laadittu SVEC osalta hankealueen saukkokartoitusten yhteydessä lajin kannalta olennaisimmilla kohteilla sekä SVED ja SVED2 reiteillä Uposenmäen linjalaskentojen yhteydessä kevättalvella 2022 (Sweco, 2022) lumijälkiselvityksinä. Asiantuntijatyönä on arvioitu tuulivoiman vaikutusta saukkoon pohjautuen saatavilla olevaan kirjallisuus- ja tutkimustietoon.

Suurpedot

Hankkeen lähtö- ja taustatietoina on käytetty Suomen lajitietokeskuksen havaintoja (2023–2025), suurpetojen kanta-arvioita ja Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja (Luonnonvarakeskus). Hankkeessa on toteutettu runsaasti eri maastoselvityksiä vuosien 2021–2024 aikana, joissa kaikissa on tarkasteltu myös muun kuin selvityksen varsinaisena kohteena olleen lajiston (esim. lumijälkilaskenta, kasvillisuus, linnusto) esiintymistä, erityistä huomiota on kiinnitetty suurpetojen ja metsäpeuran esiintymiseen selvitysalueilla. Kaikki lajeista tehdyt havainnot (mm. jäljet, jätökset) on kirjattu ylös. Hankkeen vaikutusta suteen on arvioitu lisäksi elinympäristötarkastelun avulla, jolla on pyritty arvioimaan sudelle pesintään potentiaalisten alueiden esiintymistä tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Menetelmät on kuvattu tarkemmin suurpetoselvitysraportissa liitteessä 10.

Suden viimeisin kanta-arvio (Luonnonvarakeskus 2025a) valmistui Halmemäen tuulivoimahankkeen arviointiselostuksen jo valmistuttua. Uusin kanta-arvio on kuitenkin huomioitu liitteessä 10.

Muu eläimistö

Muuna eläimistönä tässä selvityksessä käsitellään alueen muuta tavanomaista lajistoa, kuten hirvieläimiä (pois lukien metsäpeura), piennisäkkäitä ja pienpetoja. Maastoselvitysten perusteella hankealueella esiintyy runsaasti hirviä. Hankkeeseen toteutettiin lumijälkiselvityksiä vuosina 2022–2024, joiden yhteydessä on kerätty nisäkkäisiin liittyviä jälki- ja jätöshavaintoja, keskittyen kuitenkin huomionarvoiseen eläinlajistoon. Lisäksi muiden lumiseen aikaan tehtyjen selvitysten, kuten pöllö-, metsäkanalintu- kevätmuutto- ja liito-oravaselvitysten, yhteydessä havainnoitiin myös lumijälkiä. Muusta eläimistöstä, kuten riistaeläimistä, on kertynyt tietoa myös Halmemäen hankkeen metsästäjähaastatteluissa. Asiantuntijatyönä on arvioitu tuulivoiman vaikutusta muuhun eläimistöön pohjautuen saatavilla olevaan kirjallisuus- ja tutkimustietoon.

13.4 Nykytila ja kehitys

Liito-orava

Hankealue sijoittuu liito-oravan levinneisyysalueelle. Laji suosii vanhoja, kuusivaltaisia sekametsiä ja se kärsii kolopuiden, erityisesti vanhojen haapojen vähenemisestä (Ympäristöministeriö, 2013). Lajin populaatio vähenee edelleen voimakkaasti.

Hankealue on suurimmaksi osaksi voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua mäntyvaltaista turvekangasta ja ojikkoa. Hankealue onkin liito-oravalle soveltuvien elinympäristöjen osalta köyhää. Esikartoituksen perusteella tarkistettavia kohteita oli niukasti ja lajia etsittiin muiden luontoselvitysten yhteydessä myös huonompilaatuisistakin elinympäristöistä, jos kartoituskohteella katsottiin olevan välttäviäkin edellytyksiä lajin elinympäristöksi.

Hankealueelta ei löydetty merkkejä liito-oravasta. Liito-oravakartoituksen kohteet selviävät seuraavasta taulukosta (Taulukko 13-2) ja kuvasta (Kuva 13-2).

Voimajohtoreiteillä ei juuri esiinny lajin kannalta soveltuvia elinympäristöjä. Laji voisi käyttää vesistöjen varsien puustoisia vyöhykkeitä liikkumiseen, mutta myöskään tällaisilta kohteilta ei selvityksissä saatu havaintoja.

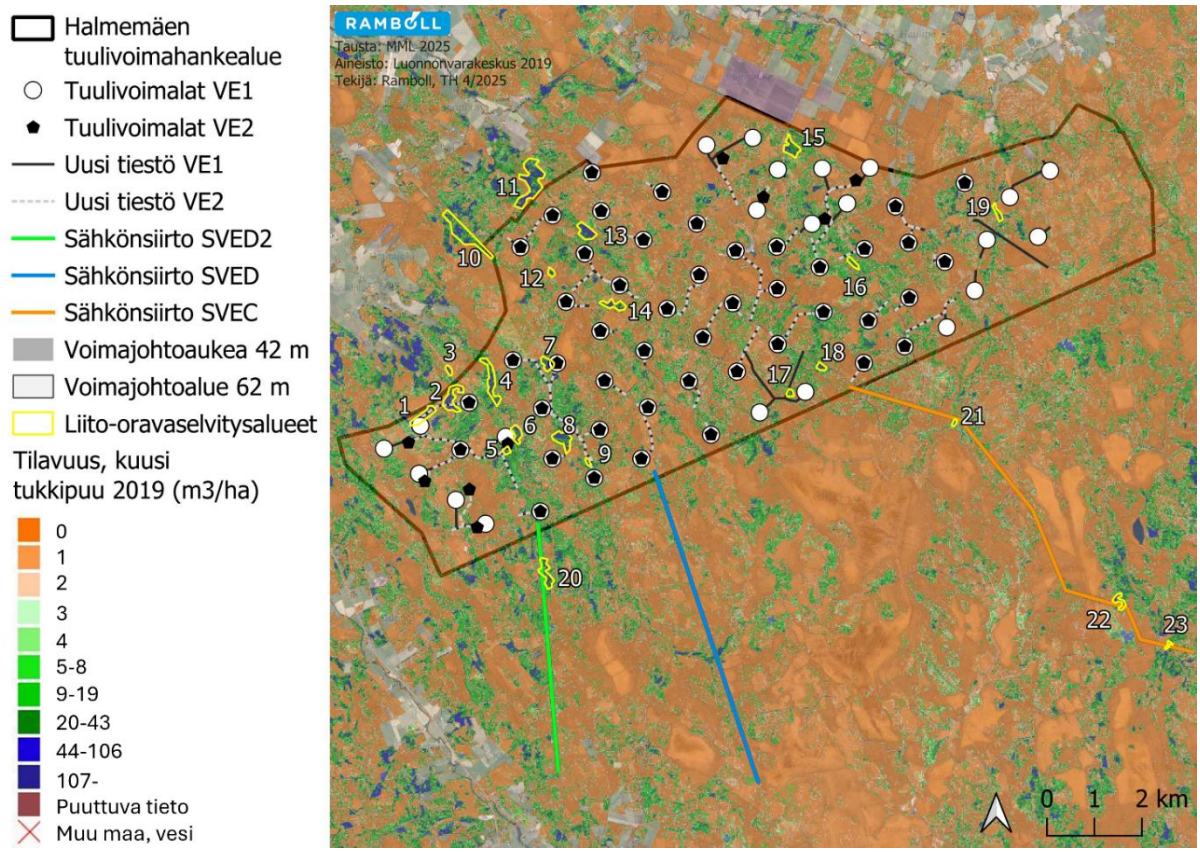
Lajista ei ole Lajitietokeskuksen havaintoja läheltä hankealuetta tai sähkönsiirtoreittejä. Lähin havainto on yli 3,6 km suunnitelluista sähkönsiirtoreitistä SVED2 ja yli 8,3 km hankealueesta.

Taulukko 13-2. Liito-oravaselvitysalueiden nykytilatarkastelu. Taulukossa on kartoitetut kohteet. Numerointi viittaa kuvaan 13-2 (Kuva 13-2). Valokuvat kartoituskohteilta lajin kannalta potentiaalisimmista säilyneistä kohteista. Metsienkäsittelytieto on saatu voimassa olevista metsänkäyttöilmoituksista, joista kaikkien toteutumisesta ei ole varmuutta.

Kohdenumero		Kohteen arvo liito-oravalle ja kohteen nykytilanne 2025
1		Ei soveltuva elinympäristö. Osalla aluetta harvennushakkuu.
2		Ei soveltuva elinympäristö. Osalla aluetta verho-, suojus-, tai siemenpuuhakkuu.
3		Ei soveltuva elinympäristö.
4		Hautajokivarren kapea sekapuustoinen laide voi olla liito-oravan kannalta merkittävä ekologinen vyöhyke. Kartoitettu vain osittain, mutta havainnoitu myös muiden selvitysten yhteydessä. Suojelualueen ulkopuolella harvennushakkuita. Kuva kesältä majava- ja saukkokartoituksesta.
5		Ei soveltuva elinympäristö.
6		Hautajokivarren majavan elinympäristön ja majavatuhoalueen kuusi- ja haapasekoitteiset metsät voivat suojelualueella olla liito-oravan kannalta merkittäviä elinympäristöjä. Suojelualueita on kartoitettu vain osittain, ja havainnoitu myös muiden selvitysten yhteydessä. Kuva kesältä majava- ja saukkokartoituksesta.
7		Havusekametsää. Talousmetsää. Ei erityisen soveltuvaa.
8		Havusekametsää. Talousmetsää. Ei erityisen soveltuvaa.
9		Havusekametsää. Talousmetsää. Ei erityisen soveltuvaa.

10		Suojelualueen luonnonmetsää. Erittäin hyvin liito-oravalle soveltuva kohde. Kohde säilynyt.
11		Haapasekoitteista varttunutta sekametsää. Pienialaisesti liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä. Mahdollisesti hakattu kohde. Ei muutosta.
12		Liito-oravalle osin soveltuvaa elinympäristöä. Varttunutta lehtipuuvaltaista sekametsää. Suojelualue. Säilynyt. Kuva Jänisojan saukkokartoituksen yhteydestä.
13		Havusekametsää. Talousmetsää. Ei erityisen soveltuvaa. Ei muutosta.
14		Havusekametsää. Talousmetsää. Ei erityisen soveltuvaa. Ei muutosta.
15		Varttunutta kuusisekametsää Liito-oravalle soveltuva kohde. Osalla aluetta tehty myöhemmin verho-, suojus-, tai siemenpuuhakkuu ja muu hakkuu. Kuva tien vastapuolella olevasta puhtaasta haavikosta.
16		Liito-oravalle soveltuvaa metsää tien varressa. Haapasekoitteista varttunutta havusekametsää pienialaisesti. Todennäköisesti säilynyt.
17		Liito-oravalle soveltuva elinympäristöä, metsäkortekorpea, jossa varttunutta kuusikkoa. Harvennushakattu.
18		Liito-oravalle soveltuva elinympäristö. Avo- ja harvennushakattu.

19		Pienialaisesti soveltuvaa elinympäristöä. Osittainen kaistalehakkuu.
20		Liito-oravalle osittain soveltuvaa elinympäristöä. Talousmetsää. Säilynyt. Sijoittuu myös Uposenmäen hankkeen kartoitusalueeseen.
21		Ei soveltuva elinympäristö.
22		Ei soveltuva elinympäristö.
23		Ei soveltuva elinympäristö.



Kuva 13-2. Kartoitetut kohteet liito-oravakartoituksessa. Suurennos kartasta esitetty liitteessä 1.

Hankealueen merkitys liito-oravan kannalta on vahvasti riippuvainen alueella tapahtuvista Halmemäen hankkeesta riippumattomista metsätaloustoimista. Hankealueen vanhemmat kuusikot ovat eristyneitä sirpaleita. Virtavesien varsien kuusivaltaiset ja sekapuustoiset laiteet sekä tuulivoimaloiden että sähkönsiirtoreittien vaikutusalueilla mahdollistavat lajin liikkumisen hankealueen kautta ja suojelualueiden välillä tulevaisuudessa, riippumatta arvioinnin kohteena olevan Halmemäen hankkeen vaikutuksesta. Luontoselvityksissä tunnistettujen luontokohteiden huomioiminen metsätaloustoimissa voi hyödyntää uusia elinalueita etsiviä yksilöitä tulevaisuudessa.

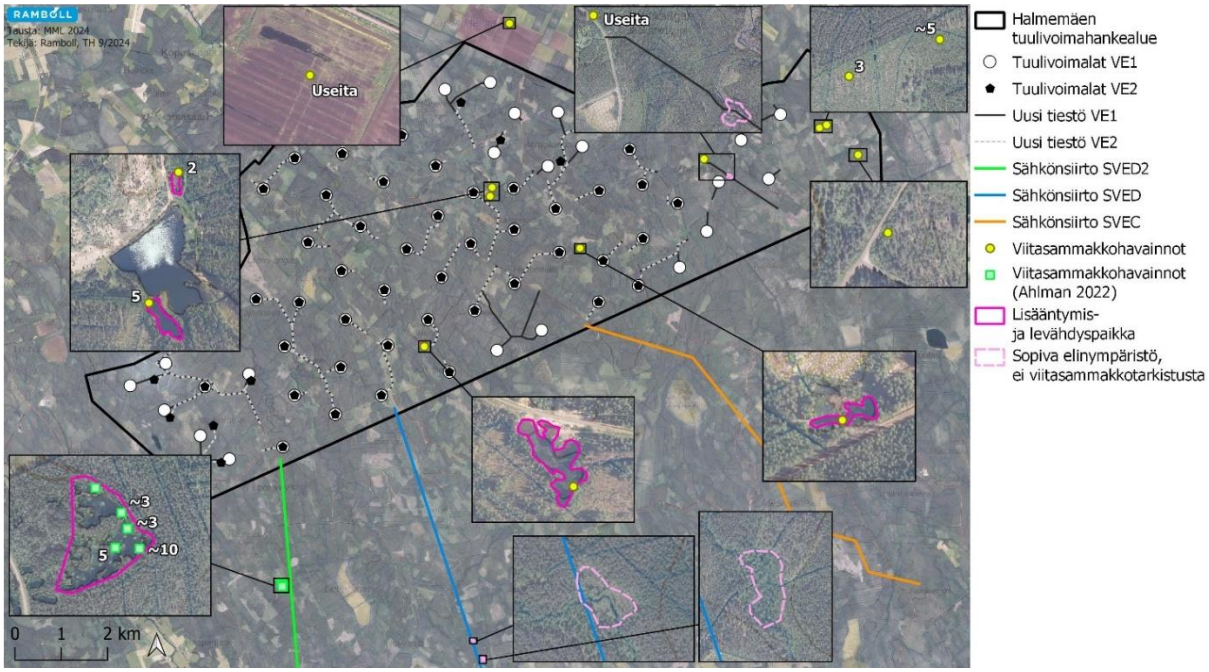
Viitasammakko

Viitasammakko suosii etupäässä reheviä, voimakkaasti luhtaisia suoalueita ja luhtaisia lammen- tai järvenrantoja. Soveltuva elinympäristö ei kuitenkaan välttämättä aina ole soveltuva lisääntymisbiotooppi. Optimitilanteessa laji kuitenkin elää ja lisääntyy samassa paikassa elämänsä ajan.

Hankealueella on runsaasti ojikoita, joissa useita yksilöitä tavattiin hankealueen itäosassa soidintamassa. Elinympäristöinä ne eivät poikkea ominaispiirteiltään muusta ympäröivistä ojitetuista suometsistä ja havaintoja voisi kertyä myös alueen muilta ojikoilta. Em. elinympäristöjen kosteikot kuivuvat ajoittain ja pitkiksikin ajoiksi, joten ne eivät sovellu etenkään lisääntymispaikoiksi. Myös Kärsämäennevalla (turvetuotantoalue) kuultiin usean yksilön soidin. Turvetuotantoalueiden laskeutusaltaat voivat toisinaan soveltua lajin elinympäristöiksi, jopa lisääntymispaikoiksi. Viitasammakkokartoituksen havaintojen ja elinympäristötarkastelun mukaan viitasammakon rajattuja lisääntymis- ja levähdysalueita sijaitsee Halmenevan kaivetulla maa-ainestenottopaikan lammella ja Rööringinmäen maa-ainestenottopaikan kaivetulla lammella. Myös Ketunmullikon lammilta havaittiin kahdesta pienemmästä lammesta muutamia yksilöitä soitimella.

Kuva 13-3. Viitasammakkoa voisi esiintyä majavan rakentamilla tulvaisilla lammilla.

Hankealueen merkitys viitasammakon kannalta on vahvasti riippuvainen alueella tapahtuvista metsätaloustoimista, etenkin ojituksista. Ihmistoiminta on kuitenkin synnyttänyt lajille alueelle myös uuselinympäristöjä, kuten laskeutusaltaita, vesittyneitä maa-aineskuoppia ja ojikoita, joita laji kykenee käyttämään ainakin liikkumiseen. Osalla näistä entisistä maa-ainestenottokuopista ovat muodostuneet kasvillisuuden palauduttua myös lisääntymis- ja levähdysalueiksi. Lajin on sopeutunut ihmistoimintaan ja arvioidaan säilyvän Halmemäen alueella elinvoimaisena nykymuotoisessa maankäytössä tulevaisuudessakin.



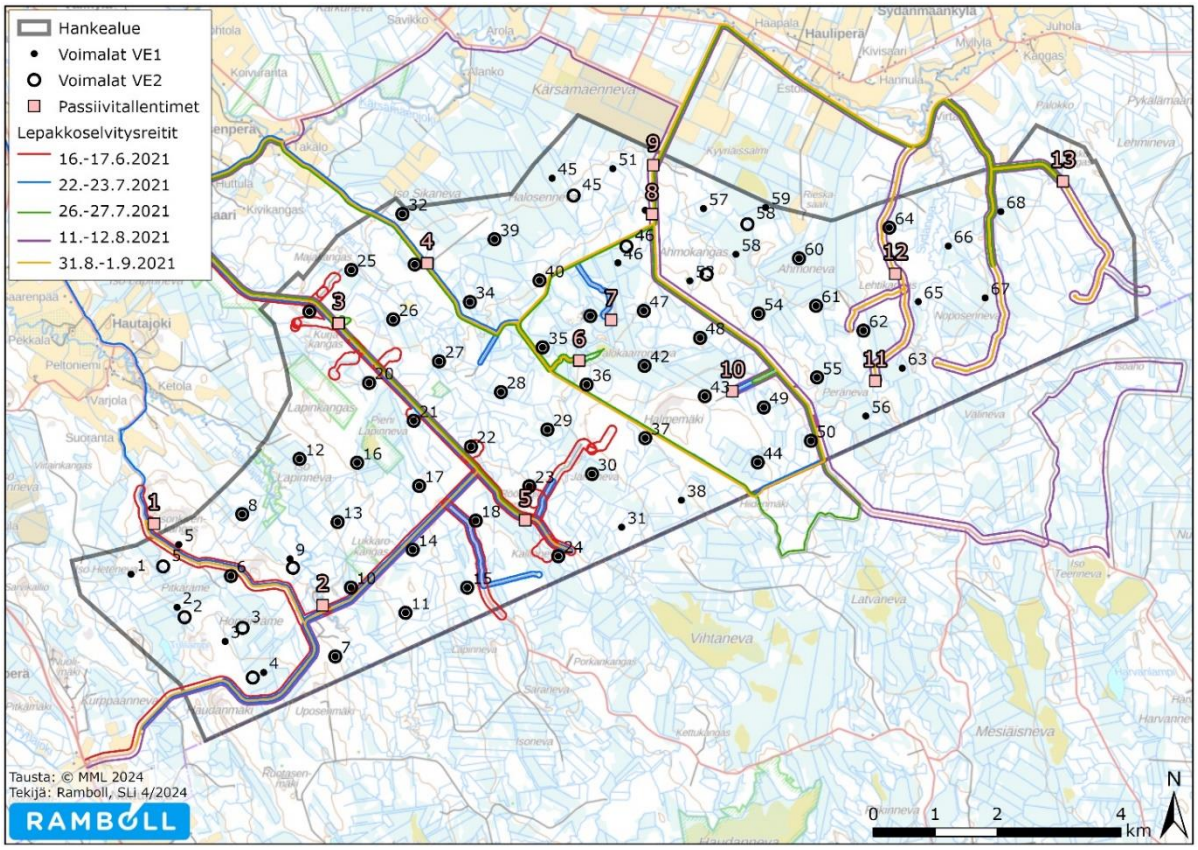
Kuva 13-4. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien viitasammakkohavainnot, lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä lajin kannalta mahdolliset kohteet. Suurennos kartasta esitetty liitteessä 1.

Lepakot

Lepakkokartoituksessa maastokaudella 2021 kolme passiivitallenninta oli sijoitettuna 13 kohteessa eripuolella hankealuetta (Taulukko 13-3 ja Kuva 13-5). Käytännössä passiivikartoitus tapahtui kesäkuun puolenvälin ja syyskuun puolenvälin välisenä aikana. Havaintopäiviä kertyi yhteensä 148 kappaletta. Havaintoja kertyi 3 630 kappaletta, joista pohjanlepakoista 3 578 kappaletta ja siippalajeista 52 kappaletta. Havaintojen määrä tarkkailujaksolla on alueen laajuuteen nähden melko vähäinen, mutta lähes jokaiselta tutkimuspaikalta saatiin havaintoja. Havaittu lajimäärä on ennakko-odotusten kaltainen. Passiividetektoreita siirreltiin lepakoiden aktiivikartoitusöinä, mutta myös muiden luontoselvitysten yhteydessä, kohteiden välillä muutamien päivien tai viikkojen välein eri puolille hankealuetta ja tallentimien havainnot purettiin siirtojen yhteydessä. Muuttavien lepakoiden seurantaa voidaan katsoa myös suoritetun, sillä yksi passiiviseurantalaitteista sijoitettiin syyskuun kahden ensimmäisen viikon ajaksi Isonkivenkallion näköalatornin huipulle. Lepakot muuttavat kesäkuun ja syyskuun puolivälin aikana.

Taulukko 13-3. Havainnot passiividetektoreilla.

Paikan nro	Paikka	E-koord.	N-koord.	Laite	Kronologinen järjestys	Vienti pvm	Haku pvm	Havainto-päiviä	Eptnil	Myosp	Yht.
1	Isonkivenkangas	444539	7084399	SmBat 6	6.	31.8.2021	15.9.2021	0	0	0	0
2	Hautajoki	447261	7083084	SmBat 6	1.	17.6.2021	23.6.2021	6	0	1	1
3	Kurjakangas	447518	7087634	Anabat a	3.	23.7.2021	26.7.2021	4	220	5	225
4	Oravakangas	448949	7088603	Anabat a	2.	14.7.2021	23.7.2021	10	3	0	3
5	Rööringinmäki	450529	7084457	SmBat 6	4.	23.7.2021	26.7.2021	4	621	0	621
6	Palokaarronneva	451402	7087031	Anabat a	4.	26.7.2021	31.8.2021	23	10	3	13
7	Palokaarto, lampi	451916	7087687	SmBat 6	3.	14.7.2021	23.7.2021	10	23	1	24
8	Ahmokangas	452577	7089395	Anabat a	5.	1.9.2021	15.9.2021	14	1	3	4
9	Kärsämäenneva	452589	7090184	Anabat b	2.	1.9.2021	15.9.2021	11	2	8	10
10	Halmeneva	453874	7086537	Anabat b	1.	23.7.2021	1.9.2021	9	2693	30	2723
11	Peräneva	456179	7086705	SmBat 6	2.	23.6.2021	14.7.2021	21	0	0	0
12	Lehtikangas	456502	7088432	Anabat a	1.	23.6.2021	14.7.2021	21	0	0	0
13	Kokkokangas	459210	7089922	SmBat 6	5.	26.7.2021	31.8.2021	15	5	1	6
Yhteensä								148	3578	52	3630



Kuva 13-5. Lepakkokartoituksen aktiivireitit ja passiivitallentimien sijainnit hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Lisääntymis- ja levähdysalueita ei lepakkokartoituksessa havaittu. Valtaosalla voimalapaikoista ja huoltotiestöstä myös elinympäristöjen perusteella niiden olemassaolo on epätodennäköistä. Kaikkien päiväpiilojen luotettava kartoitus on kuitenkin lähes mahdoton tehtävä. Hankealueella, luontoselvitysten perusteella todennäköisesti kuitenkin rakentamiseen suunniteltujen alueiden ulkopuolella, saattaa hyvinkin olla lepakoiden käyttämiä koloja. Lepakoille tärkeäksi luokiteltavia ruokailualueita (luokka II) on Halmenevan kaivettujen lampien ympäristössä (2 723 havaintoa 9 päivässä) ja Rööringinmäen kaivetulla lammella (621 havaintoa 4 päivässä). Lepakkolajistoa havaittiin sekä luontoselvityksessä arvokkaiksi määritellyiltä kohteilta, että tavanomaisessa

talousmetsäluonnossa. Lepakoiden osalta arvioidaan, että kasvillisuusselvityksessä huomioidut elinympäristöt, kosteikot ja kallioalueet ovat lajiston kannalta keskeisimmät elinympäristöt.

Hankealueen merkitys lepakoiden kannalta on vahvasti riippuvainen alueella tapahtuvista metsätaloustoimista, etenkin päätehakkuista. Lepakoita esiintyy Halmemäen hankealueella, jotka ovat pääsääntöisesti talousmetsiä. Pohjanlepakko on sopeutuvainen laji ja sen arvioidaan säilyvän Halmemäen alueella elinvoimaisena nykymuotoisessa maankäytössä tulevaisuudessakin. Alueella havaittujen siippalajien osalta alueen metsätaloustoimilla on suurempi vaikutus. Mikäli luontoselvityksissä tunnistetut luontokohteet, mm. vesistöjen reunavyöhykkeet ja arvokkaat metsäiset kohteet huomioidaan metsätaloustoimissa, edellytykset lepakoiden kannalta ovat suotuisammat.

Metsäpeura

Metsäpeuran Suomenselän populaation keskeisimmät vasomis- ja vasanhoitoaikaiset (kesä)laitumet sijoittuvat hankealueen lounais- ja kaakkoispuolelle mm. Halsuan, Perhon, Toholammin ja Kinnulan sekä Pyhännän, Siikalatvan, Vaalan ja Utajärven ympäristöön. Lähimpänä Pyhännän alue, joka sijaitsee reilun 10 km etäisyydellä hankealueesta. Talvilaitumet keskittyvät etäälle hankealueen lounaispuolelle mm. Lappajärven ympäristöön. Näiltä laidunalueilta on runsaimmin myös vaellusaikaisia paikannuksia. Panta-aineiston perusteella noin kolmasosa populaation vaatimista vaeltaa lounaan talvilaitumien ja hankealueen koillispuolisten kesälaitumien välillä. Peuroista noin 5 %, eli noin 100 yksilöä, vaeltaa vuosittain Oulunjärven pohjoispuolelle asti (Paasivaara 2021), jolloin koilliseen vaeltavista peuroista suurin osa jää Pyhännän ympäristöön ja Oulunjärven länsipuolelle, mikäli panta-aineiston antama osuus koilliseen vaeltavista peuroista on oikeansuuntainen. Näistä Etelä-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan laidunalueiden välillä vaeltavista vaatimista 50 % on kulkenut kevätvaelluksissa Halmemäen hankealueen ympäristöstä (hankealue + 1 km puskurialue) ja 71 % syysvaelluksissa. Näin ollen hankealue sijoittuu Suomenselän populaation Pohjois-Pohjanmaalle vaeltavien peurojen keskeiselle vaellusreitille. Suurempi osa talvi- ja kesälaidunten välisestä vaelluksesta tapahtuu hankealueen lounaispuolella sijaitsevilla metsäpeurapopulaation keskeisimmillä esiintymisalueilla, Lestijärvi-Kauhavan ja Toholampi-Kyyjärven ympäristössä. Näin ollen Suomenselän noin 2000 metsäpeurasta noin 300 peuraa kulkisi hankealueelta ja sen 1 km lähiympäristöstä kevätvaelluksessa ja noin 490 peuraa syysvaelluksessa, mikäli peuroja vaeltaa Etelä-Pohjaanmaan talvilaidunten ja Pohjois-Pohjanmaan kesälaidunten välillä nykyisin samassa suhteessa kuin pantavaatimia on tarkastelujaksolla vaeltanut (noin kolmasosa). Em. voi kuitenkin olla yliarvio.

Laji on talvella sosiaalisempi ja laumautuu sopiville ruokailualueille, joiden sijainti määrittää lajin talviaikaisen levinneisyyden. Metsäpeuran talviaikaiset kerääntymisalueet ovat tiedossa lisääntymisalueita tarkemmin. Tuolloin metsäpeurat tyypillisesti kokoontuvat laajoilta alueilta sopiville jäkäläpohjaisille metsäkankaille ja niiden läheisille nevoille ja järville. Keskeiset talvilaitumet sijaitsevat kymmeniä kilometrejä hankealueiden lounaispuolella, muun muassa Lappajärven alueella mm. Kauhavalla ja Lapualla. Tarkastelujen ja aineistojen perusteella hankealueelle ei sijoitu metsäpeuran talvilaidunalueita.

Laadittujen selvitysten perusteella hankealueella ei sijaitse metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoalueita. Alueelta on tehty havaintoja pääasiassa yksittäisten metsäpeurojen jäljistä. Näköhavainto on tehty yhteensä seitsemästä yksilöstä kuitenkin hankealueen ulkopuolelta (Kuva 13-6). Hankealueelle ei sijoitu laajoja avosoita, joilla vaatimet tyypillisesti hoitavat vasojaan kesäaikaan, minkä seurauksena hankealue ei myöskään ole erityisen sopivaa aluetta metsäpeuran vasanhoitoalueiden esiintymisen kannalta. Vasanhoidon kannalta potentiaalisia soita esiintyy kuitenkin hankealueen eteläpuolella ja osalle soita sekä niiden läheisille metsäalueille sijoittuu paikannushavaintojen ja muiden selvitysten perusteella todennäköisesti metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoalueita. Haudanneva tulkitaan varmaksi vasomis- ja vasanhoitoalueeksi, Leväsuon ympäristö on rajattu

todennäköseksi vasomis- ja vasanhoitoalueeksi ja Vihtaneva-Latvaneva epävarmaksi vasomis- ja vasanhoitoalueeksi. Mesiäisnevan ympäristöstä tehtiin elokuussa 2022 metsäpeuran jälkihavaintoja ja Vihtanevan pohjoisosista havaittiin touko- ja heinäkuussa 2023 yksi metsäpeuravaadin. Vihtanevalla on lisäksi useita suohon painuneita polkuja, joista osa on todennäköisesti metsäpeuran. Lajitietokeskukselta on viisi havaintoa metsäpeuroista hankealueen eteläpuolelta, joista Haudannevalta on kesäkuulta 2023 havainto kymmenestä aikuisesta peurasta ja neljästä vasasta.

Osalle (36 kpl) Pohjois-Pohjanmaan Natura-alueista on ehdotettu Metsähallituksen, Luonnonvarakeskuksen ja Suomen riistakeskuksen toimesta lisättävän metsäpeura suojeluperusteeksi metsäpeuran levinneisyyden laajentumisen seurauksena. Natura-perusteiden päivitystä ei ole vielä tehty. Halmemäen hankealuetta lähimmät tällaiset Natura-alueet ovat Haudanneva (FI1002004, SAC), Kärsämäenjärvet (FI1002002, SPA/SAC) ja Lauttaneva (FI1101800, SAC).

Kuva 13-6. Kolme metsäpeuraa noin 2,7 kilometriä Halmemäen hankealueen koillispuolella 23.5.2023.

Välittömästi hankealueen eteläpuolella on myös toinen vasanhoitoaikainen havaintokeskittymä Välinevan turvekankaan alueella, mutta havaintojen ei arvioida olevan todennäköisesti vasaa hoitaneesta yksilöstä, sillä paikannuksia on vain heinäkuulta ja muut kyseisen yksilön saman kesän havaintokeskittymät ovat kymmenien kilometrien päässä hankealueesta, joka on lajin kannalta myös potentiaalisempi vasomis- ja vasainhoitokohde. Ruutuaineistossa metsäpeurapaikannuksien tiheämpi alue ulottuu myös hankealueen puolelle Sydänojan itäpuolelle, jossa ympäristö on intensiivisessä metsätalouskäytössä olevaa turvekangasta ja ojitettua kangasmetsää.

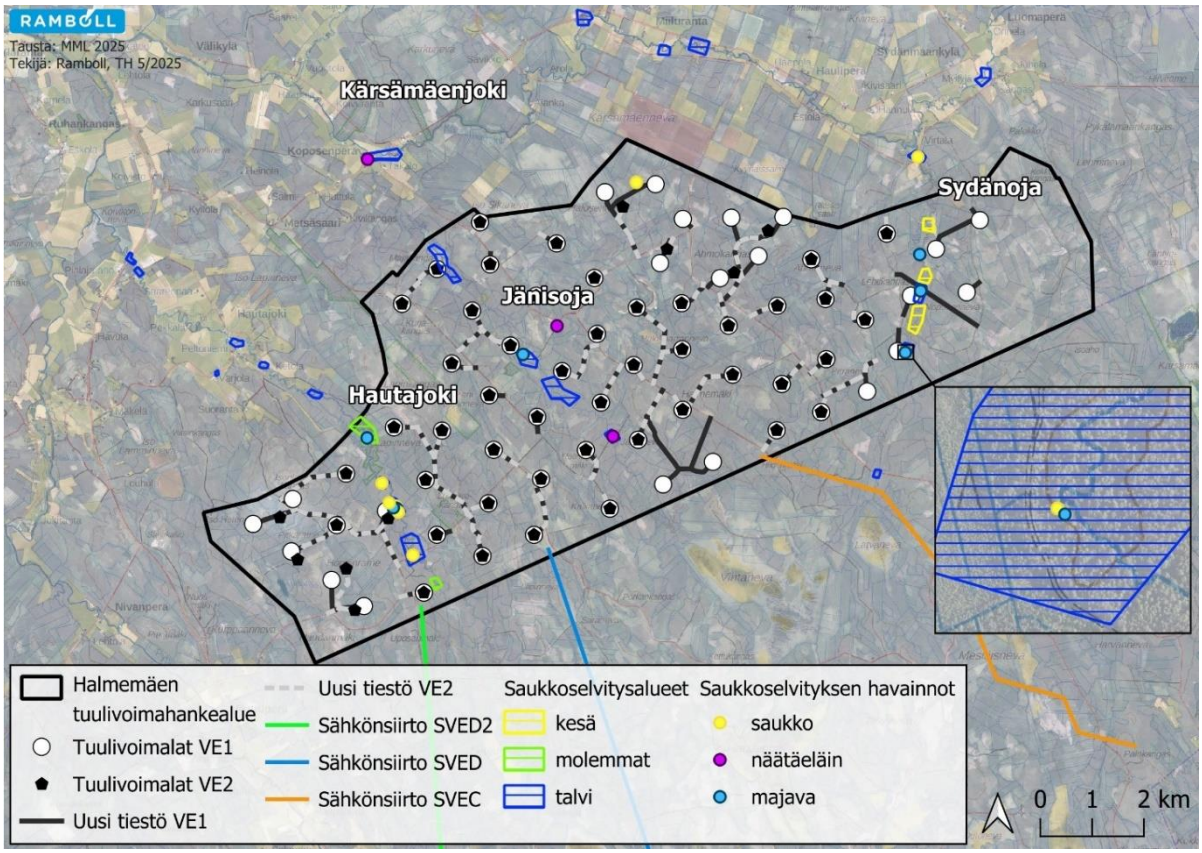
Suunnitellut tuulivoimalapaikat eivät sijoitu pääosin metsäpeuralle tyypillisille talvisille laidunympäristöille, joita ovat jäkäläiset kalliot ja karut jäkäläkankaat sekä kesäisin avosuot. Kyseisiä alueita on hankealueella luontoselvitysten kohdekorttien kuvausten perusteella vähän ja ne ovat suurelta osin hyvin pienialaisia. Laajempia jäkäläkallioita on hankealueella Halmemäen, Lapinkankaan, Hopsinmäen, Haudanmäen sekä Iso Haudanmäen alueella. Maastokartan ja ilmakuvan (MML 2024) sekä maastokäyntien perusteella kahdella voimalapaikalla (2 & 6) esiintyy hieman jäkäläistä kalliometsää kuten myös voimalalle 3 vievällä uudella tiellä sekä laajemmin Halmemäellä voimalan 43 tielinjalla ja maa-aineksenottopaikalla, mutta muilla voimalapaikoilla tai teillä ei esiinny kallioita tai karukko- tai kuivia kankaita. Ruutu-aineistossa Haudanmäen jäkäläkallion alueelta on talviaikaisia paikannuksia, vaikkakin alhaisella tiheydellä. Maastoselvityksissä metsäpeuroista tehtiin havaintoja vain kesä- ja vaellusaikaan.

Sekä tuulivoimaloiden että sähkönsiirron alueiden merkitys metsäpeuran kannalta voi metsätalouteen liittyvien hakkuiden myötä heiketä, vaikka Halmemäen hanketta ei toteutettaisiinkaan. Laji

tukeutuu myös talousmetsiin, joten tilanne ei välttämättä, etenkään vähäisen kannan alueella, muutu ajansaatossa merkittävästi.

Saukko

Saukkoa havaittiin hankealueella Hautajoen ja Sydänojan rannoilta. Hautajoen rannoilta tehtiin viisi saukon jälkihavaintoa ja Sydänojan rannalta yksi. Lisäksi saukosta tehtiin jälkihavainto hankealueen pohjoisosasta, jossa saukko ylitti tien metsäisellä alueella. Jänisojan rannalta havaittiin yhdet näätäeläimen jäljet, joista ei pystytty määrittämään lajia varmasti. Todennäköisesti kyseessä on kuitenkin minkin jäljet. Myös Jänisojan ja Kärsämäenjoen yhtymäkohdan läheisyydestä havaittiin toiset vastaavanlaiset jäljet, joita voidaan pitää minkin jälkinä. Sekä maastokartoitusten että karttatarkastelun perusteella kaikki uomat ovat monin paikoin perattuja, mutta osin myös luonnontilaisen kaltaisia. Kaikkia hankealueen isompia virtavesiä reunustaa vaihtelevasti käsitelty metsätalousvyöhyke sekä. Hautajokea ja Sydänojaa reunustaa myös luonnontilaisen kaltaisia metsiä. Uomat virtaavat kangasmetsien ja suoalueiden läpi ja kaikkiin johtaa eri paikoin laajalla alueella pienempiä turvemaiden ojia. Jänisoja on vesistönä edellä mainittuja vähävetisempi ja luonnonympäristöltään vaatimattomampi. Koska jääluolien olemassaolo on lajille tärkeää etenkin pakkastalvina, jolloin sulapaikkoja on vähän, olisivat Sydänoja ja etenkin Hautajoki lajin kannalta tärkeämpiä talvielinympäristöjä. Jänisojalla ei todennäköisesti esiinny läpi talven sulana pysyviä virtapaikkoja. Saukko saattaa voi käyttää kaikkia em. vesistöjä saalistamiseen kesäaikana ja kulkemiseen ympäri vuoden.



Kuva 13-7. Saukkoselvitysalueet ja havainnot hankealueella. Hankealueen pohjoisosan jälkihavainto saatiin muiden lumijälkikartoitusten yhteydessä, eikä kohteella ole siten rajattu selvitysaluetta. Suurennos kartasta esitetty liitteessä 1.

Hankealueen merkitys saukon kannalta on vahvasti riippuvainen alueella tapahtuvista vesistöön liittyvistä toimista, kuten metsätaloustoimista ja ojituksista. Laji on kuitenkin elinvoimainen ja elää

maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla ja kykenee käyttämään alueen vesistöjä saalistamiseen ja liikkumiseen. Laji on sopeutunut ihmistoimintaan ja arvioidaan säilyvän Halmemäen alueella elinvoimaisena nykymuotoisessa maankäytössä tulevaisuudessakin. Lajin lisääntymisestä ei hankealueella ole tietoa, eikä kartoituksissa asiaan saatu vahvistusta. Jääkoloja tai pesimiseen viittaavia merkkejä ei hankealueelta havaittu. Ainakin Hautajoen suojellut osuudet soveltuisivat rauhallisempina alueina lajin lisääntymispaikoiksi.

Kuva 13-8. Hautajoki 14.4.2022. Saukon elinympäristöä.

Kuva 13-9. Saukon liuku Hautajoen läheisyydessä tien penkalla 14.4.2022.

Kuva 13-10. Sydänojan saukon elinympäristöä 14.3.2023.

Suurpedot

Suurpedot ovat luontodirektiivin II-, IV- ja/tai V-liitteiden lajeja. Ilves ja karhu ovat liitteen II- ja IV-lajeja, ahma liitteen II-laji ja susi on liitteiden II ja IV- ja V laji. Suomi on saanut suurpetojen osalta varaumia liitteistä, eikä sudelle, ilvekselle tai karhulle tarvitse perustaa Natura-alueita, suden osalta liite IV ei koske poronhoitoaluetta, ja liitteestä V on varauma poronhoitoalueen eteläpuolella (Lajitietokeskus 2024). Ilves on viimeisimmän uhanalaisuusarvion mukaan elinvoimainen (LC), karhu silmälläpidettävä (NT) ja ahma sekä susi erittäin uhanalaisia (EN, Hyvärinen ym. 2019).

Euroopan parlamentti on 8.5.2025 päättänyt siirtää suden EU:n luontodirektiivissä täysin suojellusta lajista suojelluksi lajiksi eli direktiivin liitteestä IV liitteeseen V. EU:n ministerineuvosto on hyväksynyt päätöksen 5.6.2025. Päätöksen toimeenpano edellyttää kuitenkin vielä kansallisen lainsäädännön muutoksia. Päätös antaa jäsenvaltioille joustovaraa susikantojen hoidossa. Niiden on kuitenkin edelleen huolehdittava suden suotuisan suojelutason saavuttamisesta ja säilyttämisestä. Jäsenmaat voivat myös päättää kansallisen lainsäädännön tasolla säilyttää täysin rauhoitetun lajin aseman tai tehdä muita lisäsuojelutoimia. Tätä arviointia laadittaessa ei ole ollut tiedossa, tuleeko suojelustatus Suomessa muuttumaan, joten mahdollista muutosta ei arvioinnissa ole huomioitu.

Hankealue sijoittuu viimeisimmän kanta-arvion (Luke 2025a) mukaan Kärsämäen ja hyvin vähäisesti Kiuruveden susireviirin alueelle (Kartta 5). Läntisemmät sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Kärsämäen reviirille. Kärsämäen reviirin statukseksi on määritetty susipari ja Kiuruveden reviirin perhelauma (Luke 2025a). Kiuruveden reviiri on sijoittunut pitkäaikaisesti hankealueen läheisyyteen sijoittuen ajoittain vähäisesti hankealueelle ja ajoittain sen itäpuolelle. Kiuruveden susireviiri sijoittuu vajaan 0,5 km hankealueen itäpuolelle. Halmemäen hankealueelta on vuoden 2025 suden kanta-arvioraportissa esitettyjen karttojen (Luke 2025a) perusteella havaintoja susiparista, mutta ei dna-näytteitä susista. Reviirin varmuusaste ei ole kovin korkea (60 %). Hankealue on viimeisen viiden vuoden aikana ollut susireviirien (Haapajärvi ja Kiuruvesi) alueella vuosina 2019–

2020, jonka jälkeen reviirit ovat siirtyneet kauemmas hankealueesta ja myöhemmin reviirejä ei ole enää ollut (Heikkinen ym. 2019, 2020, 2021, 2022 & 2023, Valtonen ym. 2024).

Viimeisimmän ilveksen kanta-arvion (Luonnonvarakeskus 2025b) perusteella ilvespentuehavaintoja on tarkasteluajalta 1.9.2024–28.2.2025 Halmemäen läheisyydestä, mutta ei kuitenkaan itse hankealueelta (Luke 2025). Pentue-elinpiireistä viimeisimmät suuntaa antavat rajaukset ovat vuoden 2024 kanta-arvioista (Herrero ym. 2024). Vuonna 2023 osin Halmemäen hanke- ja sähkönsiirtoreittien alueille on rajattu kaksi mahdollista ilvespoikueen elinpiiriä, mutta hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei ollut kuitenkaan ilvespentuehavaintoja (Herrero ym. 2024). Karhun vuoden 2024 kanta-arviossa (Heikkinen ym. 2024a) esitetyt pentuehavainnot sijoittuvat myös hankealueen ulkopuolelle ja vuoden 2025 kanta-arviossa on pentuehavainto hankealueen länsipuolelta (Mäntyniemi ym. 2025). Viimeisimmässä ahman kanta-arviossa lajista ei ole havaintoa Halmemäen hankealuetta lähimmiltä riistakolmioilta (Heikkinen ym. 2024b).

Kuva 13-11. Karhun jäljet hankealueella 19.4.2021.

Hankealueelta on tehty luontoselvityksissä muutamia havaintoja suden, karhun ja ahman jäljistä sekä jätöksistä. Karhusta tehtiin kuudet jälki- ja kolmet jätöshavainnot ja ahmasta neljät jälkihavainnot hankealueelta. Suden havaituista jäljistä yhdet havaittiin hankealueelta, kahdet eteläpuolelta, yhdet sähkönsiirtoreitin SVED itäpuolelta ja yhdet jätökset välittömästi hankealueen itäpuolelta. Ilveksestä tehtiin yhdet todennäköiset jälkihavainnot hankealueelta ja kolmet varmat havainnot sen pohjoispuolelta. Hankealueen ympäristöstä (10x10 km ruudulta) on myös yksittäisiä havaintoja ilveksen ja ahman jäljistä joulu-tammikuulta 2023–2024 ja lisäksi ahmasta myös helmikuulta, sudesta on yksittäinen havainto loppusyksystä 2023. Karhusta ei ollut havaintoja tarkastelukerroilla 24.1. ja 6.3.2024, mutta 4.9.2024 osin sähkönsiirtoreitin SVED2 alueelle sijoittuvalta ruudulta oli lajin jäljistä havainnot (Luonnonvarakeskus 2024).

VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN (Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annettu laki 621/1999)

Kuva 13-12. Suurpetohavainnot hankealueen ympäristöstä. Ympyröidyt havainnot on tehty sulanmaan aikaan ja katkoviivalla ympyröity lumelta ympäristön ollessa pääosin sula. Vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu kuva (liite 10, viranomaisliite).

Muu eläimistö

Hankealueelta havaittiin runsaasti hirven jälkiä sekä tehtiin muutamia havaintoja metsäpeurasta. Havaintoja on tehty myös pienpedoista, kuten ketusta, näädästä ja minkistä ja muista piennisäkkäistä, kuten oravasta, metsäjäniksestä sekä hiiristä ja myyristä. Majavahavaintoja, jälkiä ja rakennelmia tehtiin Sydänojalta, Hautajoelta ja Jänisojalta. Hautajoen suojellulla osalla majavalla oli suuri patorakennelma, pesä ja suuria tuoreeltaan kaadettuja tukkipuun kokoisia haapoja parkattuna (Kuva 13-13).

Hankealue sijoittuu Kärsämäelle, joka kuuluu Oulu 4 -hirvitalousalueiseen. Alueella on viimeisimmän 2025 hirven kanta-arvion mukaan vuonna 2024 ollut 3,4 hirveä/1000 ha ja vasantuotto 98,3 vasaa/100 lehmää (Luonnonvarakeskus 2025). Vuonna 2023 hirvitiheys on ollut 3,2 hirveä/1000 ha ja 106,8 vasaa/100 lehmää (Luonnonvarakeskus 2024). Hirvikanta oli kasvanut ja vasantuotto vähentynyt edellisestä vuodesta (Luonnonvarakeskus 2025).

Kuva 13-13. Majavan tuoreeltaan parkkaama suuri haapa Hautajoella 18.8.2022.

Sähkönsiirtoreitit

Liito-orava

Liito-oravaa ei havaittu sähkönsiirtoreiteiltä. Vaihtoehdoilla C ja D ei esiinny liito-oravalle sopivaa elinympäristöä vaan metsäalueet ovat joko nuoria, käsiteltyjä tai mäntyvaltaisia. Varttuneita sekapuustoisia kuusikoita ei esiinny. Reitillä D2 on vähäisesti varttuvaa lehtomaista kangasta, joka on lajille soveltuvaa elinympäristöä.

Viitasammakko

Viitasammakoita ei havaittu sähkönsiirtoreiteiltä. Voimajohtoreiteillä ei esiinny viitasammakon ensisijaista elinympäristöä. Nuorissa ja käsitellyillä metsäalueilla esiintyy kuitenkin kausikosteita ojia, joissa lajia saattaisi esiintyä satunnaisesti. Virtavesikohteissa laji ei viihdy. Uposen tuulivoimahankkeessa toteutetuissa selvityksissä (Ahlman 2022) on havaittu viitasammakoiden lisääntymispaikka Kaisanistumakiven kaivetuilla lammikoilla, joka sijoittuu 132 m sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVED2 keskilinjasta ja näin ollen muodostuvasta 101 m johtoalueesta. Lisäksi sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVED reitiltä havaittiin viitasammakkoselvitysajan ulkopuolella mahdollisesti lajin lisääntymis- ja levähdyspaikaksi soveltuva luhta Haukipurolta.

Lepakot

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien varrelta on kartoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaimmat kohteet, joiden voidaan arvioida olevan myös lepakoiden kannalta keskeisimmät alueet. Muiden luontoselvitysten yhteydessä ei havaittu lepakoiden kannalta erityisen tärkeitä metsäisiä kohteita, kuten lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi luokiteltavia kohteita (louhikkoja, kolopuita tai rakennuksia). Reittien varrelle sijoittuvat metsät eivät ole lepakoiden kannalta erityisen soveltuvia, sillä talouskäytössä olevissa metsissä on niukasti laho- ja kolopuita, joita lepakot voisivat käyttää

pesä- tai päiväpiiloina. Lepakoiden esiintymistä ei kuitenkaan voida täysin poissulkea. Pohjanlepakot saalistavat avoimilla alueilla kuten hakkuilla ja metsäautoteillä, joita sijoittuu vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien varrelle. Reittien varrelle sijoittuu em. kaltaisia saalistusalueita.

Metsäpeura

Kaikki suunnitellut sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat hankealueen tavoin metsäpeuran vaellusreitille. Reittien alueelta on kulkenut panta-aineisto mukaan 11 vuoden tarkastelujakson aikana kevätvaelluksissa muutamia ja syysvaelluksissa toistakymmentä metsäpeuravaadinta. Kuitenkin ruutuaineiston perusteella sähkönsiirtoreitin alueelta on kulkenut hankealueen kohdalla noin 50 kilometrin levyiseltä vaelluskäytävältä suhteellisen runsaasti vaatimia, sillä alueen paikannustiheys on suurinta osaa vaelluskäytävää tiheämpi. Panta-aineisto on otos koko Suomenselän metsäpeurapopulaation vaatimista. Mikäli otosta pidetään edustavana, sähkönsiirtoreittien alueelta tarkasteluajanjaksolla kevätvaelluksissa kulkenut 6 % panta-aineiston vaatimista vastaisi noin 75 vaadinta yhdentoista vuoden aikaisesta koko populaation noin 1 250 vaatimen määrästä (laskutapa arviolle kuvattu metsäpeuraselvitysraportissa). Syysvaellusten osalta sähkönsiirtoreittien alueelta on kulkenut 15,4 % vaatimista, mikä olisi vastaavasti noin 190 vaadinta. Edellä esitettyä arviota on kuitenkin pidettävä suuntaa antavana.

Reittivaihtoehto SVEC kulkee Vihtaneva-Latvanevan ja Mesiäisnevan välistä ja päättyy Mesiäisnevan itäpuolelle. Kyseiset suot ja niiden lähimetsät on arvioitu eri todennäköisyyksillä metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoalueiksi. Alueelta on vuosilta 2018 ja 2019 yhden vaatimen kesäaikaisten havaintojen keskittymä. Mesiäisnevan alueella sähkönsiirtoreitti kulkee vajaan 2,5 kilometrin matkalla rajatulla vasanhoitoalueella. Metsäpeurojen jälkiä havaittiin lisäksi reilun 300 metrin päässä sähkönsiirtoreitin päätepisteestä metsäautotieltä. Metsäpeurat liikkuvat mahdollisesti sähkönsiirtoreitin koko Latvanevan eteläpuolisella alueella.

Reittivaihtoehto SVED sijoittuu pääosin mahdollisten vasanhoitoalueiden länsipuolelle. Reitin läheisyydestä tehtiin yhdet metsäpeuran jälkihavainnot Haukinevan pohjoispuolelta. Haukineva ja Kivineva arvioitiin hyvin epävarmoiksi vasomis- ja vasanhoitoalueiksi, sillä niiden arvioidaan olevan yksin liian pieniä, saarekkeettomia ja siksi suojattomia. Haukinevan ja Kivinevan arvioidaan kuitenkin voivan tukea Haudannevaa peurojen vasanhoitoalueena, tai laidunalueina. Haukineva sijaitsee 150 metrin etäisyydellä SVED-reittivaihtoehdon itäpuolella ja Kivineva 650 m etäisyydellä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVED2 läheisyyteen ei sijoitu vasanhoitoalueiksi arvioituja soita. Lähimpänä sijaitsee Leväneva, jolta havaittiin kuitenkin vain vähän polkuja ja joka ei ole metsäpeuran kannalta tyypillisintä vasanhoitoaluetta rimpipintojen ja kangasmetsäsaarekkeiden puuttuessa suolta. Reitiltä tai sen läheisyydestä ei havaittu metsäpeuran jälkiä. Kivinevan suoalueeseen on lähes 2,3 kilometriä.

Saukko

Sähkönsiirtoreiteiltä ei selvityksissä ole tehty saukkohavaintoja, eikä siten myöskään jääkoloja tai pesimiseen viittaavia merkkejä. On kuitenkin todennäköistä, että saukko toisinaan laajoilla, jopa kymmenien kilometrien, päivämatkoillaan kulkee sähkönsiirtoreittien varrelle sijoittuvienkin purojen ja suurempi ojien kautta. Pienet latvavedet ovat usein jäässä koko talven, mutta kesäaikaan niiltäkin voi saada saalista. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEC ylittää Sydänojan, jolta tehtiin yksi saukkohavainto pohjoisempaa hankealueelta. SVEC kohdalla saukon kannalta oleellisia kohteita oli vain Sydänojan ylityspaikka. Ylityspaikalla uoma on muokattu ja jyrkkäreunainen. Paikalla on käyty talvella saukkokartoituksen yhteydessä sekä kesällä 2023 kasvillisuusselvityksessä, jolloin havaittu merkkejä saukosta. Lumijälkiselvityksessä Sydänojan rantaa tarkistettiin läheltä sähkönsiirtoreitin

ylityspaikkaa tien läheisyydestä. Sydänoja on lajin elinympäristöä, mutta sähkönsiirtoreitin ylityspaikka ei ole välttämättä kovin olennainen. Sähkönsiirtoreitti ylittää laajasti ojikkoa sekä eteläosassa muokatut Mesiäispuron ja Leväpuron, joilta ei kasvillisuusselvityksen yhteydessä havaittu saukkoa tai lajin jälkiä joen rantapenkoilta. Reittivaihtoehto SVED ylittää Haukipuron, joka on yhteydessä Hautajoen saukon elinympäristöön. Jokivarressa käytiin kasvillisuusselvityksen yhteydessä, jolloin lajista ei tehty havaintoja. Vesistö on kuitenkin lajille sopivaa elinympäristöä ja Hautajoen havaintojen perusteella saukko liikkuu todennäköisesti myös sähkönsiirtoreitin ylityspaikan alueella. Haukipuro on Haudanjokeen yhdistyvä pienempi purouoma, jota saukko voi myös hyödyntää elinympäristönä. Lajista ei tehty havaintoja alueen kasvillisuusselvityksessä eikä alueella ollut ympäristöä, johon saukon jälkiä olisi voinut jäädä havaittavaksi. Reittivaihtoehdolle SVED2 ei sijoitu saukolle olennaisia elinympäristöjä, sillä reitille ei sijoitu jokia, puroja, isompia ojia tai muita vesistöjä. Uposenmäen tuulivoimahankkeen linjalaskennoissa (Sweco, 2022) ei tehty saukkohavaintoja. Uposenmäen hanke sijoittuu sähkönsiirtoreittien SVED ja SVED2 alueille.

Suurpedot

Sähkönsiirtoreittien alueelta on tehty kaksi havaintoa suden jäljistä ja hankealueen puolelta sähkönsiirtoreitin SVED päästä on havaittu karhun jätökset. Muista suurpedoista ei ole tehty havaintoja sähkönsiirtoreiteiltä. Joulu-tammikuussa tehdyt ilveksen ja ahman jälkihavainnot sijoittuvat myös sähkönsiirtoreittejä osittain kattaville 10x10 km ruuduille (Luonnonvarakeskus 2024). Ilveksestä on kolme pentuehavaintoa osin SVED2 sijoittuvalta 10x10 km-ruudulta alkuvuodesta 2025 (Luke 2025). Sähkönsiirtoreittien ympäristöstä on yksi Tassu-havainto susiparista viimeistä edellisessä suden kanta-arvioraportissa (Heikkinen ym. 2023). Uposenmäen tuulivoimapuiston alueella, joiden kautta sähkönsiirtoreitit SVED ja SVED2 kulkevat, havaittiin ahma ja ilves (Sweco, 2022).

Muu eläimistö

Sähkönsiirtoreiteiltä tehtiin havaintoja hirven, jäniksen ja pienpetojen mm. ketun, näädän ja minkin jäljistä sekä jäniksen ja hirven jätöksistä. Reitit ovat tavanomaisia talouskangasmetsiä ja turvekankaita, joita eläimistö hyödyntää elinympäristönään. Uposenmäen tuulivoimapuiston alueella, joiden kautta sähkönsiirtoreitit SVED ja SVED2 kulkevat, havaittiin pääosin varsin tavanomaisten lajien lumijälkiä (Sweco, 2022). Tällaisia olivat lumikko, hirvi, rusakko, metsäjänis, orava, kettu, näätä ja kärppä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Pyhäjärvelle, joka kuuluu Oulu 5 -hirvitalousalueeseen. Alueella on viimeisimmän hirven kanta-arvion (Luonnonvarakeskus 2025) mukaan ollut 3,3 hirveä/1 000 ha. Vasantuotto on ollut 98,1 vasaa/100 lehmää.

13.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella elävien muiden eläinlajien, pääasiassa riistalajien ja muiden suurten nisäkkäiden, herkkyyttä on arvioitu pääasiassa näille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Vaikutuksen suuruus määräytyy siitä, kuinka laajoja alueita eläinlajien käyttämistä alueista jää rakentamistoimien alle ja kuinka paljon rakentamistoimien seurauksena syntyy uusia soveliaita elinympäristöjä.

Liito-orava

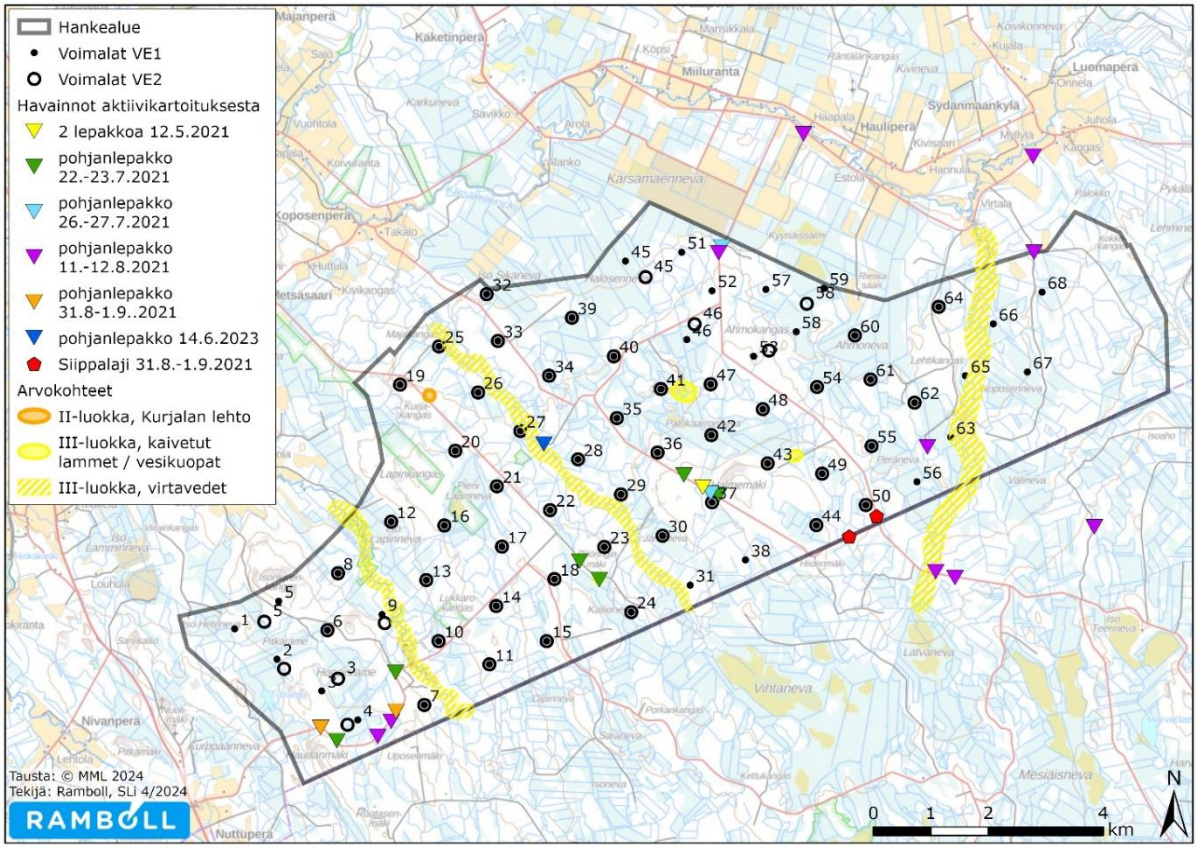
Liito-orava on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja uhanalaisuusluokitukseltaan vaarantunut (VU), minkä seurauksena lajin herkkyys arviotiin **suureksi**. Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, jonka vuoksi herkkyyttä ei arvioitu erittäin suureksi.

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja hankealueella on lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja kuitenkin etäällä rakentamispaikoista, minkä seurauksena lajin herkkyys arvioitiin **suureksi** ja rajattujen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta **erittäin suureksi**.

Lepakot

Maastokartoituksissa yleisesti tavattua pohjanlepakkoa pidetään ihmisen toimintaan hyvin sopeutuvana lajina, joka ei karta rakennettuja tai aukeita alueita, vaan hyödyntää niitä. Siippalajeja pidetään ihmisen toiminnan vaikutuksille alttiimpina. Siipat välttelevät aukeita alueita ja viihtyvät varjoisissa kuusikoissa ja vanhoissa metsissä. Tämä johtuu myös lyhyemmästä kaikuluotauksesta, toisin kuin pohjanlepakolla. Tiheämpiä metsiä ja kuusikoita esiintyy hankealueella, mutta tärkeimmät niistä alueilla, joilla maankäyttö muuttuu, on tunnistettu ja huomioitu mm. kasvillisuus- ja eläimistökartoitusten yhteydessä. Lisääntymis- ja levähdysalueita ei havaittu, mutta hankealueella esiintyy sekä pohjanlepakkoa että siippalajeja sekä niiden kannalta paikallisesti tärkeitä kulkuyhteyksiä ja siirtymäreittejä, ruokailualueita ja elinpiirejä.



Kuva 13-14. Lepakkohavainnot ja lepakoiden kannalta arvokkaat kohteet hankealueella.

Lepakoiden luokan II saalistusalueet ovat arvoltaan suuria ja luokan III muut käyttämät alueet kohtalaisia. Lepakoiden alttius muutoksille arvioidaan suureksi-kohtalaiseksi, sillä lepakoiden on havaittu useissa tutkimuksissa (Tolvanen ym. 2023) välttävän jossain määrin tuulivoimaa. Herkkyys arvioidaan luokan II kohteisiin näin ollen suureksi ja luokan III kohteisiin kohtalaiseksi. Kokonaisuudessaan hankealueen herkkyys lepakoiden osalta arvioidaan kuitenkin **kohtalaiseksi**

vähäisen havaintomäärän ja hankealueella tapahtuneiden elinympäristömuutosten vuoksi. Arvioon vaikuttaa myös luontoselvityksen huomio, että lajin elinympäristö on pirstoutunutta.

Metsäpeura

Metsäpeuran arvo on arvioitu erittäin suureksi, sillä kyseessä on luontodirektiivin II-liitteen laji ja tarkasteltavalla alueella on sille merkittäväksi arvioituja elinympäristöjä, joilla alueen arvo nousee erittäin suureksi. Metsäpeuran alttius muutoksille on arvioitu vaellusten osalta vähäiseksi, sillä laji liikkuu vaellusaikaan pitkiä matkoja hyvin vaihtelevan maankäytön alueelta ja myös läheltä asutusta, ja toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden luontoselvitysten perusteella myös tuulivoimahankkeiden alueella ja läheisyydessä. Hankealueen leveysasteilla vaeltaminen tapahtuu lisäksi laajalla alueella, jonka painottumista on huomioitu myös maakuntakaavan metsäpeuraverkostokartassa (Kuva 13-17). Vasanhoitoalueiden osalta metsäpeuran alttius muutoksille arvioidaan suureksi, sillä laji katsotaan herkäksi ympäristön muutoksille, mutta mahdollisen muutoksen jälkeisen palautumisen arvioidaan tapahtuvan pian häiriön jälkeen. Hankealue sijoittuu metsäpeuran merkittävimpiä laidunalueita yhdistävälle keskeiselle vaellusreitille ja välittömästi hankealueen eteläpuolella sähkönsiirtoreitillä SVEC on todennäköisiä vasanhoitoalueita.

Metsäpeuran herkkyys arvioidaan näin ollen vaellusten osalta **kohtalaiseksi** ja vasanhoidon osalta **erittäin suureksi**. Hyvin epävarmojen ja epävarmojen vasomis- ja vasanhoitoalueiden herkkyys arvioitiin varovaisuusperiaatteella **suureksi**.

Vaikutuksen suuruus määräytyy siitä, kuinka laajalle vaikutuksen arvioidaan ulottuvan, kuinka pitkäkestoinen se on ja kuinka voimakas vaikutus on.

Saukko

Saukon osalta herkkyys arvioitiin todennäköisten elinpiirivirtavesien, Hautajoen ja Sydänojan, ja niiden lähiympäristöjen osalta **suureksi.** Jänisojan herkkyyttä ei arvioida yhtä suureksi ja puuttuvien saukkohavaintojen, uomaltaan muokatumpana ja kartoitusten perusteella talvisten sulapaikkojen vähyydestä johtuen. Saukon elinpiirien arvo on suuri ja lajin alttius muutoksille arvioitiin kohtalaiseksi. Saukon pesiä, joiden lähiympäristö olisi arvoltaan erittäin suurta, ei havaittu. Valtaosa hankealueesta ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen elinympäristöistä (metsät, suot) on saukolle merkityksettömiä.

Suurpedot

Suurpetojen herkkyyttä on arvioitu alueen arvon ja lajien muutosalttiuden perusteella, jossa on huomioitu lajien uhanalaisuus ja suojelustatus, selvityksissä tehtyjen havaintojen määrä sekä näille lajeille soveltuvien elinympäristöjen esiintyminen. Suurpetojen herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi** hankkeen sijoittuessa susireviirien ulkopuolisille alueille, suurpetohavaintojen vähyyden perusteella ja koska alue on suurelta osin tavanomaista intensiivisessä metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää ja turvekangasta eikä alueelta ole pesähavaintoja pedoista. Herkkyysarviointi ei huomioi suden osalta uusinta reviiritilannetta, jonka osalta arviointia tullaan päivittämään hankkeen edetessä.

Muu eläimistö

Pienpetojen, hirvieläinten (pois lukien metsäpeura) ja piennisäkkäiden arvo on vähäinen lajien ollessa uhanalaisluokituksen mukaisesti elinvoimaisia. Lajien alttius muutoksille arvioidaan myös vähäiseksi tai korkeintaan kohtalaiseksi, minkä seurauksena muun eläimistön herkkyys on **vähäinen**.

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

13.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jäädessä hankealueen ympäristö säilyy ennallaan eläinlajiston kannalta ja lajiin vaikuttavat alueen muu mahdollinen ihmistoiminta, kuten metsätaloustoimet ja rakentaminen.

13.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Liito-orava

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Hankealueen metsätyypit eivät pääsääntöisesti vastaa lajin elinympäristövaatimuksia. Kuten edellä on kerrottu suurin osa hankealueesta sekä sen sähkönsiirtoreiteistä on tehokkaassa metsätalouskäytössä ja sen vuoksi puustorakenteeltaan liito-oravalle soveltumatonta elinympäristöä. Liito-oravakartoituksessa ei löydetty Luontodirektiivin liitteen IV a tarkoittamia liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueita. Lajille soveltuvia varttuneita kuusivaltaisia sekapuustoisia, haapaa, koivua ja leppää kasvavia metsiköitä esiintyy jonkin verran alueella, luontoarvoiltaan edustavimmissa ympäristöissä, jotka on huomioitu kasvillisuusselvityksessä. Niiltäkään ei tehty havaintoja liito-oravasta. Hankkeen rakentamistoimien **ei katsota vaikuttavan lajin elinolosuhteisiin juuri lainkaan**, sillä rakentamis- tai purkamistoimet eivät kohdistu tärkeisiin elinympäristöihin, eikä hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ole havaintoja lajista. Lajin liikkuminen hankealueen kautta on kuitenkin mahdollista hankkeen toteutuessakin ja oleelliset ekologiset yhteydet vesistöjen reuna-vyöhykkeellä on huomioitu.

Viitasammakko

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Hankkeen voimaloiden ja teiden rakennuspaikat eivät sijoitu havaituille tai erityisen potentiaalisille viitasammakkojen levähdys- tai lisääntymispaikaksi katsottaville kohteille. Tällaisia sijaitsee esimerkiksi lammilla ja mahdollisesti myös ojittamattomilla suoalueilla, vaikka niiltä ei ole selvityksessä saatukaan havaintoja. Suurin osa viitasammakkohainnoista tehtiin metsä- ja tieojista, joista laji hyötyy tai ainakin käyttää yleisesti liikkumiseen. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita rajattiin kahdelle maa-ainestenottokuopan altaalle. Koska hankkeen vaikutukset eivät ulotu lajin ensisijaisiin elinympäristöihin, eikä hankkeen myötä syntyvän tiestön, ojaston tai avoimien alueiden arvioida olevan viitasammakoiden kannalta leviämiseste tai elinympäristön merkittävä heikennys. Hankkeen rakentamistoimien **ei katsota vaikuttavan lajin elinolosuhteisiin juuri lainkaan.** Samantapaisia elinympäristömuutoksia syntyy metsätalouden ja maa-ainesten oton myötä muutoinkin. Nyt syntyviä rakenteita voidaan hyödyntää metsätaloudessa, eivätkä vaikutukset lajin kannalta välttämättä kumuloidu. Myös positiiviset vaikutukset ovat lajin kannalta mahdollisia, kuten kaivetuista lammista tehdyt viitasammakkohavainnot osoittavat. Yhdelle viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi sopivalle elinympäristölle (Sydänojan majavatulva-alue) kohdistuu kuitenkin rakentamista hankevaihtoehdon VE1 toteutuessa. Rakentaminen alueella hävittäisi lajille potentiaalisen elinympäristön.

Kuva 13-15. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka vanhalla maa-ainesten ottoalueen vesilammikolla.

Lepakot

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Maastokartoituksissa ei löydetty Luontodirektiivin liitteen IV (a) lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Niiden olemassaoloa ei voida kuitenkaan poissulkea, koska lepakoiden tiedetään lepäilevän monenlaisissa kohteissa. Valtaosalla voimalapaikoista ja huoltotiestöstä elinympäristöjen perusteella niiden olemassaolo on epätodennäköistä. Kaikkien päiväpiilojen luotettava kartoitus on lähes mahdoton tehtävä ja hankealueella, saattaa hyvinkin olla lepakoiden käyttämiä koloja. Luontoselvitysten perusteella ne sijaitsevat todennäköisesti kuitenkin rakentamiseen suunniteltujen alueiden ulkopuolella.

Lepakot eivät välttämättä tarvitse ihmisen rakennelmia (rakennukset, tiet, sillat, vesialtaat), mutta ne kuitenkin hyötyvät tai ainakin käyttävät niitä yleisesti mm. levähtämiseen, siirtymiseen, saalistamiseen tai talvehtimiseen. Tämän hankkeen myötä syntyvän tiestön määrän, niiden varteen sijoittuvan ojaston tai avoimien rakentamisalueiden ei arvioida olevan lepakoiden kannalta leviämiseste tai elinympäristön merkittävä heikennys, sillä samantapaisia elinympäristömuutoksia syntyy metsäisellä alueella metsätalouden myötä muutoinkin. Nyt syntyviä rakenteita, kuten tiestöä, voidaan hyödyntää metsätaloudessa, eivätkä vaikutukset lajin kannalta välttämättä kaikilta osin kumuloidu.

Kuva 13-16. Kurjalan lehdon alueella esiintyy lepakoiden kannalta hyviä saalistusalueita; varttunutta sekapuustoista lehtokorpea ja niittyä.

Hankkeen vaikutusten suuruus lepakoihin arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Tämä perustuu siihen, että hankkeen keskeisimmät elinympäristömuutokset kohdistuvat todennäköisesti lepakoiden kannalta epäolennaisempaan ympäristöön, ja toisaalta vastaavanlaista ympäristöä on alueella laajalti. Suurin osa lepakkohavainnoista tehtiin rakennetuilta alueilta, joka on tosin osittain riippuvaista yleisesti käytössä olevasta kartoitusmenetelmästä (ks. SLTY 2023). Lisäksi lepakkohavaintojen määrä suhteessa kartoituksen laajuuteen oli vähäinen suurimmalla osalla hankealueesta. Kohteet, joilla lepakkohavaintoja tehtiin runsaasti ovat myös luonnontilaltaan muuttuneita (Halmenevan ja Rööringinmäen kaivetut lammet). Ainakin pohjanlepakon on myös yleisesti havaittu olevan sopeutuvainen elinympäristöjensä suhteen. Vaasan ja Porin välisellä rannikolla tehdyissä tuulivoimaan liittyvässä lepakkotutkimuksessa (Gaultier ym., 2023) havaittiin, että lepakkolajien kannalta huonommissa habitaateissa lepakot jopa suosivat turbiinien läheisyyttä. Voi siten olla mahdollista, että ihmistoiminnan hyödyt rakennusten ja rakennelmien (mm. sillat, metsätiet, vallitukset) muodossa olisivat pohjanlepakon kannalta haittoja suuremmat. Muutos Halmemäen hankealueen luonnontilassa hanketta edeltävään tilaan ei tulisi olemaan erityisen suuri. Olemassa olevan tiestön käytön huomattava osuus vähentää uusien avattavien käytävien määrää metsäalueille. Maastokäytävien osalta myös vähäiset positiiviset vaikutukset ovat pohjanlepakon kannalta mahdollisia. On kuitenkin mahdollista, että myös välttelyn puuttuminen (törmäysriskit) aiheuttaisi haittoja esimerkiksi pohjanlepakon kaltaiselle kulttuurinsuosijalajille.

Viimeaikaisissa lepakkotutkimuksissa (Gaultier ym., 2023) tuulivoimaloihin liittyvää välttelyä havaittiin lepakoiden suosimissa elinympäristöissä, kuten pensaikoissa ja metsissä. Pohjanlepakkoa esiintyi merkitsevästi enemmän yli 600 m etäisyydellä, ja siippalajeja yli 800 m etäisyydellä tuulivoimaloista. Tämän arveltiin johtuvan elinympäristön muutoksesta, tarvittavan infrastruktuurin rakentamisen myötä. Kuten laadituista kasvillisuusselvityksistä käy ilmi, hankealueen metsien talouskäyttö on aktiivista ja valtaosa alueen metsistä on nuoria tai varttuvia kasvatusmetsiä. Harva voimalapaikka sijoittuu metsäalueelle, joilla ei ole tehty viimeaikaisia hakkuita (ks. luku 11, Kuva 11-2) ja nekin ovat joko taimikoita tai ojitettuja rämeitä. Tilanne on samansuuntainen myös huoltoteiden ja sähkönsiirron osalta. Uusia avoimia tai rakennettuja alueita on suunniteltu laajimmassa hankevaihtoehdossa noin 330 ha, joka on noin 4,2 prosenttia metsäisten alueiden pinta-alasta. Avoimien

alueiden määrä siten kaksinkertaistuu. Vastaavanlainen muutos tapahtuu hankkeen elinkaaren aikana alueen metsätaloudessa yleisesti vähintään kertaalleen, sillä keskikokoisilla metsätiloilla on yleensä eri kiertovaiheessa olevia metsäkuvioita, harvemmin tasaikäistä metsää. Hankealueen historian ja tulevan käytön perusteella lajien elinvoimaisuuden ei katsota erityisesti muuttuvan alueella.

Metsäpeura

Vaihtoehto VE1

Tuulivoiman vaikutusta metsäpeuraan ei ole vielä tutkittu eikä sen seurauksena tunneta. Tutkimuksia on toteutettu poroilla ja niissä on havaittu porojen välttävän tuulivoimaloita vasomisaikaan (muun muassa Tsegaye ym. 2017, Skarin ym. 2018). Porojen on havaittu välttävän rakentamisaikana myös muita tuulivoiman rakenteita, kuten teitä ja voimajohtoja (Colman ym. 2013, Eftestøl ym. 2016, Tsegaye ym. 2017). Peurojen (poro, karibu, tunturipeura) on havaittu yleisesti välttävän ihmistä ja rakenteita, kuten teitä (Skarin ja Åhman 2014). Porojen vasomisalueiden on havaittu myös siirtyvän etäämmäs tuulivoimaloista toimintavaiheessa kuin ennen rakentamisvaihetta. Saman suuntainen vaikutus havaittiin rakentamisvaiheen osalta vähemmän voimakkaana ja epävarmempana. Porot siirtyivät alueille, joissa voimalat eivät olleet maastonmuotojen seurauksena näkyvissä. (Skarin ym. 2018). Myös Tsegaye ym. (2017) havaitsivat porojen vähentävän tuulivoima-alueiden läheisten (<500 m) alueiden käyttöä vasomisaikaan, muttei muulloin. Myös tietä ja voimajohtoa välteltiin rakentamisaikana syksyllä ja keväällä. Metsäpeuran osalta tuulivoiman vaikutus on todennäköisesti samansuuntainen, jolloin tuulivoima vaikuttaisi erityisesti lajiin vasomis- ja vasanhoitoaikana. Kesäaikana metsäpeuralle merkityksellisiä ovat suojaisat ja syrjäiset vasomisalueet, jonka perusteella laji on arvioitavissa herkäksi häiriöille. Rakentamis- ja purkuaika aiheuttaa todennäköisesti alueiden välttelyä myös rakennettavan tiestön ja sähkönsiirtoreitin osalta. Metsäpeura on arvioitavissa erämaalajiksi, jonka on tutkimuksissa havaittu välttelevän vaellustensa aikana ihmistoimintaa sekä rakennettuja alueita. Yleisesti tutkimustuloksia tuulivoiman vaikutuksista eri eläinlajeihin koostavan tutkimuksen (Tolvanen ym. 2023) mukaan tarkastelluista tutkimuksista 67 prosentissa nisäkkäät siirtyivät tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena etäämmäs alueelta. Porojen osalta toiminta-aikaisen jatkuvan melun on arveltu olevan syynä tuulivoimaloiden välttelyyn (Skarin ym. 2018). Tämän arvioitiin johtuvan melusta, joka häiritsi vaatimen ja vasan kommunikaatiota, ja huononsi mahdollisuutta kuulla saalistajia (Tolvanen ym. 2023). Myös metsäkauriiden arvioitiin välttelevän samoista syistä tuulivoimaloita 600–700 m etäisyydelle asti.

Sekä poron, että metsäpeuran osalta on tehty myös toisenlaisia havaintoja. Norjan niemimailla toteutetuissa tutkimuksissa tuulivoiman ei havaittu muodostavan estettä porojen liikkumiselle rakentamis- tai toiminta-aikana, vaikkakin rakentamisaikana tuulivoima-alueen läpikulku oli hieman vähäisempää toiminta-aikaan verrattuna (Colman ym. 2012). Porojen ei myöskään havaittu välttelevän tuulivoimaloita toiminta-aikana (Colman ym. 2013). Norjan luonnonolosuhteet poikkeavat kuitenkin metsäpeuran käyttämistä elinympäristöistä Ruotsista tai Suomesta. Kannuksen-Kalajoen Mutkalammin tuulivoimapuiston linnustoseurantojen yhteydessä (Ramboll Finland 2024) vuosina 2021–2023 metsäpeuroja havaittiin kartoituksissa useita kertoja rakentamisen jälkeen vuonna 2023, mutta ei lainkaan vuosina 2021–2022. Yksilöitä havaittiin arviolta noin viisi, joista yksi havainto koski emoa nuorehkon vasan kanssa, jotka olivat havaintotilanteessa noin 300 metrin päässä lähimmästä saman pellon reunalla sijainneesta voimalasta. Useat muut havainnot olivat voimalakentiltä. Osin samat yksilöt oleilivat tuulivoima-alueella viikkoja. On huomioitava, että Mutkalammin havainnot ovat satunnaisia, eivätkä osoita luotettavasti metsäpeuran sopeutumiskykyä tuulivoimaloita kohtaan, jossa on todennäköisesti yksilökohtaista ja elinkierrosta johtuvaa vaihtelua.

Vasoja vaatimien kanssa on havaittu myös Perhon Limakon tuulivoimapuiston läheisyydestä, jossa kesäisin laiduntavat metsäpeurat ovat ilmeisesti ruokinnan myötä pysytelleet tuulivoimaloiden vaikutusalueella (Koivuniemi, 2023, suull.). Limakon tuulivoimapuistoon liittyvässä metsästysseuran jäsenille suunnatussa kyselytutkimuksessa selvitettiin metsäpeurojen esiintymistä Limakon tuulipuiston alueella (Sitowise 2023). Limakon alueen metsästäjiltä saadut havainnot metsäpeurojen määrällisistä muutoksista olisivat jokseenkin linjassa aiemmista tutkimuksista saatujen tulosten kanssa (esim. Helldin ym. 2012), että riistaeläimet voivat jossain määrin sopeutua tuulivoimaloista aiheutuviin häiriöihin. Limakon kyselytutkimuksen mukaan peurat ja kauriit viihtyvät tuulipuistoalueella, eivätkä eläimet karsasta tuulivoimaloita.

Tarkasteltaessa Perhon Limakon tuulipuisto ky:n voimalakohtaista toiminta-aika-aineistoa (Taaleri, 2024) yhdessä pantapeura-aineiston kanssa havaitaan, että tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kevät- ja syysvaellusajankohtina, jolloin pantapeuroilla on ollut vaellusreittejä Limakon tuulivoimapuiston alueella tai sen lähialueella. Toiminta-aikainen aineisto on tunnin tarkkuudella. Vasomisaineistoon liittyviä paikannuksia on hankealueelta ja sen läheisyydestä vähän. Kuitenkin esimerkiksi 1.–3.5.2017, jolloin paikannuksia tuulivoimapuiston alueelta on havaittavissa, ovat lähes kaikki turbiinit olleet toiminnassa. Yksi yhdeksästä voimalasta on osan ajasta ollut pois toiminnasta. Vaelluksen osalta aineistosta tarkasteltiin kolmea vuotta (2017, 2019 ja 2021), joiden aikana pantapeura-aineisossa on toiminta-aikaisia paikannuksia hankealueelta ja sen läheisyydestä (100–1 000 metriä tuulivoimalasta). Koska vaellushavaintoja ei voida osoittaa erikseen tietylle kuukaudelle, tarkasteltiin vaellusten osalta tuulivoimapuiston toimintaa vuosittain välillä maaliskuu-toukokuu ja syyskyy-marraskuu. Vuonna 2017 tuulivoimapuiston läpi vaelsi 2 pantapeuraa keväällä ja 1 syksyllä ja syksyllä lisäksi kolme tuulivoimapuiston läheisyydestä. Vuonna 2019 tuulivoimapuiston kautta vaelsi 2 pantapeuraa keväällä ja 5 syksyllä. Lisäksi syksyllä kolme pantapeuraa vaelsi tuulivoimapuiston läheisyydestä. Vuonna 2021 tuulivoimapuiston läpi vaelsi 1 pantapeura keväällä, mutta ei yhtään syksyllä. Kevätvaelluksen 2017 aikana tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa 92 prosenttia ajasta ja syysvaelluksella 98 prosenttia ajasta. Kevätvaelluksen 2019 aikana tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa 96 prosenttia ajasta ja syysvaelluksella 96 prosenttia ajasta. Kevätvaelluksen 2021 aikana tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa 95 prosenttia ajasta ja syysvaelluksella 96 prosenttia ajasta. Pantapeura-aineisossa on havaintoja myös vuosilta 2018 (4 pantapeuraa syksyllä tuulivoimapuiston kautta ja yksi läheisyydestä) sekä vuodelta 2020 (5 pantapeuraa syksyllä hankealueen kautta). Näiden vuosien osalta Limakon tuulivoimapuiston toiminta-aikaa ei ole tiedusteltu, mutta ei myöskään ole tiedossa, että toiminta-aika poikkeaisi merkittävästi tarkastelluista vuosista.

Myös Välikankaan toiminnassa olevan tuulivoimapuiston alueelta on jälki- ja riistakamerahavaintoja metsäpeuroista toukokuusta ja touko-kesäkuun vaihteesta, ja osan havainnoista on arvioitu olevan paikallisista peuroista (FCG 2024). Suoria jälkihavaintoja sekä riistakamerakuvia saatiin vähintään 23 alueen kautta vaeltaneesta metsäpeurasta (FCG 2024). Kesän 2024 metsäpeuraselvityksissä Keski-Suomessa metsäpeuroja havaittiin 5 vaadinta ja 2 vasaa 3,6 km etäisyydellä toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta (Ramboll Finland Oy 2025b). Ilmakuvatarkastelussa tuulivoimahankkeen lähisoilta havaittiin lähimmillään 500–2 000 metrin etäisyydeltä runsaasti todennäköisesti metsäpeuran jättämiä jälkijotoksia. Jäljistä ei kuitenkaan varmuudella ole tiedossa, ovatko ne syntyneet tuulivoimahankkeen toiminnan tai rakentamisen aikana. Lestijärven tuulivoimapuiston rakennustyömaa-alueilla ja niiden läheisyydessä on seurattu ja raportoitu metsäpeurahavainnoista ajalla 27.10.2022–23.10.2023 (OX2, ei julkinen). Rakentamisalueiden läheisiltä pelloilta on tehty 7 havaintokertaa yhteensä 57 peurasta. Havainnot ovat pääasiassa syysvaellusaikaisia. Nostokentiltä ja huoltotiestöltä on vasanhoitoaikaisia havaintoja 14 havaintokertaa 18 peurasta, joista ainakin 4 vaatimia (kaukaa otetusta kuvasta yksilö on epäselvässä tilanteessa varovaisuusperiaatteella määritetty hirvaaksi, painottamatta vaatimia). Nostokentältä on havainnot 7.8.2023 ja 14.8.2023 kahdesta eri vaatimesta. Toisella oli vasa mukana.

Kuuronkallion tuulivoima-alue sijoittuu Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan erittäin todennäköisen vasomis- ja vasanhoitoalueen luoteispuolelle, noin 2 km etäisyydelle. Tuulivoima-alueen rakentaminen on aloitettu 2017 ja otettu käyttöön 2019 vuoden lopulla, josta asti se on ollut toiminnassa. Pantapeura-aineistossa on vuosilta 2018–2020 paikannuksia vaatimesta, joka on viettänyt kesät mainitulla vasanhoitoalueella. Tuolloin peuran paikannuskeskittymät ovat sijoittuneet lähimmillään 2,5–4 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Vuonna 2018 peura on liikkunut runsaammin 2,5 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijainneella Järvinevan suoalueella, joka on hieman erillinen laajemmasta Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan alueesta. Vuosina 2019 ja 2020 peuran paikannuskeskittymät sijoittuvat Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan alueelle, jonka pohjoisreuna on 3,7 km etäisyydellä lähimmästä Kuuronkallion tuulivoimalasta. Suurin osa vuosien 2019–2020 paikannuksista sijoittuu 3,5–7,4 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Yksittäisiä kesä-heinäkuisia paikannuksia on voimaloiden toiminta-ajalta 2020 myös Järvinevalta (2,6 km) sekä Ojanteennevalta (2,3 km). Toukokuisia paikannuksia on tätä lähempää vuodelta 2019, mutta niiden arvioidaan olevan kevätvaellusaikaisia.

Metsälamminkangas on 2022 tuotantoon siirtynyt tuulivoimahanke, noin 45 km Halmemäen hankkeesta koilliseen. Se sijoittuu panta-aineiston perusteella metsäpeurojen vasomis- ja vasanhoitoalueen tai vähintään kesälaitumen viereen. Panta-aineistossa on toukokuusta 2020 paikannuksia Metsälamminkankaan hankealueelta ja lähiympäristöstä. Kesältä 2020 paikannuksia on lähimmillään noin 2,5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta (ei tosin ole tiedossa, rakennettiinko kyseistä voimalaa siihen aikaan) ja suurin osa kesän paikannuksista on sijoittunut 2,5–6,5 km etäisyydelle alueen lähimmistä voimaloista. Suon reuna on sijoittunut 0,5–1 km etäisyydelle lähimmistä rakennetuista voimaloista.

Tuulivoiman vaikutusta metsäpeuraan tai vaikutusalueen laajuutta ei tunneta. Tuulivoimaloiden vaikutusalue voi näin ollen ulottua hankealueen eteläpuolisille todennäköisille vasanhoitoalueille. Erityisesti voimaloiden aiheuttama melu voi vaikuttaa metsäpeuraan. Lisäksi toiminnanaikaisia häiriövaikutuksia voi aiheuta tuulivoimaloiden lapojen aikaansaamasta välkkeestä tai näkyvyydestä. Välkevaikutuksesta tulee huomioida, että se on pistemäistä ja vaihtelevaa, sääriippuvaista ja lyhytkestoista (minuutteja), minkä seurauksena siitä muodostuu vaikutuksia vain ajoittain eikä vaikutus ole samanaikaisesti koko mahdollisella vaikutusalueella. Skarin ym. (2018) mukaan porot suosivat vasonta-aikaan yli viiden kilometrin etäisyydellä tuulipuistoista sellaisia suoalueita, joilla voimalat jäävät maanpinnan muotojen vuoksi näkymättömiin. Tuulivoimaloiden näkyvyyden välttämisen kuvattiin voivan johtua lapojen liikkeen havaitsemisesta, mikä olisi seurausta poron taipumuksesta siirtyä muiden saaliseläinten tavoin etäämmäs liikkeestä petojen saaliiksi jäämisriskin välttämiseksi (Skarin ym. 2018). Häiriövaikutukset voivat toimia metsäpeuroja karkottavana tekijänä. Porojen osalta toiminta-aikaisen jatkuvan melun ja tuulivoimaloiden lapojen häiritsevän liikkeen näkymisen on arveltu olevan syynä tuulivoimaloiden välttelyyn (Skarin ym. 2018).

Tuulivoimalapaikkojen sekä tiestön rakentamisesta aiheutuu luonnonympäristön häviämistä sekä pirstoutumista, joka saattaa aiheuttaa metsäpeuralle soveltuvien ruokailualueiden häviämistä. Metsien nuorentumisesta aiheutuvat lyhyen aikavälin muutokset voivat johtaa metsäpeuran elinympäristön heikentymiseen. Kasvillisuusselvityksen perusteella hankealueen metsät ovat voimakkaasti metsätalouskäytössä. Tuulivoimaloiden sekä huoltotiestön rakentamisalueilla ei juuri esiinny metsäpeuran laidunalueina hyödyntämiä karuja jäkäläkankaita tai suoympäristöjä, jolloin niiden vaikutus on arvioitavissa vähäiseksi. Hankealueelle ei arvioida sijoittuvat metsäpeurapopulaatiolle erityisen merkityksellisiä talvielinympäristöjä, sillä alueella on vähän lajin suosimia karuja jäkälikkökankaita ja talviaikaisten havaintojen tiheys alueelta on vähäinen. Tähän viittaa myös lumijälkiselvitysten aikaisten havaintojen puuttuminen. Metsätaloudella on kuitenkin suuri vaikutus metsäpeuran elinympäristöihin. Hankealueen ja voimajohtoreittien nykytila on kuvattu kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen yhteydessä, ks. luku 9 Kasvillisuus ja luontotyypit. Tuulivoimahankkeista

aiheutuvalla tiestön määrän lisääntymisellä ja teiden kunnon parantumisella voi olla välillinen vaikutus alueille sijoittuvien metsien ikärakenteeseen ja kun lisääntyvä tiestö mahdollistaa muuta maankäyttöä.

Tuulivoiman vaikutusta suteen ei ole tutkittu Suomen olosuhteissa, minkä seurauksena ei ole tiedossa, millainen vaikutus tuulivoimalla on lajiin. Villien porojen ja karibujen on todettu reagoivan häiriöihin kesyporoja etäämpää. Todennäköisesti myös metsäpeura on herkempi laji reagoimaan vaikutuksiin verrattuna kesyyn poroon. Vaikutusten on useissa tutkimuksissa todettu koskevan lähinnä rakentamisaikaa, todennäköisesti johtuen sen vaiheen runsaasta ihmistoiminnasta. Vaikka Norjan olosuhteet ovat erilaiset kuin Suomessa, on siellä tehdyissä tutkimuksissa todettu, etteivät rakenteet itsessään aiheuttaneet poroille välttämiskäyttäytymistä. Häiriöherkkyys toisaalta vaihtelee vuodenajoittain. Useissa tutkimuksissa etenkin vasomisaikana vaatimien on todettu herkistyvän häiriöille. Jos susi ja metsäpeura välttävät tuulivoimaa, lajit voivat siirtyä hyödyntämään samoja suppeampia alueita, jolloin lajien kohtaaminen ja metsäpeuran kohtaama saalistuspaine voi lisääntyä. Petojen saaliiksi jääminen on metsäpeuran merkittävin kuolinsyy (Pöllänen ym. 2023). Ruotsalaisten tutkimusten mukaan saatavilla olevan saalislajien valikoimalla näyttäisi olevan vaikutusta suden ravinnon käyttöön. Metsäpeuran käytettävissä olevat alueet voivat myös vähentyä sen hakeutuessa pois suden käyttämiltä alueilta. Hirvi on suden pääravintoa myös metsäpeura-alueilla (Nieminen ym. 2017) ja laji voi rakentamis- ja purkamisvaiheen ulkopuolella mahdollisesti hyötyä taimikoiden lisääntymisestä tuulivoimahankkeista johtuen. Mahdollisesti vahvistuva hirvikanta voi lisätä suden esiintymistä alueilla ja samalla lisätä metsäpeuran petojen kohtaamista.

Porot muuttavat haastattelujen perusteella käyttäytymistään petojen lisääntyessä alueella, joka voi johtaa esimerkiksi tiettyjen laidunalueiden käyttämättömyyteen ja tukeutumiseen lähemmäksi ihmistoimintoja (Vinkka ym. 2024), joita pedot karttavat. Edellä mainittu ei ole kuitenkaan suoraan verrattavissa villiin metsäpeuraan, joka ei todennäköisesti samalla tavalla siirry ihmistoimintojen välittömään läheisyyteen. Tarkasteltaessa viimevuosina toiminnassa olevilla tuulivoimahankealueilla tehtyjä petohavaintoja (mm. susireviirit) ja metsäpeurahavaintoja (tuulivoimahankkeissa tehdyt selvitykset), sekä pedot että metsäpeura käyttävät sekä itse hankealueita että niiden läheisyyteen sijoittuvia alueita ruoanhankintaan ja liikkumiseen. Petovaikutuksen voimistuessa tuulivoima-alueilla lisääntyisi peurojen tuulivoima-alueiden välttely. Tilanne ei välttämättä johda lajin lisäkuolleisuuteen, mutta mahdollisesti aluemenetyksiin, jonka vaikutuksen suuruus riippuu alueen käyttökelpoisuudesta lajin kannalta. Porojen reagoiminen kasvaneeseen petoriskiin muuttaa näiden alueiden luonnetta poronlaitumina, vaikka alueet olisivat porojen ravinnonsaannin ja laidunnuksen kannalta suotuisia (Vinkka ym. 2024).

Kannanhoidollisella metsästyksellä on suuri merkitys suurpetojen kannankoolle, ahmaa lukuun ottamatta. Suden, ilveksen ja karhun kannan kokoa säädellään kannanhoidollisilla poikkeusluvilla. Sudelle ja ahmalle ei myönnetä kannanhoidollisia poikkeuslupia poronhoitoalueen ulkopuolelle. Suomen muut hirvieläimet ovat metsäpeuraa nopeampia lisääntyjiä ja ylläpitävät suurpetokantaa, joka voi olla paikoin metsäpeuralle liian suuri. Näin voi olla esimerkiksi eteläisemmässä Suomessa, jossa valkohäntä- ja metsäkaurispopulaatiot ovat kasvaneet merkittävästi viime vuosina, mutta myös runsaan hirvikannan alueilla. Joillain alueilla myös haaskaruokinta voi ylläpitää metsäpeuralle liian tiheää suurpetokantaa. Myös metsäpeuran ja hirven välinen kilpailu esiintymisalueella voi lisääntyä maankäytön muutosten seurauksena. Metsäpeura on hirveä erämaisempi laji ja se hyödyntää ravintonaan kesäaikaan soiden tarjoamaa ravintoa ja talvisin laji ruokailee karuissa jäkäläisissä ympäristöissä. Hirvi viihtyy talvisin erityisesti taimikoissa, joissa se ruokailee puiden versoilla, mutta kesäisin se syö puiden lehtiä, heiniä, ruohoja ja pensaita, mutta myös vesikasveja (Lajitietokeskus 2024), mikä voi aiheuttaa märillä soilla kilpailua ravinnosta metsäpeuran ja hirven välille. Kilpailun vaikutuksen arvioidaan olevan kuitenkin hyvin vähäinen.

Hankealueella ei esiinny metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoaikana tyypillisesti suosimia laajoja rimpisiä ja kangasmetsäsaarekkeisia soita, tai suoalueita, joiden yhteydessä esiintyy laajempia vanhojen metsien alueita. Alueelta ei myöskään ole kesäaikaisia paikannushavaintokeskittymiä, jotka viittaisivat mahdollisen vasomis- ja vasanhoitoalueen esiintymiseen. Alueelta on tehty havaintoja pääasiassa yksittäisten metsäpeurojen jäljistä. Näköhavainto on tehty kuudesta yksilöstä kuitenkin hankealueen ulkopuolelta. Havainnot ovat jakautuneet kolmen selvitysvuoden ajalle ja niiden perusteella hankealue on metsäpeurojen käytössä myös vaellusajan ulkopuolella, mutta vähäisten havaintomäärien ja kesäaikaisten paikannushavaintojen vähäisyyden seurauksena alueen ei arvioida olevan lajille erityisen merkityksellinen laidunalueena. Välittömästi hankealueen eteläpuolella sijaitsee epävarmoja metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoalueita (avosoita ja niiden lähimetsiä).

Meluselvityksen (liite 15) perusteella voimaloista toiminta-aikana muodostuva melu yltää Vihta- ja Latvanevalle, jotka arvioidaan mahdolliseksi ja hyvin epävarmaksi vasomis- ja vasanhoitoalueeksi, 40–45 dB meluvaikutus ulottuu Vihtanevan pohjoisosiin ja 35–40 dB melu Vihta- ja Latvanevan keskiosiin. Etelämmäs soita ulottuva melu on melumallinnuksen mukaan alle 35 dB toiminta-aikana, mikä on kuitenkin metsäpeuran kuultavissa (poron kuulokynnys on kuuden tutkitun naaraan perusteella noin 20–40 dB peSPL (ihmisen normalisoidun kuulotason (NHL) mukaan -10–30 dB) vaihdellen taajuuden mukaan (Perra ym. 2022) ja voi olla tätä herkempi (Flydal ym. 2001)). Poron alin kuulokynnys 20 dB oli 3 000 Hz (Perra ym. 2022). Poron kuulokynnys oli 25 dB 16 000 Hz, korkeimmillaan 60–500 Hz 40–50 dB ja muulla kuuloalueella 25–40 dB välillä (Perra ym. 2022). Flydal ym. (2001) mukaan porojen kuuloalue ylsi 38 000 Hz. Tuulivoimaloiden toiminnan tuottama ääni on näin ollen kuultavissa mallinnettua kauemmas, jopa kilometreihin, mutta kaikki kuuloalueella lisääntyvä kuultavissa oleva ääni ei välttämättä ole peuraa häiritsevää. Näin ollen melu voi ulottua myös muille hankealueen ulkopuolisille laajoille soille, kuten Kärsämäenjärvien suolle. Tuulivoimaloiden melu on tasaisempaa ja kuuluu myös yöllä muiden ihmisperäisten äänten suurelta osin hiljettyä, kun taas luonnossa äänitasot vaihtelevat. On huomioitava, että myös tuulivoimaloiden melu vaihtelee tuulisuuden mukaan, jolloin meluvaikutukset eivät ole todellisuudessa mallinnusten mukaista erittäin voimakkaan tuulen tilannetta vastaavat jatkuvasti eikä samanaikaisesti kaikkiin suuntiin. Melun lisäksi toiminnanaikaisia häiriövaikutuksia voi aiheutua vähäisesti tuulivoimaloiden lapojen aikaansaamasta välkkeestä, jonka vaikutusalueelle jäävät hankealueen sekä sen pohjoispuoliset pienet suot, Vihtanevan pohjoisosa sekä hyvin pieni osa Latvanevaa. Yllä luetelluille alueille muodostuvan välkkeen määrä on 0–30 h vuodessa. Häiriövaikutukset voivat toimia metsäpeuroja karkottavana tekijänä etenkin rakentamisen jälkeisinä vuosina, jolloin eläimet eivät ole tottuneet voimaloihin. Toisaalta ei ole tiedossa, tottuuko metsäpeura tuulivoimaloihin siinä määrin, että niiden aiheuttamat häiriövaikutukset eivät karkottaisi peuraa koko voimaloiden toiminta-ajan.

Hankealueen ympäristössä voimalat näkyvät erityisesti avosoille ja peltoaukeille. Rakennettavat voimalat näkyvät lähes kaikilla hankealueen sisäisillä suoalueilla. Skarin ym. (2018) mukaan porot suosivat vasonta-aikaan yli viiden kilometrin etäisyydellä tuulipuistoista sellaisia suoalueita, joilla voimalat jäävät maanpinnan muotojen vuoksi näkymättömiin. Näkymäalueanalyysin (ks. kappale 15.9 Vaikutukset maisemaan) mukaan suunnitellut voimalat näkyisivät laajasti avoimilla soilla, mutta puustoisilla saarekkeilla ne eivät näy ja niiden taakse jäävillä suoalueilla näkyy vähemmän voimaloita. Vasomiseen ja vasanhoitoon sopivimmiksi arvioidut suot ovat rakenteellisesti metsäsaarekkeisia, jolloin niissä on lähtökohtaisesti paremmin suojaa tuulivoimaloiden näkyvyydeltä kuin täysin avoimilla soilla. Voimalat näkyvät kuitenkin noin puolelle Haudannevaa ja Leväsuota, jotka on rajattu metsäpeuran varmaksi ja todennäköiseksi vasanhoitoalueiksi. Lisäksi voimalat näkyvät osalla Vihtanevaa ja Kärsämäenjärvien suoaluetta, jotka ovat vasomis- ja vasanhoitoon rakenteellisesti sopivia laajempia soita, joilla vasominen ja vasanhoito on arvioitu epävarmaksi ja hyvin epävarmaksi. Jos peurat suosisivat täysin avoimia soita, tuulivoiman vaikutus olisi todennäköisesti suurempaa. Tuulivoima-alueiden ympäristössä tehtyjen maastohavaintojen (Ramboll Finland Oy 2025a, Ramboll Finland Oy 2025b) sekä aikaisemmin esitettyjen hankekohtaisten panta-aineistojen

tarkastelun perusteella välttelyetäisyys ei välttämättä Suomen peitteisissä ja tasaisemmissa olosuhteissa olisi niin suuri. Hankkeesta aiheutuva toiminta-aikainen välttely olisi laadittujen selvitysten perusteella vähäistä, koska vaikutukset eivät kohdistuisi metsäpeuran kannalta keskeisille vasomis- tai laidunalueille. Jos metsäpeuran vasanhoitoalueisiin kohdistuu heikentäviä vaikutuksia, peurat voivat pyrkiä siirtymään vastaaviin elinympäristöihin etäämmäs häiriöstä. Peurat ovat paikkauskollisia vasomisessa, jolloin ne todennäköisesti pyrkisivät mahdollisimman lähelle nykyisiä alueita eikä siirtymää kauemmas (kymmenien kilometrien päähän) arvioida todennäköiseksi. Aiemmin arvioidun mukaisesti tällöin Halmemäen vaikutuspiirissä olevien vaatimien osalta kyse olisi mahdollisesti yksittäisistä korkeintaan muutamista yksilöistä. Koska metsäpeuran osalta ei ole vielä tutkimusta tuulivoiman vaikutuksesta lajiin, on myös mahdollista, että poroja vastaavaa välttelyä ei tapahtuisi. Tuulivoiman vaikutusta mm. metsäpeuraan tutkitaan tällä hetkellä Luken ja tuulivoimayhtiöiden yhteishankkeena (Windlife), jonka on suunniteltu päättyvän 2027.

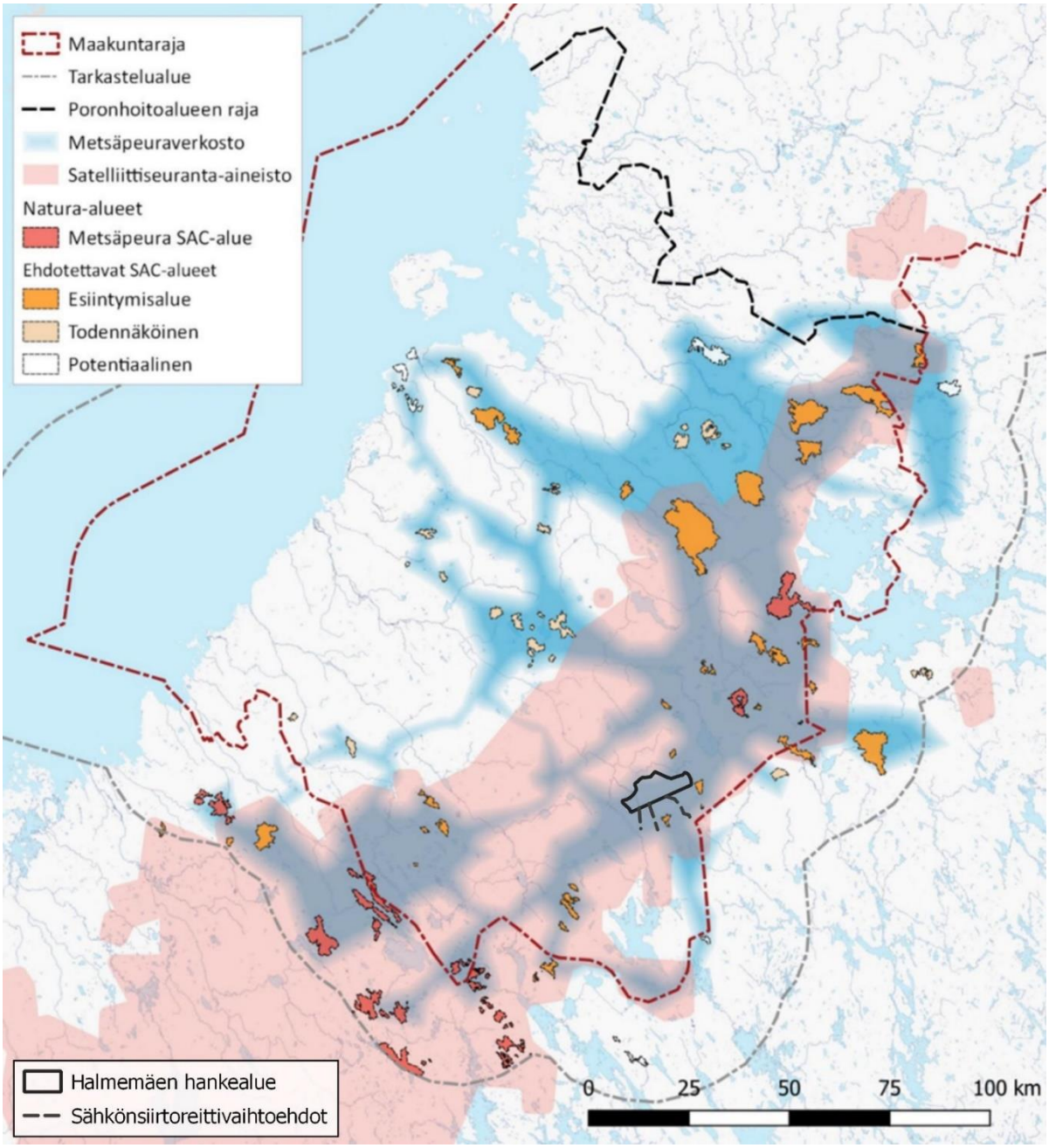
Hankealue sijoittuu Etelä-, Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan tärkeiden laidunalueiden väliselle vaellusreitille ja Pohjois-Pohjanmaan liiton maakuntakaavaan 2040 merkitsemälle metsäpeuraverkoston alueelle (Kuva 13-17). Panta-aineistojen perusteella kyseisen vaellusreitin keskeisin alue on osin hankealueen ympäristössä ja enemmän sen pohjoisosissa ja -puolella Peurat liikkuvat suhteellisen aktiivisesti myös hankealueen eteläpuolella sähkönsiirtoreittien alueelta. Mikäli metsäpeura välttäisi tuulivoimaloiden alueita vaellusaikana, hankkeen toteuttaminen voi katkaista vaellusreitin hankealueelta ja ohjata vaelluksen tapahtumaan muilta alueilta. Vaikka em. ei pidetä edellä eriteltyjen tuulivoimahankkeissa tehtyjen selvitysten sekä pantapeura -aineistojen perusteella ainoana vaihtoehtona, on myös pidettävä mahdollisena, että vaellusreitit voivat siirtyä jonkin verran. Halmemäen hankkeen tapauksessa siirtymä olisi todennäköisesti vähäinen, alueen pohjois- ja eteläpuolelle kiertämään alueen. Varsinainen kulku laidunalueiden välillä ei estyisi kummassakaan tapauksessa hankkeen toteuttamisen seurauksena (Kuva 13-17). Suomenselän osapopulaation ja Kainuun osapopulaation geenien vaihto ja lajin monimuotoisuus ei siten myöskään hankkeen vaikutuksesta heikkenisi. Hankealueen pohjoispuolella jokilaakson alueella on laaja peltoalueiden ja maaseutuasutuksen keskittymä sekä Kärsämäen keskustaajama, jotka todennäköisesti joka tapauksessa rajoittavat metsäpeuran vaellusreittien sijoittumista hankealueen pohjoispuolella, vaikka yksittäisiä peuroja tai pieniä laumoja peltoalueiden läpi vaeltaisikin.

Luonnonvarakeskuksen panta-aineistoa analysoimalla havaitaan, että metsäpeuran vaellusreitit pakkaantuvat paikoin suppeille alueille, joiden kautta vaellus kulkee asutuksen tuntumassa. Em. kohteita esiintyy aineiston perusteella Pohjanmaalla mm. Sääksjärvellä, Lappajärvellä, Lestijärvellä, Reisjärvellä ja Perhossa. Toisaalta laumat toisinaan ylittävät leveitäkin aukeita esteitä, valtateiden, voimajohtojen, järvien ja peltoalueiden vaikutusalueella. Nivalasta on vuodelta 2023 uutisoitu yksyinen havainto kymmenien peurojen laumasta ylittämästä viljelysalueita ja Lappajärveltä vuodelta 2022 kymmenien peurojen lauma ylittämässä Lappajärveä keväällä jäätä pitkin. Kevät- ja syysvaellusreitit kulkevat lähimmillään asutusalueiden tuntumasta asuinrakennuksien sijaitessa noin 150–200 metrin välein toisistaan. Vaellusreitit sijoittuvat yleisimmin kuitenkin 600–1 000 metrin etäisyydellä vakituisesta asutuksesta. Turvetuotantoalueilla ja hiekkakuopilla ei vaikuttaisi olevan erityistä vaikutusta vaellusreitin kannalta.

Hankealueen ympärille sijoittuu kolme Natura-aluetta, joille metsäpeura on suunnitteilla suojeluperusteeksi: Kärsämäenjärvet, Haudanneva ja Lauttaneva. Alueet sijoittuvat vaihtelevalle etäisyydelle Halmemäen hankealueesta, Lauttaneva lähes kokonaisuudessaan yli 5 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimaloista ja Haudanneva suurimmaksi osaksi, kun Kärsämäenjärvet sen sijaan sijoittuu lähemmäs tuulivoimaloita. Haudannevan Natura-alueelle on rajattu varma vasomis- ja vasanhoitoalue, josta 15,0 % sijoittuu 5 kilometrin etäisyydelle VE1-hankevaihtoehdon tuulivoimaloista. Kärsämäenjärvien hyvin epävarmaksi rajatusta vasomis- ja vasanhoitoalueesta 48,3 % sijoittuu korkeintaan 5 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Kuusi voimalaa (63–68) sijoittuu alle 5

kilometrin etäisyydelle Kärsämäenjärvistä ja viisi voimalaa (15, 24, 31, 38 ja 44) Haudannevasta. Lauttanevaa ei ole rajattu vasomis- ja vasanhoitoalueeksi, sillä alueelta ei ole tiedossa vasanhoitoon viittaavia havaintoja metsäpeuroista. Lauttanevaa lähin voimala 59 sijoittuu 4,93 kilometrin etäisyydelle. Alue sijoittuu metsäpeurojen vaellusreitille, jolloin Halmemäen hankkeesta muodostuva vaikutus kohdistuu mahdollisesti peurojen vaellukseen Lauttanevalle, joka voisi vähäisesti heikentyä, jos peurojen vaellusreitit tai niiden painopiste siirtyisi kokonaisuudessaan Halmemäen hankealueelta sen eteläpuolelle. Tätä ei kuitenkaan arvioida todennäköiseksi, sillä vaelluskäytävä on laaja. Haudanneva ja Kärsämäenjärvet sijoittuvat Halmemäen eteläpuolella säilyvän vaellusreitin alueelle, jolloin voimaloiden rakentaminen vaikuttaa todennäköisesti vain vähän, jos ollenkaan Haudannevan osalta, peurojen vaelluksiin kyseisille soille.

Metsäpeuraan kohdistuva muutos arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi vaelluksen ja kohtalaiseksi kielteiseksi Vihtaneva-Latvanevan epävarman vasomis- ja vasanhoitoalueen osalta. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaelluksen osalta **vähäiseksi kielteiseksi** ja Vihtaneva-Latvanevan osalta **suureksi kielteiseksi**. Kärsämäenjärvien Ympäröivien suoalueiden, kuten Vihtaneva-Latvanevan ympäristön, arvioidaan olevan todennäköisesti ainakin osin Haudannevalla laiduntavien peurojen käytössä ja näin ollen tukevan aluetta vasanhoitoalueena. Näin ollen heikennys ympäröivillä alueilla voi heikentää Haudannevan aluetta metsäpeuran vasomisen ja vasanhoidon kannalta.



Kuva 13-17. Halmemäen hanke liitettynä Pohjois-Pohjanmaan liiton metsäpeuraverkostokarttaan.

Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdoissa VE2 ei rakennettaisi mm. kahta Vihtanevaa lähimmäksi sijoittuvaa voimalaa. Vaikutukset metsäpeuran vasanhoitoalueisiin olisivat näiltä osin vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät. Lähimmäs suota reilun 1,6 kilometrin etäisyydelle suosta sijoittuisi voimala 24 (Kuva 3-4). Myös voimaloiden kokonaismäärän ollessa pienempi tuulivoiman mahdollinen vaikutusalue ja vähentyvän elinympäristön määrä pienenee. Myös vaelluksissa läpikuljettavan tuulivoima-alueen laajuus on hieman kapeampi. Vihta- ja Latvanevalle ulottuva meluvaikutus jää myös vähäisemmäksi, 40–45 dB rajan jäädessä Vihtanevan pohjoispuolelle ja 35–40 dB meluvaikutuksen ulottuessa suppeammalle alueelle molemmilla soilla. Tuulivoimaloiden näkyvyys ulottuu vastaavalle laajuudelle hankealueella ja sitä ympäröivillä soilla kuin vaihtoehdossa VE1, mutta rakennettavan voimalamäärän ollessa

pienempi myös voimaloita näkyy hieman vähemmän avoimille alueille. Metsäpeuraan kohdistuva muutos arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi vaelluksen ja kohtalaiseksi kielteiseksi Vihtaneva-Latvanevan epävarman vasomis- ja vasanhoitoalueen osalta. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaelluksen osalta **vähäiseksi** ja Vihtaneva-Latvanevan osalta **suureksi kielteiseksi**. Koska vaihtoehdossa VE2 Kärsämäenjärvien hyvin epävarmasta vasomis- ja vasanhoitoalueesta 5 km etäisyydelle sijoittuu vain yksi voimala (64) ja alueelle säilyy vaellusreitti hankealueen eteläpuolella, muutos kohteeseen arvioidaan asiantuntija-arviona LUOPAS (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**, vaikka kohteen herkkyys nostaisi vaikutuksen suoraan matriisin mukaan kohtalaiseksi. Haudannevan vasomis- ja vasanhoitoalue sijoittuu pääosin yli 5 km etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ja vain 8,7 % suosta jää 5 km etäisyydelle suunnitelluista VE2 voimaloista. Viiden kilometrin etäisyydelle Haudannevasta sijoittuvat voimalat 15, 24 ja 44. Suolle säilyy vaellusreitti hankealueen eteläpuolella. Ympäröivien suoalueiden kuten Vihtaneva-Latvanevan ympäristön arvioidaan olevan todennäköisesti ainakin osin Haudannevalla laiduntavien peurojen käytössä ja näin ollen tukevan aluetta vasanhoitoalueena. Näin ollen heikennys ympäröivillä alueilla voi heikentää Haudannevan aluetta metsäpeuran vasomisen ja vasanhoidon kannalta. Hankevaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus Haudannevaan arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys muodostuu **suureksi kielteiseksi**.

Saukko

Saukon reagoimisesta tuulivoimaloiden meluun ja visuaaliseen häiriöihin ei tiedetä olevan tutkimustietoa. Saukon esiintymispaikkojen perusteella tiedetään lajin voivan sietää melko voimakastakin liikenteen melua etenkin talviaikaisilla esiintymispaikoilla. Esimerkiksi Sulkavan ja Luikon (2007) tekemässä laaja-alaisessa saukon esiintymistä koskevassa tutkimuksessa selvitettiin mm. taajama-alueiden sisälle sijoittuvia vesistöjä, ja jälkilaskennoissa havaittiin saukkojen liikkuneen taajama-alueiden läpi vesireittejä pitkin ilman erityistä näiden alueiden välttelyä. Saukko liikkuu usein jokipenkoilla, ojissa ja uomissa sekä veden alla, jotka puskuroivat melua ja antavat suojaa metsänpinnan tasoa paremmin. Pesintäaikana häiriönsietokyky on todennäköisesti elinkierron muuta aikaa alhaisempi. On todennäköistä, että saukot pääasiallisesti tottuvat tuulivoimaloiden käyntiäänen kaltaiseen tasaiseen äänilähteeseen hankealueella, mutta voivat mahdollisesti siirtyä käyttämään runsaammin etäämpänä tuulivoimaloista sijoittuvia vesistöjen osia.

Saukon elinympäristöjen lähelle rakennettavien voimaloiden lisäksi saukkoon vaikuttavat virtavesien yli rakennettavat tiet. Tien rakentaminen heikentää rakentamis- ja purkamisaikana vedenlaatua sumentamalla vettä. Jokivarren elinympäristö myös muuttuu tien/sillan rakentamispaikalla. Veden laatu palautuu, mutta muuttunut elinympäristö on pysyvä pienelle alueelle kohdistuva muutos saukon elinympäristössä. Yksi saukon uhkista on liikenne. Elinympäristöön lisääntyvä tiestö nostaa tapaturmariskiä lajin kannalta. Muutoksen suuruus on arvioitu saukon osalta vähäiseksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys muodostuu matriisissa ristiintaulukoimalla kohtalaiseksi kielteiseksi. Lajin herkkyys yliarvioisi merkittävyyttä suhteessa muutokseen liian suureksi kaikkien vesistöjen osalta, joten merkittävyyttä pienennettiin LUOPAS (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti asiantuntija-arviona. Koska vaikutus rajoittuu hyvin suppealle alueelle suhteessa lajien laajoihin elinympäristöihin, eikä pesimisestä ole selvityksissä saatu tietoa, se arvioidaan merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto VE1

Hautajoesta 200 metrin etäisyydelle sijoittuu yksi voimala ja 700 metrin etäisyydelle kuusi voimalaa (Taulukko 13-4) Sydänojasta 200 metrin etäisyydelle sijoittuu kaksi voimalaa ja 700 metrin etäisyydelle viisi voimalaa. Jänisojasta, josta ei kuitenkaan tehty saukkohavaintoja, 200 metrin

etäisyydelle sijoittuu neljä ja 700 metrin etäisyydelle kymmenen tuulivoimalaa. Yhtään voimalaa ei suunnitelmien mukaan rakenneta vesistöön tai muuhun saukolle merkitykselliseen vesiuomaan.

Taulukko 13-4. Tuulivoimaloiden (taulukossa voimaloiden numerointi) etäisyydet hankealueella virtaavista vesistöistä.

Vesistö	VE1		VE2	
	200 m	700 m	200 m	700 m
Hautajoki	9	7–10, 12–13	9	7–10, 12–13
Sydänoja	63 & 65	56, 63–66	-	64
(Jänisoja)	25, 27, 29 & 31	22–23, 25–31, 33	25, 27 & 29	22–23, 25–30, 33

Tuulivoimalat perustetaan kangasmaille tai turvekankaille eikä mahdollisiin saukkojen saalistusalueisiin tai kulkureitteihin arvioida kohdistuvan merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Alueen rakentamisvaiheessa pintavesiin kohdistuva lisääntyvä kiintoaineskuormitus voi hetkellisesti samentaa joitain ojaosuuksia, mutta vaikutus jää lyhytkestoiseksi.

Sydänojan yli suunnitellaan yhtä uutta huoltotietä. Tie sijoittuu olemassa olevan ajopolun reitille ja ylittää Sydänojan majavatuhoalueella. Alueelta etsittiin saukon pesiä, joita on kuitenkin erittäin vaikea havaita peitteisistä rantatörmistä. Paikalta ei tehty havaintoa saukosta, mutta alue on osa Sydänojan saukon elinympäristöä. Tien rakentamisesta muodostuu näin ollen saukon elinympäristöön vähäinen kielteinen muutos.

Hautajoen yli ei rakenneta uutta tietä, mutta mahdollisesta olemassa olevan tien parannuksesta voi aiheutua rakentamisaikana vähäistä veden laadun heikentymistä. Aiheutuva muutos on korkeintaan vähäinen. Myös Hautajoelta etsittiin saukon pesiä, mutta havaintoja ei tehty. Jokivarsi on osa Sydänojan saukon elinympäristöä ja suojeltujen jokiosuuksien osalta myös potentiaalista pesimisympäristöä.

Jänisojan yli suunnitellaan rakennettavan voimalan 27 uusi huoltotie (VE1 ja VE2). Muutos on vastaava kuin Sydänojalla. Saukosta ei ole havaintoja kartoituksissa, mutta esiintyminen tälläkin vesistöllä on ajoittain mahdollista. Tien rakentamisesta ei välttämättä muodostu lajille merkittävää vaikutusta tai se on korkeintaan hyvin vähäinen kielteinen.

Koska saukon pesimisestä ei ole havaintoa ja melua sekä vähäistä välkettä lukuun ottamatta hankkeesta aiheutuvat muut vaikutukset saukkoihin olisivat tilapäisiä, saukkoon kohdistuvien muutosten arvioidaan jäävän voimaloiden osalta suuruudeltaan vähäisiksi kielteisiksi. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan korkeintaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** saukolle.

Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdon VE2 voimaloista yksi sijoittuu 200 metrin ja kuusi 700 metrin etäisyydelle Hautajoesta, ei yhtään voimalaa 200 metrin ja yksi 700 metrin etäisyydelle Sydänojasta ja kolme 200 metrin ja yhdeksän 700 metrin etäisyydelle Jänisojasta, josta ei tehty varmistettua saukkohavaintoa.

Tiestön osalta muutokset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1 Hautajoen ja Jänisojan osalta.

Hankevaihtoehdon VE2 aiheuttamien muutosten suuruus saukkoon arvioidaan näin ollen vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Suurpedot

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suurpetojen suhtautumisesta tuulivoimaan on toteutettu vain vähän tutkimusta, minkä seurauksena sen vaikutukset lajeihin eivät ole tiedossa. Esimerkiksi ahman yksilömäärä saattoi pienentyä tuulivoimapuiston alueella rakennusvaiheessa Ruotsissa lumijälkilaskentojen perusteella (Flagstad & Tovmo, 2010) ja Portugalissa suden on havaittu välttävän tuulivoimaa rakennus- ja aikaisessa toimintavaiheessa, mutta palaavan myöhemmin käyttämään tuulivoimarakennettuja alueita (da Costa ym. 2017, Alvarez ym. 2011). Kuitenkin sudet pesivät kauempana voimaloista myös toiminta-aikana (da Costa ym. 2018). Suurpedot elävät laajoilla elinpiireillä, joilla esiintyy monenlaisia maankäytönmuotoja, minkä seurauksena ne ovat mahdollisesti sopeutuvia myös tuulivoimaan. Ihmisen lisääntyvä aktiivisuus aiheuttaa mahdollisesti rakentamisaikana alueen välttelyä, mutta voi heikentää aluetta myös toiminta-aikana mm. parantuneen tiestön ja sen mukana ihmisen lisääntyvän aktiivisuuden seurauksena. Uusi tiestö toisaalta myös tehostaa petojen saalistamista, ja näin ollen voi myös parantaa niiden menestystä alueella. Voimaloiden toiminta-aikainen melu ja ajoittainen välke voivat jossain määrin heikentää aluetta eläinten kannalta. Alueen pirstoutuneisuus lisääntyy ja rakentamisen alta häviää petojen pesäpaikoiksi käytettävissä olevaa elinympäristöä. Suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan todennäköisesti pääosin rakennusvaiheeseen. Suden pesäpaikkojen on kuitenkin havaittu siirtyneen etäämmäs tuulivoimaloista myös toiminta-aikana ja sen on havaittu välttelevän jossain määrin tuulivoimaloiden läheisyyttä ja voimaloiden rakentamisen niiden pesimäpaikkojen läheisyyteen heikentävän lisääntymismenestystä (da Costa ym. 2018).

Hirveen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan muodostuvan pääasiassa rakentamis- ja purkamisvaiheessa melun ja lisääntyneen ihmistoiminnan aiheuttamana. Hirvieläimet karttavat rakentamisalueita, mutta hirvet todennäköisesti palaavat rakentamistöiden vähennettyä. Hirvieläinten tiedetään tottuvan melko nopeasti uusiin häiriötekijöihin, joista ei aiheudu niille välitöntä vaaraa (Colman et al. 2008, Walter et al. 2006). Hirven osalta hanke myös lisää soveltuvan elinympäristön määrää, sillä voimaloiden sijoituspaikkojen ja tiestön ympärille syntyy pensaikkoja, matalana pidettävää puustoa ja avoimempia ruohikkoisia alueita, joissa hirvieläimet käyvät ruokailemassa. Tämän seurauksena hankkeesta voi aiheutua epäsuoria vaikutuksia suteen ja muihin suurpetoihin rakentamis- ja purkamisvaiheessa myös ravinnon väliaikaisen vähenemisen seurauksena. Myöhemmin toimintavaiheessa hirven mahdollinen lisääntyminen hankealueella voi myös parantaa aluetta suden ravinnonhankinnan näkökulmasta. Tuulivoiman vaikutusta metsäpeuraan ei vielä tunneta, mutta poroilla toteutettujen tutkimusten perusteella voimaloiden välttelyä tapahtuu kesäisin vasomis- ja vasanhoitoaikaan. Metsäpeuran osalta hankealueella ei arvioida esiintyvän vasanhoitoalueita, mutta alue sijoittuu lajin vaellusreitille. Mikäli metsäpeura välttelee tuulivoimaa laajemmin ja vaellusreitit siirtyvät tuulivoima-alueelta, petojen ravinnon määrä voi vähentyä alueella myös kevään ja syksyn metsäpeuran vaellusaikaan.

Susi

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suomen olosuhteista ei ole tutkimusta suden suhtautumisesta tuulivoimaloihin. Kuitenkin susireviirien tiedetään levittäytyneen jo voimakkaasti tuulivoimarakentamisen alueille eivätkä sudet toisaalta ole poistuneet tuulivoimarakennetuilta alueilta. Siten on mahdollista, etteivät sudet välttelisi tuulivoimaloita Suomessa välttämättä kovin voimakkaasti. Toisaalta mikäli susi välttelee toiminnassa olevaa tuulivoimaa, hankkeen toteuttaminen voi heikentää aluetta uuden susireviirin muodostumisen kannalta. Laadittujen selvitysten perusteella hankealueen arvioidaan periaatteessa

olevan suurelta osin suden lisääntymiselle potentiaalista metsäaluetta. Voimaloiden, tiestön ja muun rakentamisen seurauksena luonnonympäristöä muuttuu rakennetuksi alueeksi, mikä vähentää suden pesimäpaikoiksi käytettävissä olevia metsäisiä alueita. Tätä arviointia kirjoitettaessa Halmemäen hankealueelta ei ollut vuoden 2024 suden kanta-arvioraportissa esitettyjen karttojen (Valtonen ym. 2024) perusteella havaintoja tai dna-näytteitä susista. Tämän hankkeen maastoselvityksissä on havaittu yksittäisiä suden jälkiä hankealueelta ja sen lähiympäristöstä. Uusimman kanta-arvion perusteella hankealue sijoittuu susireviirille. Kärsämäen reviirin statukseksi on määritetty susipari (Luonnonvarakeskus 2025a). Kärsämäen reviiriltä on tehty viimeisimmän kanta-arvion havaintokeräysjaksolla, 1.8.2024–15.3.2025, yhteensä 10 havaintoa susiparista eri puolilta reviiriä, joista kaksi aivan hankealueen ja sähkönsiirtoreittien (SVED ja SVED2) läheisyydestä (Kuva 6). Susista ei ole dna-näytteitä reviiriltä. Kärsämäen reviirin itäpuoliset susihavainnot sekä dna-näytteet ovat Kiuruveden reviiriltä, ja läntisimmät havainnot ovat sijoittuneet hankealueen läheisyyteen. Kiuruveden reviirillä statuksena on perhelauma.

Aikaisemman kanta-arvion perusteella hankkeen toteuttamiseen on arvioitu vaikuttavan alueella vain satunnaisesti muilta reviireiltä liikkuviin yksittäisiin susiin. Hankkeen vaikutus suteen arvioidaan näin ollen **vähäiseksi kielteiseksi**. Em. arviota tullaan päivittämään hankkeen edetessä. Lähtökohtaisesti vaikutuksen merkittävyys tulee tässä arvioidusta kasvamaan. Lähellä hankealueen itäpuolella sijaitsee Kiuruveden reviiri, jolle 2 kilometrin puskurialue (pohjautuen Portugalin susitutkimuksista tehtyyn suositukseen (da Costa ym. 2017)) ulottuu hankevaihtoehdon VE1 osalta hyvin vähäisesti (alle 1 % reviiristä). Mikäli susi kuitenkin välttelisi tuulivoimaa Suomen olosuhteissa tätä laajemmalla alueella, hankkeella voisi olla vaikutusta reviirin länsireunan metsäalueiden soveltuvuuteen suden pesimäpaikkoina. Suomen olosuhteet ovat kuitenkin Portugalia suojaisemmat, jolloin tuulivoiman vaikutus voi olla pienempi kuin suurempi Suomessa verrattuna Portugaliin. Pesäpaikan sijainti voi reviirillä vaihdella vuosittain, mutta tyypillisesti synnytyspesät sijaitsevat yleensä reviirin eniten käytetyllä ydinalueella.

Karhu

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Tuulivoiman on havaittu aiheuttavan mahdollisesti jonkin asteista rakentamisaikaista välttelyä mustakarhulla (Helldin ym. 2012 viittaa Wallin ym. 1998). Karhun on myös havaittu välttävän alueita, joilla on teitä (Swenson ym. 1996). Vastaavasti Suomessa esiintyvän karhun osalta aiheutuu todennäköisesti jonkin asteista tuulivoimaloiden ja muiden rakentamiskohteiden välttämistä. Toiminta-aikana vaikutuksia voi muodostua muiden petojen tavoin jatkuvasta melusta, ajoittaisesta välkkeestä, mahdollisesta ihmisen lisääntyvästä alueen käytöstä ja saaliseläimiin kohdistuvista vaikutuksista. Koska karhu ei ole muiden petojen tavoin yhtä riippuvainen saaliseläimistä ravintona, niihin kohdistuvat vaikutukset muuttavat karhun olosuhteita alueella vähemmän. Tuulivoimahankkeen ei arvioida estävän karhun liikkumista alueella.

Hankealueen arvioidaan maastoselvityksen havaintojen perusteella olevan karhun elinpiiriä. Halmemäen tuulivoimahanke (81,8 km^2) kattaa kohtalaisen tai pienehkön (15–40 %) naaraiden keskimääräisen reviirin koosta (n. 200–500 km^2), jos oletettaisiin sen sijoittuvan kokonaisuudessaan reviirille. Karhu-urosten reviirien ollessa merkittävästi laajempia (n. 4 000 km^2) on hankealueen osuus koko reviirin koosta pieni, vaikka hanke sijoittuisi kokonaisuudessaan reviirille.

Hankealue on suurelta osin metsätalousaluetta, mutta jokseenkin rauhallista ja osalla alueesta etäisyys asutukseen on muutamia kilometrejä. Kojola ja Nieminen (2017) kuvaavat useimpien karhujen (90 % urokset ja 70 % nuoret ja naaraat) talvipesien sijoittuvan >10 kilometrin etäisyydelle asutuksesta. Hankealueen läheisyydessä ei ole ylipäätään alueita, joissa etäisyys asutukseen olisi 10

kilometriä. Laajempiin asutuskeskuksiin on kuitenkin lähimmillään 7,4 kilometriä (Kärsämäki) hankealueesta ja suurin osa hankealueesta sijoittuu yli 10 kilometrin etäisyydelle taajamista. Hankealue sijoittuu pohjois- ja länsireunaa lukuun ottamatta yli 3 kilometrin etäisyydelle asuinrakennuksista, mikä tekee alueesta jokseenkin rauhallisen. Näin ollen hankealueella voisi sijaita karhun talvipesä. Tällöin sen lähelle rakentaminen karhun talviunien aikaan todennäköisesti aiheuttaisi karhun pesän hylkäämisen, joskin todennäköisyys kyseiselle tapahtumalle on hyvin pieni. Kojola ja Nieminen (2017) mukaan karhujen hylätyt talvipesät ovat sijainneet keskimääräistä lähempänä aurattuja teitä, ja häiriö (kuten metsähakkuu) pesän lähellä (200 m) voi johtaa pesän hylkäämiseen, mikä voi johtaa talvehtivien pentujen kuolemaan emon jättäessä palaamatta pesälle. Tausta-aineistojen perusteella karhun pentuehavainnot ovat kuitenkin sijoittuneet hankealueen ulkopuolelle, joskin alueen läheisyyteen. Myöskään maastoselvityksissä ei tehty pesä- tai pentuehavaintoja karhuista.

Hankealueen arvioidaan olevan osa karhun reviiriä. Alueelta ei ole havaintoja tai muuten tiedossa kuitenkaan lajin pentuereviiriä. Näin ollen hanke vaikuttaa kohtalaisesta pieneen tai hyvin pieneen osaan yksittäisen tai korkeintaan muutaman karhun reviiriä. Molempien hakevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutos karhuun arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu näin ollen **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Karhun osalta sähkönsiirtoreitin vaikutus arvioidaan merkittävyydeltä **vähäiseksi**, sillä herkkyys nostaisi merkittävyyttä arviolta liian suureksi suhteessa tapahtuvaan muutokseen (Mäkelä ja Salo 2024).

Ahma

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Kuten muiden suurpetojen kohdalla on kuvattu, myös ahmoihin arvioidaan kohdistuvan suoria vaikutuksia pääsääntöisesti ihmistoiminnan lisääntymisestä ja melusta sekä epäsuorasti ravinnon saatavuuden kautta, jonka seurauksena laji saattaa vältellä aluetta erityisesti rakentamisvaiheen aikana. Myös ahma voisi mahdollisesti pesiä hankealuetta ympäröivillä alueilla ennemmin kuin tuulivoimaloiden läheisyydessä. Ahma kaivaa pesänsä lumeen ja häiriön aiheutuessa siirtää pennut uudelle paikalle (Metsähallitus 2015). Ruotsissa toteutettujen lumijälkilaskentojen perusteella ahman yksilömäärä saattoi pienentyä tuulivoimapuiston alueella rakennusvaiheessa (Flagstad ja Tovmo 2010). Ahmat saattavat kulkea alueen tiestöä pitkin, mikä voi lisätä saalistuskäyttäytymistä tiestön lähialueilla.

Skandinaviassa keskimääräinen vuotuinen reviirin koko on ahmauroksilla 700 km^2 ja naarailla 200 km^2 (Metsähallitus 2015), jolloin hankealueen koko suhteessa reviireihin on kohtalainen tai pienehkö (12–40 %). Ahman on havaittu valikoivan elinympäristökseen erämaisempia alueita etäämpänä ihmisrakenteista (May ym. 2006) ja hankealue on suhteellisen rauhallista metsä- ja suoaluetta. Vaikka ahma on todennäköisesti herkkä ihmishäiriölle, todetaan senkin sopeutuvan elinympäristömuutokseen ja monenlaisiin elinympäristöihin (Nyholm 1996).

Mikäli ahma välttelee hankealuetta rakentamisaikana, ahma (kuten muut suurpedot) voi todennäköisesti siirtyä käyttämään ympäröiviä alueita rakentamisaikana ja palata rakentamisen jälkeen hankealueelle. Hankealueen itä-, länsi- ja eteläpuolella sekä kauempana pohjoispuolella sijaitsee samantyyppisiä lajille soveltuvia melko yhtenäisiä varttuneita metsäalueita. Pohjoisessa asutus rajoittaa korvaavien alueiden löytymistä. Korvaavien alueiden löytymisen mahdollisuuteen vaikuttavat monet tekijät kuten ympäröivien alueiden maankäyttö, häiriöttömyys sekä lajien kantojen tiheydestä aiheutuvat rajoitteet.

Ahmasta on yksittäisiä havaintoja hankealueelta ja häiriövaikutusten arvioidaan kohdistuvan pääosin rakentamis- ja purkamisvaiheeseen ja näin ollen merkittävimpien vaikutusten olevan

väliaikaisia. Luonnonympäristöä muuttuu laajasti rakennetuksi alueeksi voimaloiden, teiden ja maa-ainestenottoalueiden paikoilla molemmissa hankevaihtoehdoissa, mutta suhteessa lajien elinpiirien kokoon vaikutus kohdistuu kohtalaisen kokoiselle alueelle. Molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Ilves

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Tuulivoiman vaikutuksesta ilvekseen ei ole tutkimusta, jolloin mahdolliset vaikutukset ovat arvioitavissa epävarmemmin muihin lajeihin kohdistuvien tutkimusten pohjalta. Kuten yllä on kuvattu, suden on havaittu välttävän tuulivoimaloita rakentamisaikaan (Alvares ym. 2011) ja toiminta-aikana välttämistä on tapahtunut pesäpaikkojen kauemmas siirtymisenä (da Costa ym. 2018). Myös karhulla ja ahmalla saattaa esiintyä rakentamisaikaista tuulivoiman välttelyä (Helldin ym. 2012 viittaa Wallin ym. 1998, Flagstad ja Tovmo 2010). Kojootin osalta ei havaittu tuulivoimaloiden välttelyä (Smith ym. 2017). Ketun havaittiin liikkuvan enemmän etäämpänä tuulivoimaloista (600–700 m), minkä arvioitiin olevan kuitenkin seurausta saalislajien välttelykäyttäytymisestä eikä ketun (Lopucki ym. 2017). Näin ollen ilvekseen voisi kohdistua vastaavia vaikutuksia, jolloin välttelyä tapahtuisi rakentamisaikaan, jonka jälkeen liikkuminen alueella palautuisi. Ilveksen liikkumisaktiivisuuteen tuulivoima-alueella vaikuttaisi todennäköisesti eniten ravinnon määrä alueella. Ilveksen saalistus voi toisaalta mahdollisesti tehostua vähäisesti, kuten suden kohdalla on kuvattu, uusien teiden rakentumisen seurauksena. Mahdolliset pentue-elinpiirit sijoittuisivat hankkeen toteuttamisen seurauksena tulevaisuudessa todennäköisimmin tuulivoima-alueen ulkopuolelle. Kuten muitakin eläinlajeja, ilvestä häiritsevät rakentamis- ja purkamisaikana todennäköisesti melu ja ihmisaktiivisuuden lisääntyminen ja toiminta-aikana voimaloiden jatkuva melu, ajoittainen välke sekä mahdollinen ihmisen lisääntyvä alueen käyttö.

Ilveksen reviirit ovat laajoja (tavallisesti n. 150–550 km^2), jolloin 81,8 m^2 laajuinen hankealue on todennäköisesti kohtalaisen suuri tai pienehkö osa (15–50 %) lajin elinpiiriä/elinpiirejä, vaihteluvälin ollessa suurehko. Viimeisimmän kanta-arvion (Herrero ym. 2024) ja Tassu-havaintoruutujen (Luonnonvarakeskus 2025) pentuehavaintoja on erityisesti hankealueen pohjois-, etelä- ja kaakkoispuolelta. Pentue-elinpiirien (2023) mahdollinen sijainti on merkitty luoteis- ja eteläpuolelle (Herrero ym. 2024), ja molemmat elinpiiriympyrät sijoittuvat pieneltä osin Halmemäen hankkeen alueelle.

Rusakon on havaittu välttävän tuulivoimaloiden läheisyyttä 600–700 m (Lopucki ym. 2017), jolloin vastaavaa välttelyä voi esiintyä myös metsäjäniksellä, joka on ilvekselle keskeinen saaliseläin. Myös metsäkauriin on havaittu välttävän ainakin 600–700 metrin etäisyydelle tuulivoimaloita (Lopucki ym. 2017). Tutkituilla jyrsijöillä tai muilla piennisäkkäillä välttelyä ei ole havaittu, mikä on voinut kuitenkin olla seurausta muista tekijöistä kuin siitä, että tuulivoimasta ei muodostuisi vaikutusta (Tolvanen ym. 2023). Näin ollen ilveksen ravinnon määrä voi vähentyä tuulivoimaloiden läheisyydessä, jolloin myös lajin esiintyminen alueella todennäköisesti vähentyisi jossain määrin.

Ilveksestä on yksittäisiä havaintoja hankealueelta ja häiriövaikutusten arvioidaan kohdistuvan pääosin rakentamis- ja purkamisvaiheeseen ja näin ollen merkittävimpien vaikutusten olevan väliaikaisia. Luonnonympäristöä muuttuu laajasti rakennetuksi alueeksi voimaloiden, teiden ja maa-ainestenottoalueiden paikoilla molemmissa hankevaihtoehdoissa, mutta suhteessa lajien elinpiirien kokoon vaikutus kohdistuu kohtalaisen kokoiselle alueelle. Molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Muu eläimistö

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Nisäkkäiden kohdistuvassa uhanalaisarviossa on todettu, että elinympäristöjen määrän tai laadun muutokset eivät juuri ole nisäkäslajeja uhkaavia tekijöitä, koska useat lajit eivät ole tiukasti sitoutuneet tiettyihin ympäristöihin. Monien eläinlajien kantoja ei siten niinkään rajoita soveliaiden elinympäristöjen laajuus, vaan se miten ihminen toimillaan, esimerkiksi metsästämällä, kantoja muokkaa. Pienille nisäkäslajeille hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Vaikutukset eivät todennäköisesti kohdistu oleellisilla tavoilla mihinkään lajiin eivätkä muuta lajiston runsaussuhteita.

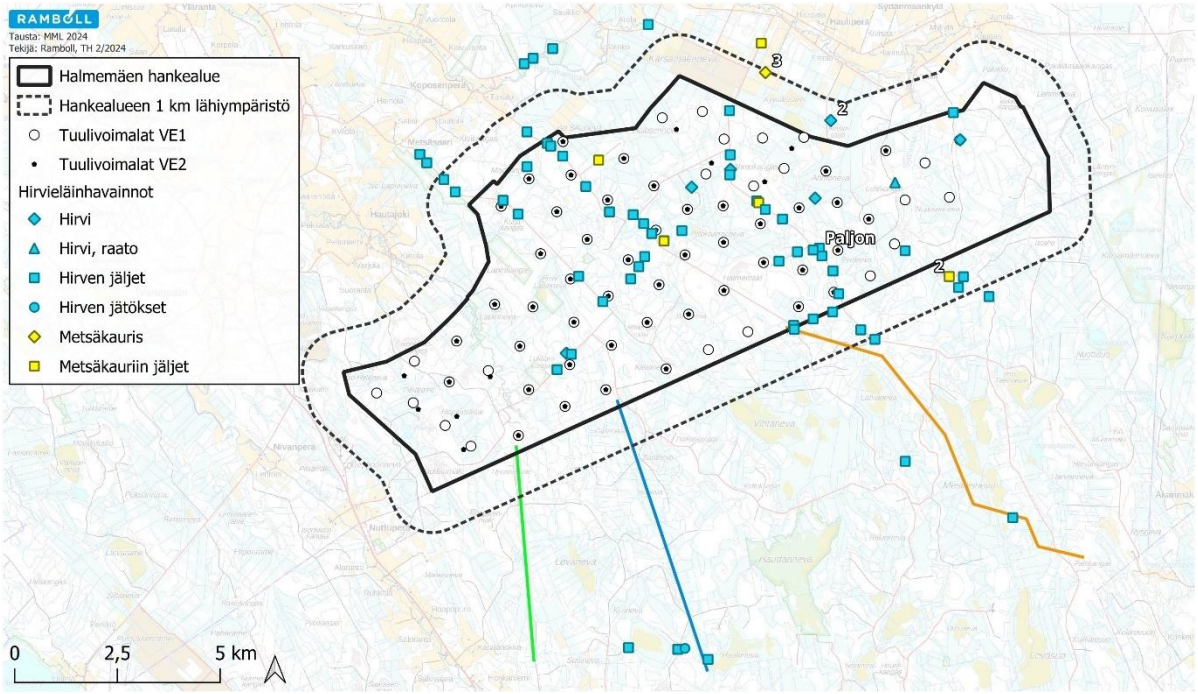
Pienille nisäkkäille, kuten pienpedoille, hankkeesta arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Vaikutukset eivät todennäköisesti kohdistu oleellisilla tavalla mihinkään lajiin eivätkä muuta lajiston runsaussuhteita. Yleisesti tutkimustuloksia tuulivoiman vaikutuksista eri eläinlajeihin koostavan tutkimuksen (Tolvanen ym. 2023) mukaan tarkastelluista tutkimuksista 67 %:ssa nisäkkäät siirtyivät tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena etäämmäs alueelta. Näiden tutkimusten osalta tulee huomioida, että tarkastelluista 15 tutkimuksesta kuusi oli poroista, jotka ovat tulosten perusteella muita lajeja herkempiä tuulivoimarakentamisen vaikutukselle. Pienillä nisäkkäillä siirtymistä havaittiin yhdessä neljästä tarkastellusta tutkimuksesta. Rusakon esiintyvyys lisääntyi 700 m etäisyydelle verrattuna voimaloiden välittömästä läheisyydestä (0–100 m) (Lopucki ym. 2017). Pienten jyrsijöiden, siilin, hamsterin ja päästäisen kohdalla siirtymistä ei havaittu. Koiraeläimistä ketulla havaittiin vastaavasti voimala-alueiden välttelyä ja sen arvioitiin johtuneen ravinnon vähentymisestä, mutta kojootin ei havaittu siirtyneen tuulivoimalapaikoista. (Tolvanen ym. 2023).

Hirviin kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa rakentamisen ja purkamisvaiheen aikaisia melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta johtuvia vaikutuksia. Vaikutukset keskittyvät voimaloiden ja huoltotieyhteyksien rakentamisalueille. Häiriön alkaessa eläimet karttavat rakentamisalueita, mutta todennäköisesti palaavat alueelle takaisin rakentamistöiden vähennettyä. Näin ovat myös metsästysseurat tuoneet asiantilaa esille (mm. Sitowise 2023). Metsäkauris viihtyy enimmäkseen pelto- ja kulttuurialueilla, eikä lajiin metsäalueille rakennettavalla tuulivoimapuistolla ole juuri haittaa. Lajia on kuitenkin havaittu vähemmän lähellä tuulivoimaloita ja esiintyvyyden kasvavan 600–700 m etäisyydelle mahdollisesti melun seurauksena (Lopucki ym. 2017).

Keskeisimmät tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset hirvieläimiin muodostuvat tärkeimpiin ruokailu- ja lisääntymisalueisiin kohdistuvista muutoksista. Synnyttämään valmistautuvat naaraat hakeutuvat myöhään keväällä tai alkukesällä tiheimpiin metsiköihin ja soiden reunoihin suuremman ravintomäärän ja kasvillisuuden tarjoaman suojan perässä. Talvella hirvieläimet, erityisesti hirvet, viihtyvät hakkuualoilla ja nuorissa männiköissä, joissa niille on tarjolla ravintoa. Toisaalta hirvieläinten elinympäristöjä ei voida ainoastaan katsoa häviävän, sillä voimaloiden sijoituspaikkojen ja tiestön ympärille syntyy pensaikkoja, matalana pidettävää puustoa ja avoimempia ruohikkoisia alueita, joissa hirvieläimet käyvät ruokailemassa. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulivoimapuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita, joiden käyttö saksanhirvillä väheni lähinnä jäkälien määrän alenemisen seurauksena.

Meluvaikutus ja elinympäristöjen väheneminen ovat hyvin pitkäaikaisia muutoksia, jotka heikentävät aluetta eläinten elinympäristönä. Hankealue jää kuitenkin suurelta osin rakentamattomaksi ja hirven arvioidaan voivan hyötyä vähäisesti taimikoiden lisääntymisestä. Hankkeen toteuttamisesta

aiheutuvien muutosten suuruus arvioidaan näin ollen **kohtalaiseksi kielteiseksi** tavanomaiselle lajistolle ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 13-18. Hirvieläimistä tehdyt havainnot hankealueella ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä pois lukien metsäpeurahavainnot. Useimpien selvitysten yhteydessä on merkitty ylös vain näköhavainnot muista hirvieläimistä kuin metsäpeuroista.

13.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Liito-orava

Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä reittivaihtoehdon SVED2 lehtomaisen kankaan kuusikkoa lukuun ottamatta. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen seurauksena usealle kilometrille muodostuu kapea (62 m) alue, jolla puusto pidetään matalana. Tämä alue ei olisi enää liito-oravalle sopivaa elinympäristöä ja voi heikentää lajin liikkumista linjan läpi. Muodostuva johtoaukea ei ole kuitenkaan niin leveä, ettei liito-orava pystyisi liikkumaan sen läpi. Lajille soveltuvaa elinympäristöä on myös hyvin vähäisesti eikä siltä ole liito-oravahavaintoja, minkä seurauksena minkään sähkönsiirtoreittivaihtoehdon rakentamisen aiheuttamien muutosten **ei** arvioida **muuttavan nykytilaa** lajin kannalta.

Viitasammakko

Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu maastoselvityksessä tunnistettuja viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta 100 m reittivaihtoehdon SVED2 länsipuolella kaivetuilla lammikoilla on useiden viitasammakoiden lisääntymispaikka. Ylitettävät vesistöt ovat suo-ojia ja isompia virtavesiä, joiden ei pääosin arvioida olevan lajille merkittäviä ympäristöjä. Haukipuron alueella on kuitenkin luhtia, joiden alueella viitasammakon lisääntymispaikkoja voisi esiintyä. Näille alueille ei myöskään kohdistu rakentamista, mutta niihin voi kohdistua vähäisesti valumia voimajohdon rakentamisaikana. Sähkönsiirron minkään vaihtoehdon toteuttaminen **ei** näin ollen aiheuta **muutoksia** alueen **nykytilaan** viitasammakon osalta.

Lepakot

Yleistäen uusi metsään avattava voimajohtoreitti pienentää pinta-alaa metsäkuvioilla, joiden läpi se kulkee, ja pirstoo metsäalueita. Uusi johtokäytävä ei häiritse esimerkiksi pohjanlepakon saalistusta alueella. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen perusteella sähkönsiirtoreittien alueilla ei esiinny lepakoiden kannalta erityisiä kohteita. Reittien varrelle ei juuri sijoitu lepakoiden, esimerkiksi siippojen, lisääntymisympäristöiksi sopivia vanhoja metsiä tai lepakoiden talvehtimiseen soveltuvia louhikkoja. Lepakoiden esiintymiseen vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä etenkin metsätaloustoimet. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen perusteella sähkönsiirtoreittien alueilla ei esiinny lepakoiden kannalta erityisiä kohteita. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen aiheuttama muutos arvioidaan **merkityksettömäksi** tai **korkeintaan hyvin vähäiseksi**.

Metsäpeura

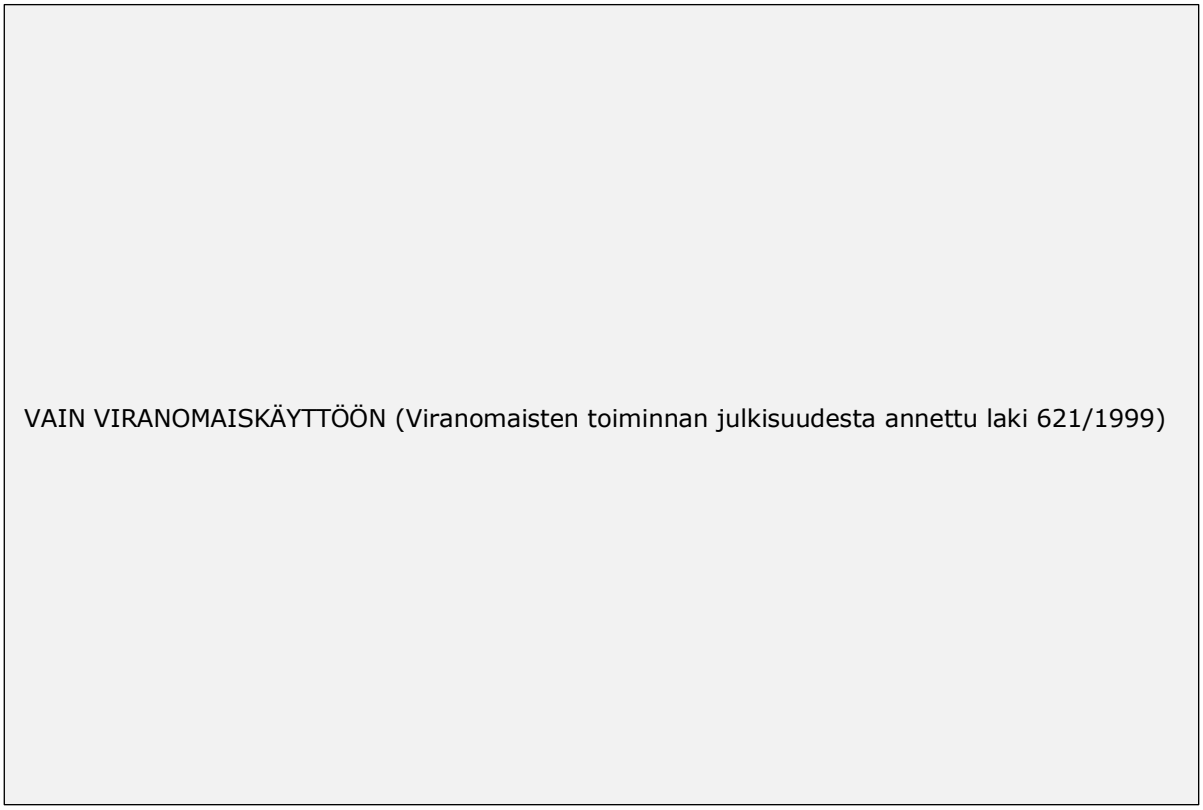
Suuret maankäyttöhankkeet pirstovat metsäalueita ja lisäävät reunavaikutusta. Erilaisten uusien teknisten maastokäytävien, kuten tiestön, sähkölinjojen ja syvien ojitusten lisääntyminen parantaa petojen liikkumista, joka kasvattaa metsäpeuran saalistusriskiä.

Sähkönsiirtoreitti SVEC

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEC sijoittuu osin metsäpeuran vasanhoitoalueelle ja suurimman osan pituudestaan niiden läheisyyteen. Vaatimet ovat paikkauskollisia vasomisessa, minkä seurauksena alue on todennäköisesti yhä vasanhoitoaluetta. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kuitenkin kapealle osalle metsäpeurojen käyttämää aluetta. Metsäpeuran ollessa erityisen arka vasanhoitoaikaan sähkönsiirtoreitin rakentaminen alueelle johtaisi mahdollisesti jopa alueen hylkäämiseen pitkäksi aikaa, mikäli se ajoittuisi vasomis- ja vasanhoitoaikaan. Tällöin vaikutuksen suuruus olisi **suuri kielteinen.**

Suomenselän metsäpeurapopulaation esiintymisalueella kulkevat sähkösiirtoreitit sijoittuvat pääosin GPS-paikannustietojen pohjalta rajattujen vasomis- ja vasanhoitoalueiden ulkopuolelle. Muutamia sähkönlinjoja kulkee metsäpeuran vasanhoitoalueiden läpi, minkä perusteella metsäpeura ei vaikuta välttävän merkittävästi toiminta-aikaisia sähkönsiirtolinjoja (Kuva 13-19). Useina vuosina todennäköisenä metsäpeuran vasanhoitoalueena toimineella Säästöpiirinnevalla kulkee laaja 2x400 kV Pikkarala-Alajärvi sähkölinja. Sen alueelta on monilta vuosilta runsaasti paikannuspisteitä, mutta toisaalta useiden vuosien paikannuskeskittymät sijoittuvat joko reitin luoteis- tai kaakkoispuolelle. Harjuntakasen luonnonsuojelualueen ympäristön vasomis- ja vasanhoitoalueen läpi kulkee myös sähkölinjat 110+400 kV, jonka ympäristöstä on myös useilta vuosilta paikannuksia, tosin paikannuskeskittymät sijoittuvat muualle (Kuva 13-20). Sähkölinja ei kulje Pikkarala-Alajärvi-reittiä vastaavasti laajan avosuon läpi vaan kangasmetsien, turvekankaiden sekä pienempien soiden läpi, mikä voi myös vaikuttaa paikannusten määrään, sillä vastaavasti muilla vasanhoitoalueen metsäisemmillä alueilla on harvemmassa paikannuksia. Talasnevan alueella Pyhännänjoen (Kuva 13-20) molemmin puolin kulkee etäämpänä teistä kaksi erillistä 110 kV sähkölinjaa, joiden alueelta on paikannuksia, joskin vähän kuten monilla muillakin osilla kyseisellä kohdin vasanhoitoaluetta. Olemassa olevia erillään muista rakenteista sijaitsevia sähkölinjoja, joilta voitaisiin arvioida metsäpeuran esiintymistä sähkölinjojen läheisyydessä, on vähän. Tämä johtuu toisaalta käytettävissä olevasta aineistosta ja toisaalta siitä, että sähkölinjat on suurelta osin rakennettu tiestön yhteyteen ja metsäpeuran vasanhoitoalueet sijaitsevat suurelta osin erämaisilla laajoilla avosoilla. Seuraavassa käsitellyt kohteet ovat niistä laajimpia.

Kuva 13-19. Panta-aineiston perusteella rajatut metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoalueet sijoittuvat Säästöpii-rinnevalla myös laajan sähkölinjan alueelle. Vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu kuva (Metsäpeuraselvityksen liite 9.2, viranomaisliite).



Kuva 13-20. Harjuntakasen (vasen) ja Talasnevan (oikea) metsäpeurapaikannukset sähkönsiirtoreittien alueella Vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu kuva (Metsäpeuraselvityksen liite 9.2, viranomaisliite).

Sähkönsiirtoreitti SVED

Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat metsäpeuran vaellusreitille. Reittivaihtoehto SVED ei sijoitu vasomis- ja vasanhoitoalueelle, mutta reitti rakentuisi lähelle (150 m) Haukinevan hyvin epävarmaa vasomis- ja vasanhoitoaluetta. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen ja purkaminen aiheuttavat melua ja ihmisen lisääntyvää liikkumista alueella, mikä voi karkottaa metsäpeuroja rakennusalueilta. Metsäpeurojen vaellusreitit risteävät olemassa olevien sähkösiirtolinjojen kanssa monin paikoin, minkä perusteella tämän hankkeen rakennettavien sähkönsiirtoreittien ei lähtökohtaisesti arvioida muodostavan estettä metsäpeuran vaellukselle. Sähkönsiirtoreitin SVED välttelyvaikutus metsäpeuraan arvioidaan näin ollen kohdistuvan rakentamis- ja purkamisvaiheeseen ja olevan väliaikainen. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreitti SVED2

Vaihtoehdon D2 vaikutukset metsäpeuraan ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa SVED, mutta reitti ei sijoitu lähelle edes hyvin epävarmaksi arvioitua vasomis- ja vasanhoitoaluetta. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

<u>Saukko</u>

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaihtoehtojen osalta vaikutukset muodostuvat niin ikään rakentamis- ja purkamisaikaisesta ihmisen aiheuttamasta häiriöstä sekä kapealle, mutta pitkälle, alueelle rajoittuvasta elinympäristön muutoksesta. Sähkölinjojen alla kasvava puusto joudutaan pitämään matalana, miltä osin vesistöjen ylityspaikoilla esiintyy avointa matalampaa pensaikkoa ja taimikkoa. Sähkönsiirtoreiteille ei kuitenkaan maastoselvitysten perusteella

sijoitu saukon kannalta erityisen hyviä saalistuspaikkoja, eikä havaittuja pesimäpaikkoja. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Suurpedot

Sähkönsiirtovaihtoehto SVED

Sähkönsiirron osalta vaikutukset suteen ja muihin suurpetoihin arvioidaan muodostuvan rakentamisaikaisesta häiriöstä, jota ovat mm. melu ja ihmisen lisääntynyt liikkuminen alueella. Mahdollisesti myös petojen pesintään käytettävän metsäalueen pinta-ala vähenee raivattavalta alueelta. Suurpedot voivat hyödyntää voimajohtoaluetta kulkureittinä ja saalistuksessa. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** rakentamis- ja purkamisaikaisen häiriön takia.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVED2

Vaikutus on vastaava kuin sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla SVED. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** rakentamis- ja purkamisaikaisen häiriön takia.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEC

Vaikutus on vastaava kuin sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla SVED. Mahdollinen metsäpeuraan kohdistuva häiriö on voimakkaampaa reittivaihtoehdolla ja voi vähentää sudelle tarjolla olevan ravinnon määrää alueella. Toisaalta hirvelle sopivan ravinnon määrä lisääntyy sähkölinjan alla matalana pidettävän kasvillisuuden seurauksena. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** rakentamis- ja purkamisaikaisen häiriön takia.

Muu eläimistö

Sähkönsiirron osalta vaikutukset eläimistöön arvioidaan muodostuvan rakentamisaikaisesta häiriöstä, jota ovat mm. melu ja ihmisen lisääntynyt liikkuminen alueella. Eläimistön pesintään käytettävän metsäalueen pinta-ala vähenee raivattavalta alueelta. Sähkölinjojen alla kasvava puusto joudutaan pitämään matalana, miltä osin alueilla esiintyy pysyvästi hirven suosimaa pensaikkoa ja taimikkoa. Tämä lisää hieman hirven ravinnon määrää rakennettavien sähkölinjojen alueella, mikä voi mahdollisesti houkutella suden tai muita petoja myös saalistamaan niiden alueella. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 osalta.

13.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Liito-orava

Vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu muutosta nykytilaan. Liito-oravaan vaikuttaa tällöin nykytilan tavoin metsätalouden aiheuttama muutos lajille sopivissa elinympäristöissä.

Hankealueelta ei havaittu liito-oravaa, lajin mahdolliset kulkuyhteydet hankealueella säilyvät eikä rakentaminen sijoitu lajille soveltuville elinympäristöille, minkä seurauksena liito-oravan osalta kummastakaan hankevaihtoehdosta **ei** muodostu **muutosta nykytilaan**.

Myöskään sähkönsiirtoreiteiltä ei havaittu liito-oravaa, minkä seurauksena liito-oravan osalta **ei** muodostu **muutosta nykytilaan** minkään sähkönsiirtoreittivaihtoehdon osalta.

Viitasammakko

Vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu muutosta nykytilaan.

Soidin äänteleviä viitasammakoita havaittiin hankealueella seitsemältä paikalta, joista kolmen arvioitiin olevan viitasammakolle soveltuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Kaikki ovat vanhoihin maa-aineksenottopaikkoihin muodostuneita pieniä lampia. Näihin kohteisiin ei arvioida kohdistuvan kohteita heikentäviä valumia. Muilta havaintopaikoilta ei ollut rajattavissa selvää viitasammakon elinympäristöä ja näin ollen lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Lisäksi majavan aiheuttamalla Sydänojan tulva-alueella on viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi soveltuvaa ympäristöä, muttei varmistettua havaintoa lisääntymisestä. Tämän seurauksena viitasammakon osalta kummastakaan hankevaihtoehdosta **ei** muodostu **muutosta nykytilaan**.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueelta ei havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä alueilla arvioida pääosin esiintyvän lajin lisääntymispaikoiksi soveltuvia vesistöjä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVED reitillä sijaitsevalla Haukipuron tulvaisella luhta-alueella voi olla lajille soveltuvaa elinympäristöä, mutta sille ei kohdistuisi vaikutuksia tai muodostuvat vaikutukset olisivat vähäisiä valumia, voimajohdon ylittäessä vesistöalueen ja rakentamisen kohdistuessa sen pohjois- ja eteläpuolelle. Vaihtoehdon SVED2 länsipuolelle sijoittuvaan lisääntymispaikkaan on 100 m johtoalueesta ja välissä on pohjoiseteläsuuntaisia ojia, jotka ohjaavan valumavedet lammikoiden pohjois- ja eteläpuolelle, jolloin mahdollisesta voimajohdon rakentamisesta aiheutuva valuma ei ulotu lisääntymislammikoille eikä kohteelle näin ollen muodostu vaikutuksia. Minkään sähkönsiirtoreittivaihtoehdon osalta **ei** arvioida muodostuvan **muutosta nykytilaan** viitasammakon osalta.

Lepakot

Vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu muutosta nykytilaan. Lepakoihin vaikuttaa tällöin nykytilan tavoin metsätalouden aiheuttama muutos lajeille sopivissa elinympäristöissä.

Lepakoiden osalta arvioidaan, että kasvillisuusselvityksessä huomioidut elinympäristöt, kosteikot ja kallioalueet ovat lajiston kannalta keskeisimmät elinympäristöt. Kokonaisuudessaan hankealueen herkkyys lepakoiden osalta arvioidaan kuitenkin kohtalaiseksi vähäisen havaintomäärän ja hankealueella tapahtuneiden elinympäristömuutosten vuoksi ja vaikutuksen merkittävyys muodostuu siten **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi** tai hyvin vähäisiksi.

Metsäpeura

Vaihtoehdosta VE0 ei aiheudu muutosta nykytilaan metsäpeuran osalta. Lajiin vaikuttaa tällöin nykytilan tavoin metsätalouden aiheuttama muutos lajille sopivissa laidunalueissa sekä suurpetojen reviirien sijoittuminen ja niiden vaikutus lajin selviytymiseen alueella.

Suomenselän metsäpeurapopulaation merkittävimmät laidunalueet sijaitsevat etäällä hankealueesta sen lounais- ja koillispuolella. Selvitysten perusteella hankealue sijoittuu metsäpeuralle keskeiselle vaellusreitille ja alueella liikkuu vähän peuroja myös kesäaikaan. Hankealueella ei esiinny metsäpeuralle tyypillisiä vasanhoitoympäristöinä toimivia laajoja avosoita, mutta niitä on hankealueen eteläpuolella. Hankealue itsessään on näin ollen metsäpeuran vasomisen ja vasanhoidon kannalta merkitykseltään todennäköisesti vähäinen. Kuitenkin hankealueen eteläpuolella sijaitsevilla soilla esiintyy panta-aineistojen ja selvitysten perusteella todennäköisesti vasomis- ja vasanhoitoalueita. Metsäpeuraan kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset muodostuvat todennäköisesti

rakentamis- ja purkamisaikana ihmisaktiivisuuden lisääntyessä alueella, mutta vaikutuksia muodostuu todennäköisesti myös toiminta-aikana esimerkiksi välkkeen tai melun vaikutuksesta. Vaihtoehdon VE1 merkittävyys metsäpeuraan arvioidaan **suureksi kielteiseksi.**

Vaihtoehto VE2 sijoittuu VE1 tapaan keskeiselle vaellusreitille, mutta vasanhoitoalueiden ja Natura-alueiden ulkopuolelle, joille laji ollaan lisäämässä suojeluperusteeksi (Kärsämäenjärvet, Lauttaneva ja Haudanneva). Lähimpien voimaloiden etäisyydet Haudannevaan ovat voimala 15 4,94 kilometriä, voimala 24 4,52 kilometriä, voimala 44 4,94 kilometriä ja Kärsämäenjärviin voimala 64 4,97 kilometriä. Lauttanevaan matkaa kertyy 4,93 kilometriä voimalasta 59. Arviointikriteeristön perusteella metsäpeuran herkkyys muodostuu suureksi riippumatta alueella esiintyvien peurojen määrästä. Tämä koskee etenkin hankealuetta lähinnä sijaitsevaa Vihtanevaa, jonka merkitys vasomisalueena on epävarma. Arvioidut vaikutukset kohdistuvat käytettävissä olevan tiedon perusteella pieneen osaan populaation noin 2 000 yksilöstä tai niiden elinympäristöistä. Hankealue sijoittuu lajin vaellusreiteille, mutta ei katkaise lajin ekologisia yhteyksiä. Halmemäen hankkeella ei arvioida olevan erityistä merkitystä osapopulaatioiden väliseen yhdistymiseen tai geeniperimän monimuotoistumisen estymiseen. Kun em. lisäksi huomioidaan etäisyys metsäpeuran kannalta arvokkaisiin kohteisiin, käytetty arviointikriteeristö voi antaa vaikutusten merkittävyydeksi yliarvion, etenkin vaihtoehdon VE2 kohdalla. Vaikutuksen merkittävyyttä pienennettiin (**-merkintä Taulukko 13-5) kohtalaiseen Haudannevan ja Kärsämäenjärvien osalta, LUOPAS (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti, koska kohteen herkkyys nostaa merkittävyyttä suhteessa muutoksen suuruuteen suhteettoman suureksi. Kun huomioidaan edellä perusteltu kokonaisarvion korjaus, vaikutusten ei arvioida muodostuvan VE2-hankevaihtoehdon osalta merkittävyydeltään suureksi, ainoastaan Vihtaneva-Latvanevan perusteella, vaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** (**-merkintä Taulukko 13-5).

Taulukko 13-5. Hankevaihtoehtojen vaikutusten vertailu ja erittely metsäpeuran osalta.

Kohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus VE1	Muutoksen suuruus VE2	Vaikutuksen merkittävyys VE1	Vaikutuksen merkittävyys VE2
Vaellus	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Vihtaneva-Latvaneva	Suuri	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Haudanneva	Erittäin suuri	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen**
Leväsuon ympäristö	Erittäin suuri	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Kärsämäenjärvet	Suuri	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen**
Haukineva	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen toteuttamisesta voi rakennus- ja purkamisvaiheessa muodostua metsäpeuroja karkottavia häiriövaikutuksia ihmisaktiivisuuden ja melun lisääntyessä alueella. Vaikutukset kohdistuvat vaihtoehtojen SVED ja SVED2 osalta vaellusreitteihin ja ne arvioidaan väliaikaisiksi. Kun tarkastellaan lajin populaation kehitystä ja vaellusreittien sijoittumista suhteessa olemassa oleviin voimajohtoreitteihin ja niiden elinympäristöihin, hankkeen voimajohtoreittien rakentumisen ei arvioida muuttavan merkittävästi lajin vaeltamiskäyttäytymistä. Samaan tapaan myöskään hiekkakuopat tai turvetuotantoalueet eivät ole kokonaan pois lajin vaeltamiseen käytettävissä olevista alueista. Kyse voi olla alkujaan lajin kannalta suotuisamman elinympäristön menetyksestä, mutta havaintojen perusteella myös mm. hiekkakuopille voidaan kerääntyä kesällä

samaan tapaan sääskiä pakoon kuin ylängöille, avosoille ja turvetuotantoalueille. Rakentamis- ja purkamisaikana vaihtoehdon SVED rakentamisalueelta kulkeutuu melua Haukinevan hyvin epävarmalle vasomis- ja vasanhoitoalueelle, mikä heikentää aluetta todennäköisesti vähäisesti metsäpeuran vasanhoidon kannalta.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVED ja SVED2 vaikutuksen suuruus metsäpeuraan arvioidaan näin ollen vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreitti SVEC sijoittuu lyhyeltä matkalta metsäpeuran vaellusreitin lisäksi todennäköiselle Leväsuon vasomis- ja vasanhoitoalueelle. Reitin toteuttamisesta voi aiheutua rakentamis- ja purkamisvaiheessa karkottavia häiriövaikutuksia, jotka keskittyvät Mesiäisnevan alueelle. Sähkönsiirtoreitin rakentamisaikaan voisi muodostua vaikutuksia myös Mesiäisnevan ja Vihtanevan väliselle mahdolliselle vasanhoitoaikaiselle liikkumiselle. Olemassa olevien metsäpeurojen vasanhoitoalueille sijoittuvien sähkölinjojen ja metsäpeuran paikannushavaintojen perusteella, ns. toiminta-aikana sähkölinjan arvioidaan mahdollisesti aiheuttavan pientä välttelyä niin, että metsäpeurat kuitenkin liikkuvat sähkönsiirtolinjan alueelta ja voivat olla sen läheisyydessä siirtymiä pidempiä aikoja. Näin ollen, vaikka metsäpeura välttäisi sähkölinjan aukkoa, sen arvioidaan todennäköisesti jatkavan sähkölinjan viereisten alueiden käyttöä. Koska vaikutukset ovat todennäköisesti voimakkuudeltaan suuria, mutta väliaikaisia, ne arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Lisäksi vähäisiä vaikutuksia voi muodostua toiminta-aikana. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan näin ollen **suureksi kielteiseksi**.

Taulukko 13-6. Sähkönsiirtoreittien vaikutusten vertailu ja erittely metsäpeuran osalta.

Kohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus SVEC	Muutoksen suuruus SVED	Muutoksen suuruus SVED2	Vaikutuksen merkittävyys SVEC	Vaikutuksen merkittävyys SVED	Vaikutuksen merkittävyys SVED2
Vaellus	Kohtalainen	Rakentamis- ja purkamisaika: Vähäinen kielteinen (mikäli huomioidaan vasomisaika)	Rakentamis- ja purkamisaika: Vähäinen kielteinen	Rakentamis- ja purkamisaika: Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Vihtaneva-Latvaneva	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Haudanneva	Erittäin suuri	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Leväsuon ympäristö	Erittäin suuri	Rakentamis- ja purkamisaika: Kohtalainen kielteinen, Toiminta-aika: Vähäinen kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Kärsämäenjärvet	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Haukineva	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta

Saukko

Vaikutukset muodostuvat muutamien voimaloiden sijoittuessa lähelle saukon käyttämiä virtavesiä, rakentamis- ja purkamisaikaisesta ihmisen aiheuttamasta häiriöstä sekä elinympäristön muutoksesta. Lisäksi on olemassa hyvin vähäinen onnettomuustilanteen riski voimalan kaatumiselle. Muutoksen suuruus on arvioitu saukon osalta vähäiseksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys muodostuu matriisissa ristiintaulukoimalla kohtalaiseksi kielteiseksi. Lajin herkkyys yliarvioisi merkittävyyttä suhteessa muutokseen liian suureksi kaikkien vesistöjen osalta, joten merkittävyyttä pienennettiin LUOPAS (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti asiantuntija-arviona. Koska vaikutus rajoittuu hyvin suppealle alueelle suhteessa lajien laajoihin elinympäristöihin, eikä pesimisestä ole selvityksissä saatu tietoa, se arvioidaan merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaihtoehtojen osalta vaikutukset muodostuvat niin ikään rakentamis- ja purkamisaikaisesta ihmisen aiheuttamasta häiriöstä sekä kapealle, mutta pitkälle, alueelle rajoittuvasta elinympäristön muutoksesta. Muutoksen suuruus on arvioitu saukon osalta vähäiseksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys muodostuu matriisissa ristiintaulukoimalla kohtalaiseksi kielteiseksi. Vastaavasti, kuten hankevaihtoehtojen kohdalla arvioitiin, että lajin herkkyys yliarvioisi merkittävyyttä suhteessa muutokseen liian suureksi kaikkien vesistöjen osalta, merkittävyyttä pienennettiin LUOPAS (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti asiantuntijaarviona. Koska vaikutus rajoittuu hyvin suppealle alueelle suhteessa lajien laajoihin elinympäristöihin, eikä pesimisestä ole selvityksissä saatu tietoa se arvioidaan merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

Suurpedot

Halmemäen hankkeen kannalta suden osalta on oleellista, että hankealue ei sijoitu olemassa olevan susireviirin alueelle. Nykytilanteessa hankkeen toteuttaminen vaikuttaa alueella vain satunnaisesti muilta reviireiltä liikkuviin yksittäisiin susiin. Portugalin susitutkimuksista tehty 2 km suositusetäisyys (da Costa ym. 2017) voimaloista ei yllä läheisen Kiuruveden reviirin alueelle. Reviirin aiemmat ydinalueet ovat sijoittuneet muualle kuin reviirin itäreunalle, minkä seurauksena on todennäköisempää, ettei nykyisenkään reviirin ydinalueet sijoitu Halmemäen hankkeen lähelle. Näin ollen hankkeen ei arvioida vaikuttavan Kiuruveden reviirin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Hankkeen vaikutus suteen arvioidaan näin ollen jäävän **vähäiseksi kielteiseksi**. Reviiritilanteen muuttumisen seurauksena vaikutuksen merkittävyys tulee kuitenkin kasvamaan.

Hankealueen arvioidaan olevan osa karhun reviiriä. Alueelta ei ole havaintoja tai muuten tiedossa kuitenkaan lajin pentuereviiriä. Näin ollen hanke vaikuttaa kohtalaisesta pieneen tai hyvin pieneen osaan yksittäisen tai korkeintaan muutaman karhun reviiriä. Molempien hakevaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutos karhuun arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu näin ollen **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Ilveksestä ja ahmasta on yksittäisiä havaintoja hankealueelta ja sen arvioidaan olevan osa lajien laajoja reviirejä. Häiriövaikutusten arvioidaan kohdistuvan pääosin rakentamis- ja purkamisvaiheeseen ja näin ollen merkittävimpien vaikutusten olevan väliaikaisia. Luonnonympäristöä muuttuu laajasti rakennetuksi alueeksi voimaloiden, teiden ja maa-ainestenottoalueiden paikoilla molemmissa hankevaihtoehdoissa, mutta suhteessa lajien elinpiirien kokoon vaikutus kohdistuu kohtalaiselle alueelle. Vaikutus ilvekseen ja ahmaan arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys arvioidaan näin ollen **kohtalaiseksi kielteiseksi** ahmalle ja ilvekselle.

Sähkönsiirtoreitiltä on yksittäisiä suurpetohavaintoja, reitin rakentaminen aiheuttaa väliaikaista ihmishäiriön lisääntymistä alueella ja reitti vähentää metsäistä ympäristöä kapealla rakennettavalla alueella. Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen muutoksen suuruus arvioidaan suurpetoihin vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**. Karhun osalta sähkönsiirtoreitin vaikutus arvioidaan merkittävyydeltä vähäiseksi, sillä herkkyys nostaisi merkittävyyttä arviolta liian suureksi suhteessa tapahtuvaan muutokseen (Mäkelä ja Salo 2024).

Muu eläimistö

Muun eläimistön osalta hankkeen molempien vaihtoehtojen toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan lajeille suuruudeltaan kohtalaisia muutoksia elinympäristöjen pinta-alan pienentymisen, melun ja rakentamisaikaisen häiriön vaikutuksesta. Vaikutuksen merkittävyys on näin ollen **vähäinen kielteinen** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat rakentamisaikaan ja ovat väliaikaisia, minkä seurauksena ne arvioidaan suuruudeltaan vähäisiksi. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu tällöin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 13-7. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Kielteinen – Suuri	Kielteinen – Kohtalainen	Kielteinen – Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Myönteinen – Kohtalainen	Myönteinen – Suuri	Myönteinen – Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	**VE1[7,8] VE2[7,8]**	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	**VE1[4,6] VE2[4,6]**	**VE1[3,5] VE2[3,5]**	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1[1,2] VE2[1,2]**	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Liito-orava
2) Viitasammakko
3) Lepakot
4) Metsäpeura**
5) Suurpedot: Susi
6) Suurpedot: Karhu, ahma ja ilves
7) Saukko**
8) Muu eläimistö

**= vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden ristiin tarkastelu tuottaa asiantuntija-arvion perusteella ylimitoitetun arvion vaikutuksen merkittävyydestä, minkä seurauksena merkittävyyttä lasketaan Mäkelä ja Salo (2024) mukaisesti. Tätä kutsutaan tässä yhteydessä kokonaisarvion korjaukseksi.

Taulukko 13-8. Sähkönsiirrosta luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVE[7,8]**	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**SVE[5,6] SVED[4] SVED2[4]**	**SVE[3]**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	**SVEC[4]**	Kohtalainen	**SVE[1,2]**	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

SVE= Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2
1) Liito-orava
2) Viitasammakko
3) Lepakot
4) Metsäpeura**
5) Suurpedot: Susi, ahma ja ilves
6) Suurpedot: Karhu, ahma ja ilves
7) Saukko
8) Muu eläimistö

**= vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden ristiin tarkastelu tuottaa asiantuntija-arvion perusteella ylimitoitetun arvion vaikutuksen merkittävyydestä, minkä seurauksena merkittävyyttä lasketaan Mäkelä ja Salo (2024) mukaisesti. Tätä kutsutaan tässä yhteydessä kokonaisarvion korjaukseksi.

13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakennustoimet voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymisajan ulkopuolelle, jolloin eläinten kannalta herkin aika tulee huomioitua rakentamisessa. Samalla myös häiriönvaikutusten, kuten melu ja lisääntyneen ihmistoiminnan, laajuus pysyy mahdollisimman suppeana eläimistöön. Liito-oravan ja viitasammakon osalta erityisiä lievennystoimia ei ole tarpeen osoittaa. Mikäli vesistön ylityksiä suunnitellaan jatkossa toteutettavaksi, tulisi viitasammakon osalta kuitenkin varmistua, ettei majavatuhoalueella esiinny lajin elinympäristöä.

Saukkoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla vesistön varsien rakennustoimet lisääntymisajan ulkopuolelle, jolloin eläinten kannalta herkin aika tulee huomioitua rakentamisessa. Vesistönylityksissä tulee lisäksi myös varmistua, ettei rakentamisalueen rantapenkoissa sijaitse lajin pesäpaikkoja. Pesäpaikkojen etsiminen tarkentuneiden hankesuunnitelmien jälkeen on suppeammalla alueella tehokkaampaa. Liikennekuolemien määrää voidaan olennaisesti ehkäistä

rakentamalla vesistönylitys siten, että siltarakenteeseen tai rumpuputken reunoille vesirajaan rakennetaan tai soraistetaan kulkukelpoinen laide, ettei saukon tarvitse nousta tielle rantapenkkoja kulkiessaan.

Metsäpeura

Metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajin elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakennustoimet voidaan myös ajoittaa lajin vasomis- ja vasanhoitoajan ulkopuolelle, joka mahdollistaa hirvieläimille onnistuneen vasonta-ajan. Tämä on keskeistä etenkin metsäpeuran potentiaalisten vasomis- ja vasainhoitoalueiden lähimpien voimaloiden osalta. Edelleen se on erityisen tärkeää, mikäli toteutusvaihtoehdoksi valikoitusi sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEC, joka sijoittuu todennäköiselle metsäpeuran vasanhoitoalueelle. Huomioimalla vasomis- ja vasanhoitoaika SVEC-reittivaihtoehdon rakentamisessa muodostuvan vaikutuksen merkittävyys arvioidaan muiden sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen tavoin **vähäiseksi kielteiseksi** suuren sijaan.

Metsäpeuroihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös huomioimalla vaelluskaudet rakentamistoimenpiteiden ajoittamisessa. Hankevaihtojen VE1 ja VE2 osalta tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeuran vasanhoitoalueisiin. Samalla myös häiriövaikutusten, kuten melun ja lisääntyneen ihmistoiminnan, laajuus pysyy mahdollisimman suppeana metsäpeuralle. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti lieventämistoimena esitetään vaihtoehdossa VE1 voimaloiden 24, 31, 38 ja 63, 65–68 ja vaihtoehdossa VE2 voimaloiden 24 ja 64, rakentamisen viivästämistä lähtökohtaisesti siksi aikaa, kunnes meneillään olevan Windlife-tutkimushankkeen tulokset valmistuvat ja tuovat lisää tutkimusnäyttöä valmistuessaan. Voimaloiden toteuttamisesta päätettäisiin jatkossa nojaten tutkimuksen tuloksiin. Lievennystoimet perustuisivat siten uusimpaan tutkimustietoon. Voimalat 15, 44, 59 ja 64, jotka sijoittuvat joitain kymmeniä metrejä 5 kilometrin vyöhykkeen sisäpuolelle Natura-alueisiin nähden, katsotaan toteutettujen laajojen selvitysten ja laaditun arvioinnin perusteella olevan toteutuskelpoisia tai niiden siirto tutkitulla voimalapaikalla etäämmäksi on vähäisissä määrin myös mahdollista.

WWF on julkaissut ohjeen metsäpeuran huomioimisesta metsätaloudessa. Ohjeen mukaan metsäpeuran elinalueen metsiä voi suojella tai metsien käsittelyä voi muuttaa sellaiseksi, että se tukee metsäpeuran selviytymistä. Nämä toimet ovat kuitenkin vapaaehtoisia.

Vaellusreitin varrelle sijoittuessaan hankkeissa voidaan perustaa riistapeltoja. Esimerkiksi Perhon Limakon tuulivoimapuiston ympäristössä metsäpeuroja on ruokittu.

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Viitasammakko

Viitasammakon osalta selvityksiä ei ole toteutettu lisääntymispaikan havaitsemiseksi oikeaan aikaan Sydänojan majavalammella tai Haukipurolla, joiden arvioidaan elinympäristön perusteella olevan lajin lisääntymis- ja levähdyspaikan esiintymiselle soveltuvia. Mikäli kyseiset luontokohteet huomioidaan muiden luontoarvojen perusteella, epävarmuus ei aiheuta vaikutusten merkittävyyteen muutosta.

Metsäpeura

Paikannusaineiston perusteella ei voida tunnistaa, mitkä vaatimet ovat todella lisääntyneet, minkä seurauksena paikannuskeskittymien perusteella määritetyt vasomis- ja vasanhoitoalueet ovat

suuntaa antavia. Toisaalta MetsäpeuraLIFE-mallinnuksen kaikki, etenkään pienimmät suot eivät ole lajin kannalta yhtä potentiaalisia. Karkeistuksen seurauksena vaellusaineistosta ei voida tunnistaa tarkasti toteutuneita vaellusreittejä. Luonnonvarakeskuksen panta-aineisto on satunnaisotos Suomenselän metsäpeurapopulaation vaatimista ja on mahdollista, ettei aineisto edusta vaadinten sijoittumista esiintymisalueella täysin todenmukaisesti. Näin ollen on mahdollista, ettei esimerkiksi hankealueen lounais- ja koillispuolisten alueiden välillä vaeltavien peurojen osuus vastaa aineistosta tunnistettua osuutta. Metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista ei ole saatavilla tutkimustietoa, jonka perusteella lajiin kohdistuvien vaikutusten laajuutta tai merkittävyyttä voitaisiin luotettavasti arvioida. Muista peuran alalajeista, porosta tai karibusta saatavilla olevaa tutkimustietoa ei voida suoraan soveltaa metsäpeuraan. Tuulivoimapuistojen toteuttamisen vaikutukset metsäpeuraan ovatkin arvioitavissa vain yleispiirteisellä tasolla varovaisuusperiaatetta noudattaen.

Lisäksi vaikka lajia pidetään yleisesti ottaen arkana, monet hankkeen luontoselvityksissä käytetyt tutkimusmenetelmät tukevat käsitystä, että metsäpeura käyttää ainakin vasomis- ja vasainhoitokauden ulkopuolella säännöllisesti turvetuotantoalueita, peltoja, hiekkakuoppia ja metsäautotiestöä osana elinympäristöään. Näiden ns. uuselinympäristöjen merkitys metsäpeuran elinympäristöjen välttelyssä tai valinnassa on vielä epäselvää.

Suurpedot

Tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin on vielä vähän tutkimusta ja suden osalta tutkimusta ei ole tehty Suomen olosuhteissa, minkä seurauksena arvioissa aiheutuvista vaikutuksista on epävarmuutta. Suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen löytäminen on hyvin haastavaa, minkä seurauksena niiden havaitseminen maastosta kattavissakin maastoselvityksissä on epätodennäköistä. Niitä löydetäänkin maastokartoituksissa harvoin.

14. SUOJELUALUEET

14.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee useita luonnonsuojelualueita. Varsinaisille suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny, mutta esimerkiksi valuman mukana kulkeutuva mm. ravinnekuormitus voi aiheuttaa korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Tuulivoima-alueen (VE1 ja VE2) **arvioidaan aiheuttavan korkeintaan vähäisen kielteisen** muutoksen osaan suojelualueista, Lukkarokangas, Iso Lapinnevan ja Hautajoen muu suojelualue, ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVEC, SVED ja SVED2) ei **arvioida aiheuttavan muutosta** suojelualueiden nykytilaan kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta.

Koska suojelualueiden herkkyys arvioitiin suureksi, muodostuu vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Muutokset arvioidaan vähäisiksi ja ajallisesti lyhytkestoisiksi.

14.2 Vaikutusmekanismi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin. Alueisiin kohdistuu välittömiä vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille. Välillisiä vaikutuksia muodostuu, jos suojelualueiden ulkopuoliset hankkeen rakentamistoimenpiteiden vaikutukset ulottuvat alueille, esimerkiksi pinta- ja pohjavesien muuttumisen tai pölyn kulkeutumisen seurauksena. Valumavaikutukset voivat kohdistua erityisesti puro- ja suoelinympäristöihin. Rakentamisen muodostamat esteet, jotka vaikuttavat esimerkiksi muuttaviin tai ravinnonhakulennoilla oleviin suojeluperusteisiin lintuihin, ovat myös välillisiä negatiivisia vaikutuksia suojelualueisiin.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee joitakin luonnonsuojelualueita. Lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioidaan hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin hyödynnetään Paikkatietoikkunaa, SATJ-paikkatietoaineistoa valtion muista suojelualueista, maakuntakaavan aineistoa, muiden vaikutusarviointiosioiden tuloksia, erillistä pintavesivalunta-analyysiä (liite 4) sekä maastokäynneillä kerättyä tietoa kasvillisuudesta ja luontotyypeistä.

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit Lapinniemen (FI1101803, SAC) sekä Kärsämäenjärvien (FI1002002, SPA/SAC) Natura-alueista (liite 11), jossa todetaan, että Halmemäen tuulivoimahankkeen osalta merkittäviä kielteisiä vaikutuksia ei ole odotettavissa Natura-alueiden suojeluperusteena mainittuihin lajeihin tai niiden runsaussuhteisiin tai luontotyyppeihin, eikä siten myöskään alueen eheyteen tai ekologiseen rakenteeseen.

Muiden Natura-alueiden kohdalla pitkän etäisyyden sekä alueiden suojeluperusteet huomioon ottaen hankkeessa ei ole todettu tarvetta Natura-arviointiin.

Tässä arvioinnissa käsitellään vaikutukset suojelualueisiin niiltä osin, kun vaikutuksia ei ole arvioitu Natura-arvioinnin yhteydessä. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset on kuvattu tarkemmin luvussa 12 ja YVA-ohjelmasta annetun lausunnon mukaisesti arvioituihin Natura-alueisiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu Natura-arvioinneissa liitteessä 11.

14.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu joitakin luonnonsuojelualueita. Natura 2000 -suojeluohjelman alueista lähin, Lapinniemi (FI1101803, SAC), rajautuu hankealueeseen luoteisosassa ja sijoittuu noin 604 metrin päähän lähimmästä voimalasta itään. Alue on osa laajempaa viisiosaista valtion omistamaa Lapinniemen luonnonsuojelualuetta (ESA302765), joka itsessään sijoittuu myös osittain hankealueen sisäpuolelle 225 metrin päähän lähimmästä voimalapaikasta koilliseen. Lapinniemen Natura-alue on vallitsevalta kasvillisuustyypiltään puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuoretta kangasmetsää. Puusto on tiheää sekametsää, sisältäen kuusta, koivua, haapaa ja mäntyä. Merkittävänä piirteenä alueella ovat vanhat haavat, raidat ja koivut sekä lehtipuiden pökkelöt ja maapuut. Alue on edustava vanhojen metsien kohde Pohjois-Pohjanmaalla ja Latvakankaan lisäksi ainoita jäljellä olevia vanhoja metsiä Kärsämäen kunnassa.

Seuraavaksi lähin Natura-alue on Kärsämäenjärvet (FI1002002, SPA/SAC), joka on osa hieman laajempaa valtion omisteista Kärsämäenjärvien luonnonsuojelualuetta (ESA302773). Alue kuuluu myös kokonaan soidensuojeluohjelmaan nimellä Kärsämäenjärvien luonnonhoitometsä (SSO110359). Kärsämäenjärvien Natura-alue sijoittuu hankealueen itäpuolelle ja 3,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta Pyhäjärven kaupungin puolelle. Alue on aapasuota, jolle sijoittuu erilaisia rämeitä ja nevoja pieninä kuvioina. Se koostuu Isosta ja Pienestä Kärsämäenjärvestä, ollen vaihteleva soiden ja metsien hyvin luonnontilassa säilynyt mosaiikki. Järvien vedenpintaa on laskettu ja ne ovat suurilta osin umpeenkasvaneita. Luontotyypit ovat vaihtelevia, mikä näkyy myös linnustossa.

Haudannevan (FI1002004, SAC) Natura-alue sijoittuu noin 4,5 kilometrin päähän lähimmästä voimalasta etelään Pyhäjärven puolelle. Alue on myös kokonaan valtion omistamaa Haudannevan luonnonsuojelualuetta (ESA302771). Haudannevan Natura-alue sijaitsee Suomenselän ja Järvi-Suomen aapasuovyöhykkeiden raja-alueella. Se on edustava aapasuo, jonka keskustassa vallitsevat kalvakka- ja rimpinevat. Suo on kokonaan avoin ja osittain myös avovetinen. Suoalueen reunoja on laajalti ojitettu varsinkin etelä- ja itäosissa, mutta suon keskusta on säilynyt ilmeisen luonnontilaisena. Länsi- ja pohjoisosat rajautuvat suurelta osin kangasmaihin. Kohteella kasvaa monia vaateliaita ja harvinaisia kasveja. Linnusto on runsas ja melko monilajinen, sisältäen monia pohjoisia lajeja.

Lauttanevan (FI1101800, SAC) ja Lauttanevan metsät (FI1101801, SAC) Natura-alueet sijaitsevat hankealueen pohjoispuolella 4,9 kilometrin ja 5,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Molemmat kuuluvat valtion omistamaan Lauttanevan luonnonsuojelualueeseen (ESA302766). Lauttanevan Natura-alue on luonnontilainen osittain rimpipintainen aapasuo muutoin rankasti ojitetulla seudulla. Lauttanevan metsät käsittävät neljä erillistä vanhan luonnonmetsän kuviota Lauttanevan Natura-alueen tuntumasta. Näistä osista kaksi liittyy lähes suoraan suojeltavaan suoalueeseen reunametsinä, muut ovat erillisempiä. Kuviot ovat vanhoja kuusikoita, joissa vielä on jäljellä huomattavasti vanhaa lehtipuustoa. Paikoin on reunoilla kapealti korpia ja rämeitä. Metsät ovat varsin edustavia vanhan metsän sirpaleita seudulla, jolla luonnonmetsiä on jäljellä erittäin vähän.

Latvakangas (FI1101804, SAC) Natura-alue sijaitsee Halmemäen hankealueesta länteen noin 6,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta luoteeseen. Alue on myös osa vanhojen metsien suojeluohjelmaa, Latvakangas (AMO110535), ja kokonaan valtion omistamaa Latvakankaan luonnonsuojelualuetta (ESA302790). Latvakangas on Lapinniemen lisäksi ainoita jäljelle jääneitä vanhojen metsien kohteita Kärsämäen kunnassa. Alueeseen sisältyy tuoreen kankaan metsiä ja pieniä korpipainanteita, joissa metsäkortekorpea. Rajaukseen sisältyy myös käsitellympiä osia,

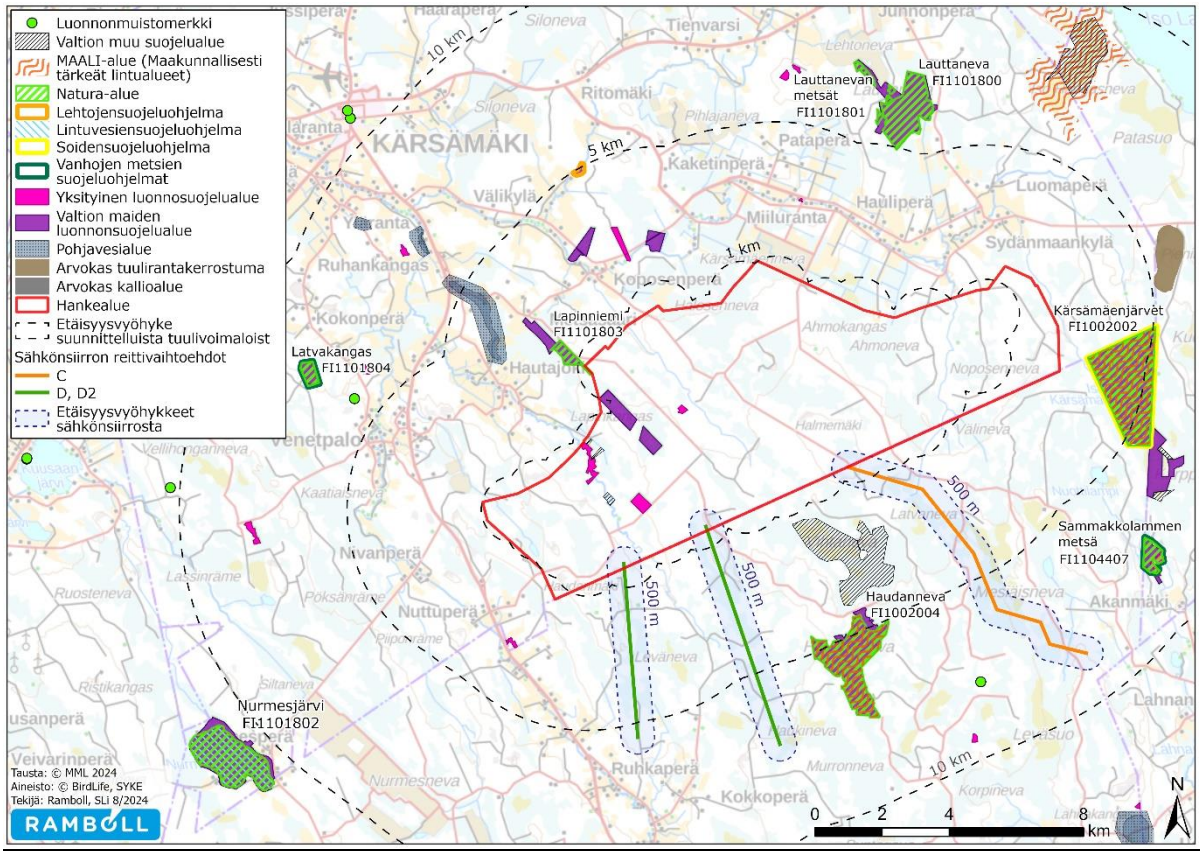
joissa tehty lähinnä tuulenkaatamien puiden korjuuta. Varttunutta, tiheää kuusivaltaista metsää, jossa sekapuuna mäntyä ja koivua. Jotkut haavoista, koivuista ja kuusista ovat hyvin järeitä.

Pyhännän kunnan puolelle sijoittuva Sammakkolammen metsä (FI1104407, SAC) Natura-alue sijaitsee noin 7,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta kaakkoon. Alue on suurilta osin valtion omisteista Sammakkolammen metsän luonnonsuojelualuetta (ESA302796) ja pienialaisesti yksityisomisteista Sammakkolehdon luonnonsuojelualuetta (YSA117833). Alue kuuluu myös vanhojen metsien suojeluohjelmaan, Sammakkolammen metsä (AMO110540). Sammakkolammen metsä sijaitsee Suomenselän vedenjakajalla. Alueella kasvaa puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuoreen kankaan metsää, jossa varttunutta, ikääntyvää, melko tasaikäistä kuusikkoa. Paikallisesti runsaasti lehtipuiden ja havupuiden kuolleita pystypuita ja maapuita. Yksi harvoista vanhan metsän alueista Pohjois-Pohjanmaan eteläosassa.

Yksityisten mailla olevista luonnonsuojelualueista jo aiemmin mainittujen lisäksi Halmemäen hankealueelle sijoittuu Lukkarokankaan luonnonsuojelualue (YSA117702), Eksymäniemi (YSA234056) sekä Jänislehdon luonnonsuojelualue (YSA258630). Lukkarokankaan luonnonsuojelualue on lähimmillään 252 metrin etäisyydellä, Eksymäniemi 352 metrin etäisyydellä ja Jänislehdon luonnonsuojelualue 324 metrin etäisyydellä voimalapaikasta. Hankealueen ulkopuolelle alle 10 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta sijoittuu vielä kahdeksan muuta yksityisomisteista luonnonsuojelualuetta. Näistä lähin, määräaikainen rauhoitusalue Paten luvattu maa (MRA263054) sijoittuu noin 1,8 kilometrin päähän pohjoiseen lähimmästä voimalasta. Kolmiosainen Koposen luonnonsuojelualue (YSA230502) sijoittuu lähimmillään noin 3,0 kilometriä lounaaseen, määräaikainen rauhoitusalue Väliportin rauhoitusalue (MRA261793) noin 5,9 kilometriä ja Paavo Myllylän muistometsä (YSA263574) 6,9 kilometriä luoteeseen, Lehtoniemen luonnonsuojelualue 2,7 kilometriä (YSA206981) ja Pentikäisen lehto (YSA207952) 6,2 kilometriä pohjoiseen lähimmästä voimalapaikasta. Iso Lintusuo, Suomi 100 (YSA239528) sijoittuu 9,9 kilometriä kaakkoon Kiuruveden puolelle ja Ilmanpuron luonnonsuojelualue (YSA207390) 9,2 kilometriä etelään Pyhäjärven puolelle.

Valtion omisteisia luonnonsuojelualueita ei alle 10 kilometrin etäisyydellä ole muita jo aiemmin mainittujen lisäksi, mutta muita suojelualueita hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu joitakin. Hankealueelle sijoittuva kaksi kaksiosainen Iso Lapinnevan (MMO358011) alue, on noin 118 metrin etäisyydellä lounaaseen ja toinen, Hautajoki (MMO357171), on noin 142 metrin etäisyydellä koilliseen lähimmästä voimalapaikasta. Molemmat sijoittuvat Hautajoen varteen. Seuraavaksi lähinnä on Vihtanevan (MKS356299) alue noin 1,2 etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta etelään. Vihtanevan alue on merkitty myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan luo-1-merkinnällä. Kärppinevan (MMO355182) kaksiosainen alue sijaitsee lähimmillään 6,0 kilometrin etäisyydellä kaakkoon ja Iso-Hangasneva (MKS356191) 6,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta koilliseen.

Aiemmin mainittujen luonnonsuojeluohjelma-alueiden lisäksi Lapinniemen luonnonsuojelualueelle lukeutuu pienialaisesti lehtojensuojeluohjelma-aluetta, Vuohtojoen lehto (LHO110357) 4,8 kilometrin päähän pohjoiseen lähimmästä voimalapaikasta. Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteita ei alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitse. Arvokkaista maaperämuodostumista lähin, Pienimäki rantakerrostuma (TUU-11-066), sijaitsee 5 kilometrin päässä Pyhännän kunnan puolella.



Kuva 14-1. Luonnonsuojelun kannalta arvokkaat alueet, pohjavesialueet, luonnonmuistomerkit, linnustollisesti arvokkaat alueet sekä arvokkaat geologiset muodostumat. Suurennos kartasta esitetty liitteessä 1.

Taulukko 14-1. Suojelualueiden etäisyydet lähimpiin suunniteltuihin voimaloihin.

Suojelualue	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Lapinniemen Natura-alue (SAC)	604 m
Kärsämäenjärvien Natura-alue (SAC/SPA)	3,3 km
Haudannevan Natura-alue (SAC)	4,5 km
Lauttanevan Natura-alue (SAC)	4,9 km
Lauttanevan metsien Natura-alue (SAC)	5,6 km
Latvakankaan Natura-alue (SAC)	6,9 km
Sammakkolammen metsä Natura-alue (SAC)	7,7 km
Suojeluohjelma-alueet	3,3 km
Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet	yli 10 km
Yksityisten mailla olevat luonnonsuojelualueet	252 m – 9,9 km
Valtion omistamat luonnonsuojelualueet	225 m – 10,9 km
Valtion muut suojelualueet	118 m – 6,9 km
Arvokas maaperämuodostuma (Pienimäen rantakerrostuma)	5,0 km

Sähkönsiirtoreitit

Halmemäen tuulivoimapuistohankkeen yhteydessä tarkastellaan kolmea eri sähkönsiirron vaihtoehtoa Pyhäjärven kaupungin puolella: SVEC, SVED ja SVED2. Näiden vaihtoehtojen varrelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita tai muita suojelualueita. Natura-alueista lähin on vaihtoehtojen SVEC ja SVED väliin jäävä Haudanneva (SAC) ja samalla alueella sijaitseva valtion omisteinen Haudannevan luonnonsuojelualue noin 1,8 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdosta SVED ja noin 3,2 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdosta SVEC. Vaihtoehtojen SVEC ja SVED väliin jää myös valtion omisteinen muu suojelualue, Vihtaneva, Haudannevan pohjoispuolella, 1,37 kilometriä vaihtoehdosta SVEC lounaaseen ja 2,46 kilometriä vaihtoehdosta SVED itään. Vaihtoehtoa SVED2 lähinnä oleva valtion muu suojelualue, Hautajoki, sijoittuu reittivaihtoehdon pohjoispäästä 1,76 kilometrin päähän ja 2,81 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdosta SVED. Natura SPA -alueista lähimmäksi sijoittuu Kärsämäenjärvet vaihtoehdosta SVEC 5,6 kilometriä koilliseen.

Yksityisten mailla olevista luonnonsuojelualueista lähin sähkösiirron reittivaihtoehtoja on hankealueelle sijoittuva Lukkarokankaan luonnonsuojelualue, 1,59 kilometriä SVED2 pohjoispäästä ja 1,74 kilometriä SVED pohjoispäästä. Suojeluohjelma-alueista lähin, Sammakkolammen metsä, sijaitsee 3,0 kilometriä vaihtoehdon SVEC eteläpäästä koilliseen. Lintuvesiensuojeluohjelma-alueista lähin on Lohvajärven ja Särkijärven kokonaisuus (LVO110255) Lohvajärven osalta 6,9 kilometriä lähimmästä sähkönsiirron vaihtoehdosta, SVED, etelään. Myöskään arvokkaita maaperämuodostumia ei sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrelle sijoitu. Lähin, Pienimäen rantakerrostuma, sijaitsee 9,2 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdosta SVEC koilliseen.

Taulukko 14-2. Lähimpien suojelualueiden tai muiden huomioon otettavien alueiden etäisyys lähimpään sähkönsiirron reittivaihtoehtoon. Vaihtoehto suluissa etäisyyden perässä.

Suojelualue	Etäisyys lähimmästä sähkönsiirron vaihtoehdosta
Natura SAC -alue (Haudanneva)	1,8 km (SVED)
Natura SPA -alue (Kärsämäenjärvet)	5,6 km (SVEC)
Suojeluohjelma-alueet	3,0 km (SVEC)
Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet	yli 10 km
Yksityisten mailla olevat luonnonsuojelualueet	1,59 km (SVED2)
Valtion omistamat luonnonsuojelualueet	1,8 km (SVED)
Valtion muut suojelualueet	1,37 km (SVEC)
Arvokas maaperämuodostuma (Pienimäen rantakerrostuma)	9,2 (SVEC)

14.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Herkkyydeltään **erittäin suuriksi** arvioidaan kaikki arvoltaan suuret suojelualueet, jotka ovat luonnontilaisen kaltaisia ja joiden suojeluperusteet ovat kohtalaisen herkkiä ympäristön muutokselle. Tällaisia kohteita hankealueen läheisyydessä ovat Lapinniemen (FI1101803, SAC), Haudannevan (FI1002004, SAC), Lauttanevan (FI1101800, SAC), Lauttanevan metsien (FI1101801, SAC), Latvakankaan (FI1101804, SAC) ja Sammakkolammen metsän (FI1104407, SAC) Natura-alue sekä näille Natura-alueille ja niiden ulkopuolelle sijoittuvat yksityiset ja valtion omistamat

luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelma-alueet. Muut suojelualueet ja maakuntakaavan LUO-alueet ovat herkkyydeltään **kohtalaisia**.

Mm. luontoselvitysten maastokäyntien perusteella voidaan arvioida, että joidenkin kohteiden alttius muutoksille ei ole erittäin suuri vaan suuri ja kohtalainen, jolloin myös kohteiden herkkyys voidaan arvioida alhaisemmaksi, **suureksi**. Tällaisia kohteita arvioidaan olevan Lapinniemen, Haudannevan sekä Lauttanevan Natura-alueet ja Lukkarokankaan luonnonsuojelualue ja Iso Lintusuo sekä Suomi 100 luonnonsuojelualue. Näiden kohteiden luontotyypit eivät ole erityisen herkkiä muutoksille ja esimerkiksi Iso Lintusuo on kauttaaltaan vanhaa ojitettua suoaluetta, eikä siten luonnontilaisen kaltaista.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

14.5 Vaikutukset suojelualueisiin

14.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

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

14.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 Halmemäen hankealueelle rakennetaan enintään 68 tuulivoimalaa. Hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvien suojelualueiden suojeluperusteina ovat luontotyypit ja kasvillisuus. Linnustollisesti suojellut alueet sijoittuvat yli 3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny, mutta rakennus- ja purkuvaiheessa voi muodostua vähäisesti pölyä, joka voi kulkeutua lähimpiin suojelualueisiin, ja valumaa. Myös onnettomuustilanteessa vaikutuksia voi aiheutua voimalan kaatumisalalle (320 m) yltäville suojelualueille ja mahdollisista haitta-ainevuodoista valumasuunnassa alajuoksun puolelle. Alla on kuvattu tarkemmin suojelualueet, joihin arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia.

Lapinniemen luonnonsuojelualue sijaitsee 225 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta nro 16 Pienen Lapinnevan osalta. Lisäksi Metsäsaaren suunnasta hankealueelle päin kulkeva metsäautotie sivuaa suojelualuetta Lapinniemen Natura-alueen kohdalla. Lähtökohtaisesti suojelualueelle ei kohdistu suoria vaikutuksia, mutta onnettomuustilanteessa, esimerkiksi voimalan kaatuessa, vaikutuksia suojelualueeseen voi syntyä. Myös mahdollinen metsäautotien parantaminen ja tiellä kulku sekä voimaloiden rakentaminen muodostaa pölyä, mutta sen vaikutusarvioidaan niin vähäiseksi, ettei siitä ole vaikutusta suojelualueeseen. Myöskään tuulivoimaloista syntyvä melu, varjo tai välke ei vaikuta suojeluperusteina olevaan kasvillisuuteen ja luontotyyppiin. Lähimmältä voimalapaikalta on pintavesien arvioitu valuvan pois päin suojelualueesta, mutta voimalapaikan nro 17 pintavesien arvioidaan virtaavan suojelualueen reunaojaan, jossa vedet virtaavat noin 200 metriä ennen kääntymistä poispäin suojelualueesta. Mahdolliset muodostuvat muutokset arvioidaan kuitenkin niin vähäisiksi, ettei suotyyppeihin ja näin ollen suojelualueeseen todennäköisesti aiheudu muutoksia. Lapinniemen luonnonsuojelualueeseen **ei** näin ollen arvioida muodostuvan merkittäviä **muutoksia** epätodennäköistä onnettomuustilannetta lukuun ottamatta, jolloin voimalan kaatuminen suolle voisi aiheuttaa **kohtalaisen kielteisiksi** arvioituja muutoksia.

Lukkarokankaan luonnonsuojelualue sijaitsee 252 metriä lähimmästä voimalapaikasta nro 10 ja 30 metriä lähimmästä rakennettavasta huoltotiestä. Lisäksi suojelualuetta sivuaa kaakkoispuolelta metsäautotie, jonka mahdollisesta kunnostamisesta ja käytöstä voi aiheutua hyvin vähäisiä vaikutuksia suojelualueeseen pölyn kulkeutumisena tuulen mukana. Lähtökohtaisesti suojelualueelle ei kohdistu suoria vaikutuksia, mutta epätodennäköisessä onnettomuustilanteessa, esimerkiksi voimalan kaatuessa, vaikutuksia suojelualueeseen voi syntyä, mm. puuston kaatumisena ja maaston rikkoutumisena. Lisäksi voimalapaikoilta 14 ja 15 pintavesien arvioidaan valuvan suojelualueen läpi kulkevaa ojaa pitkin, mutta vaikutukset arvioidaan kuitenkin korkeintaan vähäisiksi, sillä muutokset ojan nykyisellä valuma-alueella ovat pinta-alaltaan pieniä. Rakennusaikana tuulen mukana kulkeutuva pöly arvioidaan niin vähäiseksi, ettei suojelualueeseen muodostuisi merkittäviä muutoksia. Muodostuvat korkeintaan **vähäiset kielteiset** muutokset ovat ajallisesti lyhytkestoisia painottuen tuulivoimapuiston rakennus- ja purkuvaiheeseen.

Eksymäniemen yksityinen luonnonsuojelualue sijaitsee Hautajoen varrella 352 metriä lähimmästä voimalapaikasta koilliseen. Lähtökohtaisesti suojelualueelle ei kohdistu suoria vaikutuksia, mutta epätodennäköisessä onnettomuustilanteessa, esimerkiksi voimalan kaatuessa, vähäisiä välillisiä muutoksia suojelualueeseen voi syntyä. Lisäksi voimalan rakentamisen aikana tuulen mukana kulkeutuu vähäisesti pölyä ja valumaa suojelualueen läpi kulkevista ojista voimaloilta nro 6 ja 8. Pölyn ja valuman aiheuttama muutos arvioidaan kuitenkin niin vähäiseksi, ettei suojelualueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheudu muutosta. Kohteeseen **ei** näin ollen arvioida kohdistuvan olennaisia **muutoksia**.

Jänislehdon yksityinen luonnonsuojelualue sijaitsee 324 metriä lähimmästä voimalapaikasta nro 27 ja 204 metriä lähimmästä rakennettavasta huoltotiestä. Lähtökohtaisesti suojelualueelle ei kohdistu vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa tuulen mukana kulkeutuva pöly voi ulottua suojelualueelle. Sen ei arvioida kuitenkaan aiheuttavan luonnonsuojelualueen nykytilaan muutosta. Luonnonsuojelualueelle **ei** arvioida näin ollen kohdistuvan **muutoksia**.

Iso Lapinnevan valtion muu suojelualue sijaitsee 118 metriä lähimmästä voimalapaikasta nro 12 lounaaseen Hautajoen varrella. Lähtökohtaisesti suojelualueelle ei kohdistu suoria vaikutuksia, mutta epätodennäköisessä onnettomuustilanteessa, esimerkiksi voimalan kaatuessa, kohtalaisia kielteisiä muutoksia suojelualueeseen voi syntyä. Voimalaa rakennettaessa maanmuokkauksen seurauksena tuulen mukana kulkeutuva pöly voi päätyä suojelualueelle, mutta sen vaikutus on niin vähäinen, ettei suojelualueen tilan arvioida muuttuvan. Lisäksi lähimmän voimalan pintavesien arvioidaan virtaavan 130 m suojelualueen reunaojia pitkin, mistä voi aiheutua korkeintaan vähäisiä vaikutuksia alueen kasvillisuuteen. Mahdollisesti muodostuvat korkeintaan **vähäiset kielteiset** muutokset ovat kuitenkin ajallisesti lyhytkestoisia painottuen tuulivoimapuiston rakennus- ja purkuvaiheeseen.

Hautajoen valtion muu suojelualue sijaitsee 145 metriä lähimmästä voimalapaikasta nro 9 koilliseen Hautajoen varrella. Lähtökohtaisesti suojelualueelle ei kohdistu suoria vaikutuksia, mutta epätodennäköisessä onnettomuustilanteessa, esimerkiksi voimalan kaatuessa, vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä muutoksia suojelualueeseen voi syntyä. Voimalaa rakennettaessa maanmuokkauksen seurauksena tuulen mukana kulkeutuva pöly voi päätyä suojelualueelle, mutta sen vaikutus on niin vähäinen, ettei suojelualueen tilan arvioida muuttuvan. Lisäksi voimaloiden 9, 13, 14 ja 15 pintavesien arvioidaan virtaavan suojelualueen läpi kulkevia ojia pitkin, mistä voi aiheutua vähäisiä muutoksia alueen kasvillisuuteen. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä muutokset ojien nykyisillä valuma-alueilla ovat pinta-alaltaan pieniä. Mahdollisesti muodostuvat korkeintaan **vähäiset kielteiset** muutokset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ajoittuen tuulivoimapuiston rakennus- ja purkuvaiheeseen.

Muihin suojelualueisiin **ei** arvioida kohdistuvan **muutoksia** suojeluperusteina olevaan kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, sillä ne sijaitsevat riittävän etäällä rakennettavista voimalapaikoista ja huoltoteistä.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Halmemäen hankealueelle rakennetaan enintään 55 tuulivoimalaa. Hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvien suojelualueiden suojeluperusteina ovat luontotyypit ja kasvillisuus. Linnustollisesti suojellut alueet sijoittuvat yli 3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny, mutta rakennus- ja purkuvaiheessa voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin pölystä ja kulkemisen aiheuttamasta häiriöstä. Myös onnettomuustilanteessa vaikutuksia voi aiheutua voimalan kaatumisalalle (320 m) yltäville suojelualueille ja mahdollisista haitta-ainevuodoista valumasuunnassa alajuoksun puolelle. Alla on kuvattu tarkemmin suojelualueet, joihin arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia.

Lapinniemen ja Lukkarokankaan luonnonsuojelualueen sekä Eksymäniemen ja Lapinniemen yksityisen luonnonsuojelualueen sekä Iso Lapinnevan valtion muu suojelualueen suhteen voimaloiden sijainnit ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, siten myös vaikutukset ovat samat.

Hautajoen valtion muu suojelualue sijaitsee 168 metriä lähimmästä voimalapaikasta nro 9 koilliseen Hautajoen varrella. Lähtökohtaisesti suojelualueelle ei kohdistu suoria vaikutuksia, mutta epätodennäköisessä onnettomuustilanteessa, esimerkiksi voimalan kaatuessa, kohtalaisia tai vähäisiä kielteisiä muutoksia suojelualueeseen voi syntyä. Voimalaa rakennettaessa maanmuokkauksen seurauksena tuulen mukana kulkeutuva pöly voi päätyä suojelualueelle, mutta sen vaikutus on niin vähäinen, ettei suojelualueen tilan arvioida muuttuvan. Lisäksi voimaloiden 13, 14 ja 15 pintavesien arvioidaan virtaavan suojelualueen läpi kulkevia ojia pitkin, mistä voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia alueen kasvillisuuteen. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä muutokset ojien nykyisillä valuma-alueilla ovat pinta-alaltaan pieniä. Mahdollisesti muodostuvat korkeintaan **vähäiset kielteiset** muutokset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ajoittuen tuulivoimapuiston rakennus- ja purkuvaiheeseen.

Muihin suojelualueisiin **ei** arvioida kohdistuvan **muutoksia** suojeluperusteina olevaan kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, sillä ne sijaitsevat riittävän etäällä rakennettavista voimalapaikoista ja huoltoteistä.

14.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEC

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVEC varrelle ei sijoitu suojelualueita ja lähimmät suojelualueet ovat riittävän etäällä tai pintavesien virtaussuuntiin nähden yläjuoksun puolella. Täten sähkönsiirrosta **ei** arvioida muodostuvan **muutoksia** suojelualueiden kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVED

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVED varrelle ei sijoitu suojelualueita ja lähimmät suojelualueet ovat riittävän etäällä tai pintavesien virtaussuuntiin nähden yläjuoksun puolella. Täten sähkönsiirrosta **ei** arvioida muodostuvan **muutoksia** suojelualueiden kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVED2

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVED2 varrelle ei sijoitu suojelualueita ja lähimmät suojelualueet ovat riittävän etäällä tai pintavesien virtaussuuntiin nähden yläjuoksun puolella. Täten sähkönsiirrosta **ei** arvioida muodostuvan **muutoksia** suojelualueiden kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

14.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Halmemäen hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidaan aiheuttavan korkeintaan vähäisiä kielteisiä muutoksia Lukkarokankaan, Iso Lapinnevan ja Hautajoen suojelualueille. Muille suojelualueille ei muodostu muutosta muuten kuin epätodennäköisessä onnettomuustilanteessa, jolloin myös Lapinniemen, Eksymäniemen ja Jänislehdon luonnonsuojelualueelle voi muodostua kohtalaisia tai vähäisiä muutoksia. Koska edellä mainittujen kohteiden herkkyys arvioitiin *suureksi*, muodostuu vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Muutoksen suuruus on pääsääntöisesti vähäinen ja vaikutus lyhytaikainen, eivätkä suojelualueiden ominaispiirteet juuri muutu. Muihin kohteisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Arvioitavien eri vaihtoehtojen vaikutusten suuruus ja merkittävyys arvioidaan yhtä suuriksi, sillä voimalapaikkojen sijoittelu ei vaihtoehtojen välillä eroa merkittävästi vaikutusten kohteina oleviin suojelualueisiin nähden. Ainoa ero on voimalapaikan nro 9 sijoittelussa, mutta vaikutukset sen osalta arvioidaan pysyvän samoina. Hankkeen vaikutukset eläimistöön on arvioitu erikseen.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia suojelualueisiin. Vaihtoehtojen vaikutukset eläimistöön on arvioitu erikseen.

Taulukko 14-3. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Pieni**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	**VE1 VE2**	**VE0 SVE[1]**	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutukset suojelualueisiin ovat suurimmillaan rakentamisen aikaan. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan välttää huolellisella rakennustoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet merkitään maastoon ennen rakennustoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Pölyn kulkeutumista voidaan vähentää rakentamalla tyyninä aikoina ja meluhaittaa pienentää välttämällä turhaa liikennöintiä. Turvemaille sijoittuvat rakennustoimet voidaan tehdä routa/lumiseen aikaan, jolloin maaston kantavuus on sulaa aikaa parempi ja kasvillisuus lumen suojaama.

14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla hyvin jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Suojelualueiden vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

15. ILMASTO

15.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

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

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoimalla tuotetun sähkön mahdollisesti korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa laskettiin tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin. Hankkeessa arvioitiin vaikutukset metsien hiilinieluihin ja -varastoihin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) hidastaa osaltaan Kärsämäen ja Pohjois-Pohjanmaan päästövähennystavoitteisiin pääsyä. Toteuttamatta jättämisen VE0 aiheuttaman vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen myönteinen**. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystyttäisiin todennäköisesti vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöjä ja näin energiantuotannosta syntyviä päästöjä.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

15.2 Vaikutusmekanismi

Kasvihuonekaasut vaikuttavat yläilmakehässä, jossa ne imevät ja heijastavat auringosta tulevaa ja planeetan pinnalta heijastuvaa lämpösäteilyä aiheuttaen ilmakehän lämpenemistä. Ihmistoiminnan on havaittu lisäävän osaltaan kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO_2), mutta myös metaanin (CH_4) ja typpioksiduulin (N_2O) määriä ilmakehässä. Kasvihuonekaasuilla ei ole suoria paikallisia tai alueellisia vaikutuksia lukuun ottamatta typenoksideja. Energiantuotannossa näitä yhdisteitä vapautuu eniten fossiilisten polttoaineiden (hiili, öljy, maakaasu) polton yhteydessä. Energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen nähdään nykyisin keskeiseksi tekijäksi ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta. Yleisesti energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin joko 1) pienentämällä energiankulutusta, tai 2) lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Tuulivoiman tuotannossa normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan mahdollisesti saavuttaa energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita syntyy rakentamisaikana tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja

hankealueella, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta (purkaminen, kuljetukset ja kierrätys). Perustamisvaiheessa käytetään hiilidioksidipäästöjä tuottavaa betonia tuulivoimaloiden perustuksiin ja mahdollisesti torniin. Päästöjä tuottavat myös sähkönsiirtoon tarvittavat komponentit – sähköasemat, maakaapelit ja voimalinjat. Ilmastovaikutuksiin vaikuttaa myös hankkeen toimintavaiheen kesto. Voimaloiden käyttöikä on noin 30 vuotta, uusimpien jopa tätä enemmän. Sähkönsiirron voimajohtojen käyttöiäksi arvioidaan vähintään 40 vuotta.

Hankealueen tiestön, sähkönsiirtoreitin ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä. Metsäalueiden pirstoutuminen muuttaa myös merkittävästi metsän varjostus- ja pienilmasto-olosuhteita aiheuttaen elinympäristövaikutuksia. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Tuulivoima tarvitsee säätövoimaa ja tarpeeseen vaikuttaa energiajärjestelmän rakenne, kysynnän joustot/tuotannon ennustaminen ja sähkön varastointimahdollisuudet. Suomen säätövoima tuotetaan pääasiassa vesivoimalla kotimaassa tai muissa pohjoismaissa. Vesivoiman ilmastovaikutukset vastaavat tuulivoimatuotannon vaikutuksia. Myös itse ilmastonmuutos vaikuttaa hankealueen tuulivoimatuotantoon muuttamalla alueen tuulisuutta ja muita luonnonoloja. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman mahdollisesti korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa päästöttömällä sähköntuotannolla, kun esimerkiksi liikenne sähköistyy. Lisäksi tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ilmastoon arvioitaessa lasketaan, kuinka paljon tuulivoimahankkeessa syntyy päästöjä ja toisaalta vähentääkö tuulivoimapuisto toteutuessaan energiatuotannon hiilidioksidipäästöjä. Laskennassa hyödynnetään tuulivoiman kapasiteettikerrointa, hankkeen tuulivoimaloiden tehoa sekä niiden päästöjä vähentävää vaikutusta. Tuulivoimaloilla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulivoimapuiston hankealueella käytössä olevista energiantuotantotavoista sekä siitä, mitä tuotantomuotoja niiden avulla pystytään korvaamaan. Suomessa ja pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu tulevaisuudessa vähäpäästöisemmäksi ja tällöin tuulivoimatuotanto korvaa tähän hetkeen verrattuna vähemmän päästäviä energiantuotantomuotoja.

Suomen sähköstä tuotetaan yhä suurempi osa uusiutuvilla energianlähteillä. Tällä hetkellä osa sähköstä tuotetaan maakaasulla, vesivoimalla tai ydinvoimalla. Sähköä tuotettiin Suomessa vuonna 2022 noin 69 TWh ja siitä uusiutuvilla energialähteillä sekä ydinenergialla tuotettiin 89 prosenttia (Energiateollisuus ry 2023). Kotimaisen tuulivoiman osuus oli noin 16,7 prosenttia. Fossiilisilla polttoaineilla ja turpeilla tuotettiin noin 11 prosenttia. Suomalaisen sähköntuotantojärjestelmän keskimääräisiksi hiilidioksidipäästöiksi kolmen vuoden liukuvana keskiarvona on arvioitu noin 70 kgCO2 tuotettua megawattituntia kohti, joka sisältää jo hiilineutraaleja tuotantomuotoja (luvussa yhteistuotanto on jaettu energiamenetelmällä, lähde: Tilastokeskus 2024). Ensisijaisesti tuulivoima korvaa tuotantokustannuksiltaan kalliita energiamuotoja, mm. hiililauhde- tai maakaasupohjaista sähköntuotantoa. Esimerkiksi Holttinen (2004) on tutkimuksessaan arvioinut tuulivoimatuotannon korvaavan pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä ensisijaisesti juuri lauhdevoimalla tuotettua sähköä, jonka keskimääräiseksi hiilidioksidipäästöksi on arvioitu jopa 620–720 gCO2/kWh. Kivihiilen energiakäyttö Suomessa on kielletty vuodesta 2029 alkaen (Laki hiilen energiakäytön kieltämisestä 416/2019), joten todennäköisesti hankkeen toteutusaikana sähköntuotanto kivihiilellä on jo vähentynyt merkittävästi. Vastaavasti, mikäli tuulivoimaloilla korvataan jo nykyisin käytössä olevia hiilineutraaleja energiantuotantomuotoja (mm. ydin- tai vesivoima), jäävät hankkeen

ilmastovaikutukset vähäisiksi (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023c). Arvioinneissa käytetyt eri skenaarioiden päästökertoimet on kuvattu osiossa 13.2. ja samassa osiossa on arvioitu myös päästöt hankkeen elinkaaren ajalta, jos hankkeella ei voida korvata runsaspäästöisempää energiantuotantomuotoa. Hankkeen kuljetusten ilmanlaatuvaikutuksia on kuvattu luvussa 22 Ilmanlaatu.

Vaikutukset alueen metsien hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioitiin laskemalla arvio hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrästä. Metsät ovat alueella tärkein hiilinielu ja -varasto, sillä metsäalueiden osuus hankealueen pinta-alasta on suurin. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna ja niiden nieluvaikutus on tyypillisesti 1–7 t CO2ekv/ha vuodessa. Puiden kasvu sitoo tehokkaasti hiilidioksidia. Etenkin nuoret metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja, sillä ne sitovat itseensä kasvaessaan yhä enemmän ilman hiilidioksidia. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3–6 tonnia CO2ekv/ha/vuosi). Vanhojen monilajisten metsien tapauksessa kyky toimia hiilinieluna on heikentynyt, sillä ne eivät kasva enää yhtä nopeasti nuoreen metsään verrattuna. Tällöin metsästä voidaan puhua hiilinielun sijaan hiilivarastona. Vanhoissa monilajisissa metsissä hiilivarasto on siis parempi, sillä sen kyky sitoa hiilidioksidia on suurin. (Luonnonvarakeskus 2022)

Hiilivaraston poistuma arvioitiin puuston keskitilavuuden perusteella ja arvioiden, että yksi kuutiometri puuta varastoi noin 0,9 t hiilidioksidia. Puuston keskitilavuus ja -kasvu metsämaalla on määritelty Luonnonvarakeskuksen vuoden 2021 metsävaratietojen mukaan ja esitetty osiossa 13.2.1. Pohjois-Pohjanmaalla puuston keskitilavuus on noin 102 m3/ha ja vuotuinen keskikasvu metsämaalla noin 4,2 m3/ha vuodessa. Hankealueen puuston keskitilavuus vastaa hyvin tätä ja asiaa on käsitelty tarkemmin kappaleessa 15.2.1. Koko maan keskitilavuus oli 122 m3/ha ja keskikasvu 5,1 m3/ha vuodessa. Kun huomioidaan, paljonko kuutiometri puuta varastoi hiilidioksidia tietyllä keskitilavuudella metsämaata, voidaan arvioida metsän kyky sitoa kyseisellä alueella hiilidioksidia. Pohjois-Pohjanmaalla metsä sitoo noin 90 CO2 t/ha. (Luonnonvarakeskus 2022)

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja kierrätykseen. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulivoimalan ja maakaapeleiden materiaaleja ja niiden kierrätettävyyttä on käsitelty aiemmin kappaleessa 4.3. Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys. Kierrätettävyydessä on huomioitu nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen ja poikkeaa siitä tilanteesta, joka on voimaloiden elinkaaren lopussa.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa sähkönkulutuspiikin aikaan ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tuulisähköä tai vastaavasti kulutuksen ollessa matalalla tasolla ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, mitä menetelmää käytetään sen tuotantomenetelmästä. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista. Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetä tähän YVA-arviointiin, sillä säätövoiman voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokonaisuus.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa ei käsitellä panos-tuotosmallia tai kustannus- ja hyötyanalyysiä, sillä ympäristövaikutusten arvioinnissa ei oteta kantaa hankkeiden taloudelliseen kannattavuuteen eikä hankkeen mahdollisesti aiheuttamiin voittoihin tai tappioihin.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon muodostuvat sähkönsiirron tuottamista hiilidioksidipäästöistä sekä sähkönsiirtoreitin alta poistettavan hiilinielu ja -varaston määrästä. Poistuvan hiilinielun ja -varaston määrä määritellään laskennallisesti ottaen huomioon voimajohtolinjojen rajoittava vaikutus metsän kasvuun. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein sähköasemalle ja siitä edelleen SVEC, SVED tai SVED2 400 kV voimajohtolinjalla. Maakaapelit pyritään kaivamaan hankealueelle rakennettavan ja parannettavan tiestön viereen, jolloin poistuva puusto huomioidaan tielinjojen poistettavan puuston määrässä. Mikäli maakaapeli sijoitetaan erilleen hankealueen tiestöstä, poistuvan puuston määrä on suurempi. Sähkönsiirron käytön aikana ei synny ilmastoa heikentäviä päästöjä. Voimajohtoreitin materiaalihankintojen päästöistä esitetään laskennallinen arvio, joka perustuu Fingridin julkaiseman raportin lähtötietoihin. Fingridin mukaan 2019 käyttöön otettujen noin 150 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista (pylväät, johtimet ja perustukset) aiheutui päästöjä yhteensä noin 40 000 t CO2ekv (267 t CO2ekv/johtokilometri) ja vuonna 2020 vastaavasti 10 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista noin 3200 t CO2ekv (320 t CO2ekv/johtokilometri). Voimajohtojen osalta ei arvioida kuljetusten tai rakentamisen päästöjä, koska kuljetukset hajautuvat laajalle alueelle sähkösiirtolinjan varrelle ja kuljetusmäärät/rakentamisen päästöt ovat vähäisiä varsinaisen tuulivoima-alueen rakentamiseen verrattuna. Arvio ei sisällä voimalinjan materiaalien kierrätyksen päästöjä, koska kierrätysmenetelmät kehittyvät jatkuvasti.

Ilmastonmuutoksen vaikuttavuutta hankkeeseen käsitellään riskejä käsittelevässä luvussa 29.

15.4 Nykytila ja kehitys

Kärsämäen seutu lukeutuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Pohjois-Pohjanmaalla Perämeri vaikuttaa varsinkin rannikon ilmastoon lämmittämällä sitä syksyisin ja viilentämällä sitä keväisin sekä alkukesäisin. Mantereisempaa ilmasto on Suomenselän alueella. Toinen huomattava tekijä on korkeussuhteet, sillä maasto nousee ilmastovyöhykkeellä länsiosan rannikon melko tasaisilta alueilta yli 300 metrin korkeudella oleville itäisille vaaraseuduille. Talvet ovat melko runsaslumisia. Vuoden keskilämpötila on alueella noin +3 °C, kylmin kuukausi on helmikuu ja keskimäärin lämpimin kuukausi on heinäkuu. Vuoden keskimääräinen sademäärä vaihtelee noin 500–600 millimetrin välillä, kun koillisosa ja Suomenselkä ovat Pohjois-Pohjanmaan sateisimpia alueita. Sateisin kuukausi on heinäkuu, jolloin vettä saadaan sadesummana keskimäärin noin 75–80 mm. Vähäsateisin kuukausi on huhtikuu, jolloin sataa reilut 20 mm. Pohjois-Pohjanmaan runsaslumisimpia seutuja ovat juuri koillis- ja itäosan alueet, joille hankealuekin osin sijoittuu. Ensilumi sataa useimmiten jo loka-marraskuun vaihteessa ja pysyvä lumipeite tulee marras-joulukuun vaihteessa. Maaliskuussa hanget kasvavat 50–70 cm paksuiksi. Pysyvä lumipeite kestää jopa noin 150–170 päivää. (Ilmatieteen laitos 2022).

15.4.1 Päästöjen kehitys ja vähennystavoitteet

Pohjoismaisen sähkön tuotannon kehitys painottuu voimakkaasti vähäpäästöisen tuotannon kasvuun ja pohjoismaisella tasolla tuulivoiman tuotannon oletetaan yli kaksinkertaistuvan ennen vuotta 2030. Suomessa tuulivoimatuotannon oletetaan kasvavan merkittävästi, vuoteen 2030 jopa noin 19 TWh asti, kun vuonna 2022 tuulivoimalla tuotettiin noin 11,5 TWh (TEM 2019, Suomen Tuulivoimayhdistys 2023c). Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä lisätään Suomen energiaomavaraisuutta, vähennetään sähkön tuontia ulkomailta sekä vähennetään ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta. Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsee noin 40 prosenttia koko Suomen tuulivoimaloista (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023c).

Kärsämäen vuoden 2021 hiilidioksidipäästöt olivat kokonaisuudessaan noin 58,8 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (kt CO_2-ekv.), josta kulutussähkön osuus kattoi noin 1,2 kt CO_2-ekv. ja sähkölämmitys noin 0,7 kt CO2-ekv. Merkittävimpinä päästölähteinä olivat maatalous, tieliikenne ja työkoneet. Vuodesta 2005 vuoteen 2021 Kärsämäen kokonaispäästöt ovat kasvaneet noin 5 prosenttia. Vuonna 2021 ilmastopäästöt pienenivät noin 1 prosentin edellisvuoteen verrattuna. Kärsämäen kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä vuoteen 2030 saakka on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalussa (https://skenaario.hiilineutraalisuomi.fi). Perusskenaarion mukaisesti Kärsämäen kasvihuonekaasupäästöt tulevat pienentymään noin 6,5 prosenttia vuoden 2005 tasoon verrattuna ja noin 2,6 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna. Suurimpiin päästövähenemiin kuuluvat rakennusten energiankulutus ja tieliikenne. (Suomen ympäristökeskus 2022)

15.4.2 Ilmastotavoitteet ja sopeutuminen

EU, Suomi ja Pohjois-Pohjanmaa ovat asettaneet omat ilmastotavoitteensa, joita on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4.6.

15.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Kärsämäen kunnan perusskenaarion mukaisen päästökehityksen arvioidaan olevan noin -6,5 prosenttia vuosina 2005–2030 ja -2,6 prosenttia vuosina 1990–2030. Suomella päästövähennystavoitteena on 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä (verrattuna vuoden 1990 päästötasoon) ja Suomi sekä Pohjois-Pohjanmaa tavoittelevat hiilineutraaliutta v. 2035 mennessä. Tavoitteeseen pääsemisemiseksi Kärsämäen kunnan olisi tehtävä lisätoimenpiteitä, jotta perusskenaarion mukainen päästövähenemäkehitys kasvaisi. Edellä mainitun perusteella tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron herkkyys määritellään ilmaston osalta **kohtalaiseksi**, sillä alueen päästöt ovat vähentyneet vähäisesti ja alueen päästöjä tulisi vähentää melko nopealla aikataululla. Hankealue toimii kohtalaisena paikallisena hiilinieluna.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

15.5 Vaikutukset ilmastoon

15.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Kuten edellä todettiin, tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoa tuulivoimalla korvataan. Tällä hetkellä tuulivoimalla tuotetaan noin 14 prosenttia Suomessa tuotetusta sähköstä. Jos tuulivoimalla korvataan hiililauhdevoimaloiden sähköntuotantoa, on hiilidioksidipäästöjen vähennys noin 800–900 gCO2/kWh. Tällä hetkellä kuitenkin Suomessa sähköä tuotetaan pääasiassa ydinenergialla, tuulivoimalla, ja vesivoimalla sekä vähäisissä määrin maakaasulla. Esimerkiksi vuonna 2021 kivihiilellä tuotettiin enää 2 prosenttia sähköstä, maakaasulla 3 prosenttia, turpeella 2 prosenttia ja puupolttoaineella 13 prosenttia (Tilastokeskus 2022). On arvioitu, että tuulivoimatuotannon ollessa yli 10 prosenttia koko pohjoismaiden sähkön kulutuksesta, ydin- ja vesivoimatuotantoa korvautuu vain vähän ja tuolloin tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus olisi noin 600 gCO2/kWh. Kun hiilivoimaa ei ole sähköntuotantojärjestelmässä ja tuulivoima korvaisi kaasuvoimaa, olisi päästövähenemä n. 300 gCO2/kWh. (Soimakallio & Savolainen 2002, Holttinen & Tuhkanen 2004).

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-1) on esitetty arviot eri energialähteiden koko elinkaaren aikaisista päästöistä. Nämä ovat Suomen ympäristökeskuksen Canemure -hankkeessa koottuja

arvioita energiantuotantomuotojen elinkaaripäästöistä IPCC:n ja EU:n julkaisemien yhteenvetokatsausten aineistoista. Yleisesti tuulivoiman keskimääräiseksi ominaispäästöksi arvioidaan noin 10–12 gCO2ekv/kWh. Tämä hiilijalanjälkiarvio sisältää kokonaisarvion tuulivoiman rakentamisen, pystytyttämisen, kuljetuksien ja huollon aiheuttamista päästöistä.

Taulukko 15-1. Arvio eri energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (SYKE 2022).

Energialähde	Arvio elinkaaren aikaisista päästöistä (ominaispäästö gCO2-ekv/kWh)
Ydinvoima	12
Vesivoima	6–12
Tuulivoima	10–12
Aurinkoenergia	30–48
Geoterminen energia	38–50
Biomassa (eri lajikkeita)	12–484
Jäte (Bio- ja sekajäte)	105–295
Maa- ja nestekaasu	240–490
Turve	390
Kivihiili (eri lajikkeita)	358–820

Hankkeen vaikutukset skenaarioilla, jos päästövähenemä olisi 300 gCO2/kWh (korvattaisiin esimerkiksi maakaasua, biomassan käyttöä) ja 30 gCO2/kWh (korvattaisiin esimerkiksi aurinkoenergiaa, geotermistä energiaa), on arvioitu alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-2). Tuulivoimalla sääolosuhteet vaikuttavat sähköntuotantoon. Tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin kertoo, kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Tuulivoimapuistot tuottavat sähköä yli 90 prosenttia ajasta, vaikka eivät koko aikaa täydellä teholla. Laskelmissa kapasiteettikertoimena on käytetty 35 prosenttia. Vuoden 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 prosenttia parhaan tuulivoimalan yltäessä 47 prosentin kapasiteettikertoimeen (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022).

Taulukko 15-2. Tuulivoimapuiston toteutuksen hiilidioksidipäästöjen vähennys tonneina vuodessa.

	VE1	VE2
Voimaloiden lkm	68	55
Kokonaisteho, MW	408–884	330–715
Sähköntuotanto, GWh/a	1 430–3 090	1 150–2 500
Hiilidioksidivähenemä, CO_2 t/a (vähentävä vaikutus 300 gCO2/kWh)	-430 000 – -927 000	-345 000 – -750 000
Hiilidioksidivähenemä, CO_2 t/a (vähentävä vaikutus 30 gCO2/kWh)	-43 000 – -93 000	-35 000 – -75 000

Tuulivoimapuiston toteutus vähentää hiilidioksidin lisäksi myös muita päästöjä kuten typen oksideja NO_x, rikkidioksidia SO_2 sekä hiukkaspäästöjä PM. Nykyisin sähköntuotannon savukaasupäästöt ovat suhteellisen pieniä laitoksissa käytettävien puhdistustekniikoiden vuoksi, joten ilmanlaatua

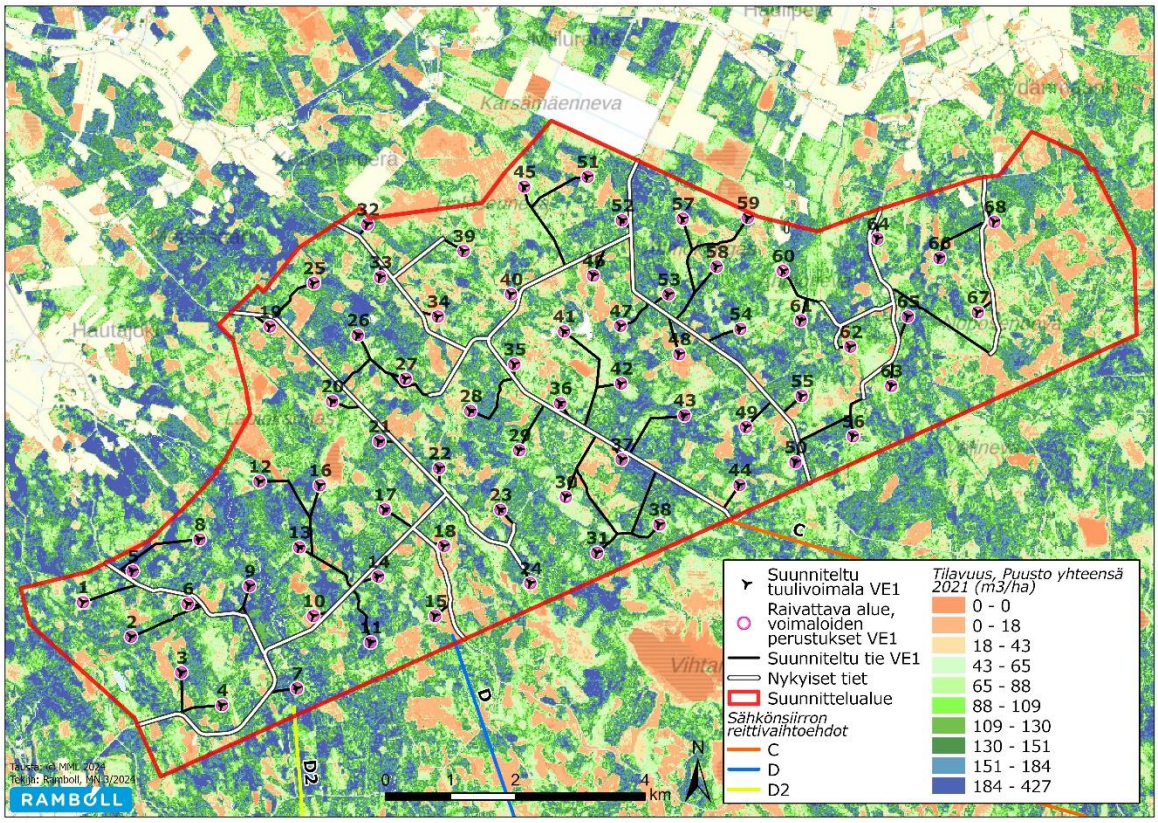
heikentävien päästöjen väheneminen tuulivoimalla ei ole merkittävä. Hankkeen ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu luvussa 22.

Aikaisemmassa tuulivoimalan elinkaariarvioinnissa on havaittu neljän pääkomponentin käyttävän noin 85 prosenttia primäärienergian tarpeesta tuotanto- ja rakentamisvaiheessa (Bhandari ym. 2020). Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC:n viidennen raportin liitteen III mukaan maatuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt ovat keskimäärin noin 11 g CO_2-ekv/kWh, minimissään noin 7 g CO_2-ekv/kWh ja maksimissaan noin 56 g CO_2-ekv/kWh (Schlömer ym. 2014). Edellä SYKE:n aineiston mukaisesti elinkaaripäästöiksi esitettiin 10–12 g CO2-ekv/kWh. Tuulivoimala tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian laskutavan mukaan reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022). Keskimääräisellä päästömäärällä (11 g CO2-ekv/kWh) vaihtoehdossa VE1 hankkeen hiilidioksidipäästöt olisivat 15 700–34 000 CO2 t/a ja VE2 12 700–27 500 CO2 t/a.

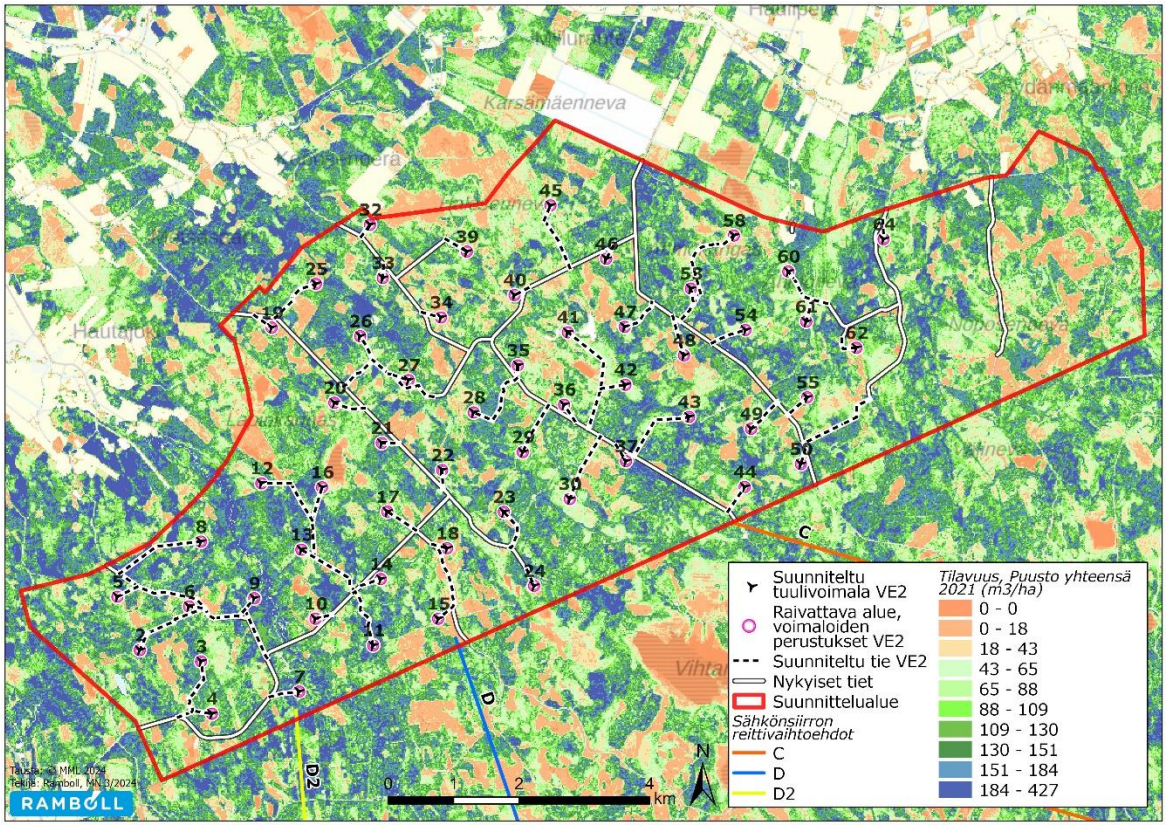
Vaikutukset hiilinieluun ja hiilivarastoon

Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon syntyvät hankealueen vaatimalta pinta-alalta, josta poistetaan puustoa. Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen, sähköaseman sekä huoltoteiden alueilta. Hankkeessa on arvioitu (Taulukko 16-4) tieyhteyksien ja kenttäalueiden osalta raivattavan vaihtoehdossa VE1 330 ha ja vaihtoehdossa VE2 280 ha maastoa. Hankealue on pääosin talousmetsää ja suoalueita, rakentamisalueet sijoittuvat pääasiassa metsäalueille, noin neljäsosa voimalanpaikoista sijoittuu turvemaalle. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalaitosten ympärille raivattu työmaa-alue maisemoidaan ja puusto sekä muu kasvillisuus saa palautua vähitellen lukuun ottamatta voimalan nostoaluetta, huoltoteitä ja sähkönsiirtoreittejä. Kasvava puusto palautuu hitaasti hiilivarastoksi, jolloin nuori kasvava metsä toimii tehokkaana hiilinieluna. Hiilivarastoon ja hiilinieluun kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen metsäpinta-alan väheneminen sisältäen edellä mainitut alueet, joista on tarkoitus poistaa puustoa.

Kasvavan puun määrä voi vaihdella runsaasti alueen mukaan – lähes puuttomasta alueesta noin 260 kuutiometriin puuta / hehtaari sisältävään metsään. Keskimäärin Suomen metsien keskitilavuus on noin 122 m3/ha ja Pohjois-Pohjanmaalla 102 m3/ha. Yksi kuutio puuta sisältää noin 200 kiloa hiiltä. Vastaavasti hakkuiden kasvattaminen yhdellä kuutiolla heikentää metsämaan hiilivaraston vuotuista kehitystä 350–400 kilolla hiiltä. Metsän hakkuu siis heikentää sen vuotuista hiilinielua jopa lähes kaksinkertaisesti verrattuna suoraan metsästä hakattujen puiden mukana poistuvaan hiilimäärään. (Elinkeinoelämän tutkimuslaitos 2021, Luonnonvarakeskus 2022). Puuston keskitilavuutta alueittain voidaan tarkastella Luonnonvarakeskuksen puustotiedoista (Luonnonvarakeskus puustotiedot 2021). Hankealueen puuston keskitilavuus vuonna 2021 vastaa hyvin Pohjois-Pohjanmaan keskimääräistä arvoa. Puuston määrä hanketta varten raivattavilla alueilla (huoltotiet, voimalapaikat) vaihteli välillä 9–198 m3/ha. Keskimääräinen puuston tilavuus raivattavilla alueilla oli vaihtoehdossa VE1 100 m3/ha (Kuva 15-1) ja vaihtoehdossa VE2 101 m3/ha (Kuva 15-2).



Kuva 15-1. Puuston tilavuus hankealueella vaihtoehdossa VE1.



Kuva 15-2. Puuston tilavuus hankealueella vaihtoehdossa VE2.

Luonnontilaiset suot toimivat hiilen pitkäaikaisena varastona ja hiiltä kerryttävinä ekosysteemeinä - turpeen hiilivarasto siis lisääntyy tasaisesti, mutta toisaalta ne päästävät metaania. Suomessa luonnontilaisten soiden hiilinielun suuruudeksi on arvioitu n. 0,82 teragrammaa (Tg)/vuosi eli 3 megatonnia (Mt) CO2/vuosi (Turunen 2008). Karut suot kerryttävät turvetta ja hiiltä noin kolmanneksen nopeammin kuin rehevät suot, koska tällaisella alueella suurempi osa karikkeesta jää hajoamatta (Turunen ym. 2002). Jos suota ojitetaan tai muuten muokataan, turpeen hiilivarasto alkaa huveta turpeen hajotessa ja tuolloin turpeen hajoaminen hiilidioksidina (CO2) ilmaan on sitä voimakkaampaa, mitä ravinteikkaampi suo on. Luonnontilainen suo siis muuttuu muokkauksen myötä hiilinielusta hiilidioksidin ja samalla typpioksiduulin lähteeksi. Samalla metaanipäästöt pienenevät. Ojitetuilla soilla turpeen hajoaminen riippuu kasvupaikan rehevyydestä ja vedenpinnan syvyydestä. Rehevillä kasvupaikoilla (ruoho- ja mustikkaturvekankaat) turpeen hävikki on huomattavaa ja taas karut metsäojitetut suot (ei suurta turpeen hävikkiä) ovat päästöiltään samankaltaisia kuin kivennäismaiden metsät. Ilmastovaikutukseltaan suurin merkitys on turpeen hävikin aiheuttamalla hiilidioksidipäästöllä. Siten turvemaan raivaaminen aiheuttaa moninkertaisesti suuremmat kasvihuonekaasupäästöt kuin kivennäismaan raivaaminen. (GTK 2019, Ojanen ym. 2019)

Hankkeessa noin neljäsosa voimaloista on sijoitettu suoalueille. Rakentamisalueiden suoalueet ovat kuitenkin jo nykyisellään voimakkaasti ojitettuja, joten alueet ovat pitkälti kuivatettuja. Pääosa rakennustoimista (voimalapaikat, huoltotiet) sijoittuu kivennäismaa-alueille. Rakentamisalueilla rakentamiskelvoton maa-aines (turvemaa, pintamaat) poistetaan ja korvataan sorapedillä. Ylijäämämaat läjitetään kasoihin ja käytetään mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Metsien ja peltoalueiden hiilen sidonta vaihtelee paljon ollen noin 1–7 t CO2-ekv/ha/v, nuorten talousmetsien ollessa tehokkaimpia hiilen sitojia ja luonnonniittyjen varvikoiden, nummien jne. ollessa luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3–6 tonnia CO2ekv/ha/vuosi). Tämän mukainen hiilinielun poistuma hankealueella on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-3). Samassa taulukossa on esitetty laskennallinen hiilivaraston poistuma, joka on arvioitu edellä esitetyn hankealueen keskimääräisen puustotilavuuden mukaan vaihtoehdoittain.

Taulukko 15-3. Arviot tuulivoimaloiden myötä hiilivaraston poistumasta ja vuosittaisesta hiilinielun poistumasta.

	VE1	VE2
Hiilivaraston poistuma (**t CO_2**)	29 700	25 500
Hiilinielun poistuma (**t CO_2-ekv/ha/vuosi**)	330–2 310	280–1 960

Pohjois-Pohjanmaan maapinta-ala on noin 3,7 milj. hehtaaria, josta metsätalousmaata on noin 3,3 milj. hehtaaria. Pohjois-Pohjanmaan maa-alasta on noin 88 prosenttia metsää sisältäen suojelualueet (Luonnonvarakeskus 2022). Maakunnan metsät ovat merkittävä hiilinielu. Hankkeen vaikutusten hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioidaan olevan vähäisiä, vaikkakin pitkäaikaisia (arvioltaan 30 vuotta) ja paikallisia. Poistuvan puuston määrän arvioidaan olevan pienimuotoista suhteutettuna koko maakunnan metsiin. Lisäksi osa hankealueesta maisemoidaan rakentamisvaiheen jälkeen, jolloin kasvillisuus ja nuori kasvava puusto palautuu lopulta hiilinieluksi.

Suomen luonnonsuojeluliiton vuonna 2022 julkaiseman Tuulivoimaoppaan mukaan Suomen metsäkatoon tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä. Tuulivoimala kompensoi hiilinielun menetyksen hyvin nopeasti. Oppaassa mainitaan, että Suomen luonnonsuojeluliitto SLL ja Teknologian tutkimuskeskus VTT selvittävät asiaa parhaillaan ja ennalta arvioiden kompensointi tapahtuu mahdollisesti vain tunneissa tai vuorokausissa. (Suomen luonnonsuojeluliitto 2022)

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muilla sähköntuotantomenetelmillä tai tuomaan muualta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä sähköä arvioitiin tuotettavan ja mitä hanke toteutuessaan mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava sähkön määrä tuotetaan fossiilisilla polttoaineilla tai muilla tuulivoimaa runsaspäästöisemmillä tuotantomuodoilla, jää hankkeesta saatava hiilidioksidipäästöjen vähenemä (Taulukko 15-2) toteutumatta. Mikäli hankkeessa tuotettu energia tuotettaisiinkin esimerkiksi tuulivoimalla, ydinvoimalla tai vesivoimalla, ei ilmastovaikutuksissa katsota olevan merkittävää eroa. Hankkeen toteutuessa sillä on vaikutus koko maakunnan päästövähennystavoitteisiin. Toteuttamatta jättäminen hidastaa osaltaan Kärsämäen ja Pohjois-Pohjanmaan päästövähennystavoitteisiin pääsyä. Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei tulla hankkeen myötä poistamaan puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona ja tuolloin taulukossa 15–3 (Taulukko 15-3) esitetyt arviot jäävät hankealueelle. Toisaalta alueen hiilinielu ja -varasto voidaan poistaa hanketta laajemminkin normaalien metsänhoitotoimenpiteiden yhteydessä, jolloin vaikutus on tuulivoimahanketta vastaava tai suurempi. Toteuttamatta jättämisen VE0 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 15-4) on kerätty molempien hankevaihtoehtojen edellisissä osioissa arvioituja vaikutuksia ilmastoon.

Taulukko 15-4. Hankkeen elinkaaren laskennalliset hiilidioksidipäästöt tai -vähenemä ja vaikutukset hankealueen hiilivarastoon ja -nieluun hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

	VE1	VE2
Hankkeen elinkaaren hiilidioksidipäästöt tai -vähenemä riippuen hankkeella korvattavasta sähköntuotantomuodosta:		
Hankkeen aiheuttama hiilidioksidivähenemä, **CO2 t/vuosi** (vähentävä vaikutus 300 gCO2/kWh, hanke korvaisi esim. maakaasua, biomassan käyttöä)	-430 000 – -927 000	-345 000 – -750 000
Hankkeen aiheuttama hiilidioksidivähenemä, **CO2 t/vuosi** (vähentävä vaikutus 30 gCO2/kWh, hanke korvaisi esim. aurinkoenergiaa, geotermistä energiaa)	-43 000 – -93 000	-35 000 – -75 000
Hankkeen aiheuttama päästömäärä, **CO2 t/vuosi** (hanke korvaisi tuulivoimaa vastaavaa vähäpäästöistä energiamuotoa, tuulivoiman elinkaaren päästömäärä 11 g CO2-ekv/kWh)	15 700–34 000	12 700–27 500
Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon ja -nieluun:		
Hiilivaraston poistuma, **t CO2**	29 700	25 500
Hiilinielun poistuma, **t CO2-ekv/ha/vuosi**	330–2 310	280–1 960

Vaihtoehdolla VE1 saataisiin vähennettyä hiilidioksidipäästöjä noin 43–927 tuhannella tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon, jos hankkeella voidaan korvata enemmän hiilidioksidipäästöjä aiheuttavia energiantuotantomuotoja (Taulukko 15-4). Hankkeen elinkaaren aikaiset päästöt olisivat 16–34 tuhatta tonnia vuodessa, jos hanke ei korvaisi suurempipäästöistä energiamuotoa. Todennäköisesti kuitenkin ainakin maltillisiin päästövähennyksiin päästään vielä hankkeen toteutusvaiheessakin. Tuolloin tuulivoimapuiston toteuttaminen edistää alueellisia ja paikallisia

ilmastotavoitteita. Hanke edistää myös Suomen energiaomavaraisuutta. Hankkeella katsotaan olevan vähäisiä vaikutuksia alueen hiilivarastoon ja hiilinielun kehittymiseen. Toisaalta tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan puuston poiston yhteydessä poistetun hiilinielun ja -varaston suhteellisen nopeasti. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus ilmaston kannalta arvioidaan **vähäiseksi**. Edellä mainitun perusteella vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

Vaihtoehdolla VE2 saataisiin vähennettyä hiilidioksidipäästöjä noin 35–750 tuhannella tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon, jos hankkeella voidaan korvata enemmän hiilidioksidipäästöjä aiheuttavia energiantuotantomuotoja (Taulukko 15-4). Elinkaaren aikaiset päästöt olisivat 13–28 tuhatta tonnia vuodessa, jos hanke ei korvaisi suurempipäästöistä energiamuotoa. Todennäköisesti kuitenkin vähintään maltillisiin päästövähennyksiin päästään vielä hankkeen toteutusvaiheessakin ja tuulivoimapuiston toteuttaminen edistäisi alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita sekä Suomen energiaomavaraisuutta. Hankkeella katsotaan olevan vähäisiä vaikutuksia alueen hiilivarastoon ja hiilinielun kehittymiseen. Toisaalta tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan puuston poiston yhteydessä poistetun hiilinielun ja -varaston suhteellisen nopeasti. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus ilmaston kannalta arvioidaan **vähäiseksi**. Edellä mainitun perusteella vaihtoehdolla VE2 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

15.5.1 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVEC, D ja D2

Sähkönsiirtolinjasta syntyviä suoria, mutta ei paikallisia, päästöjä muodostuu sähkönsiirron osien valmistuksesta. Fingridin raportin mukaan vuonna 2020 käyttöön otettujen noin 10 voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista aiheutuisi päästöjä noin 3 200 CO_2-ekvivalenttitonnia, sisältäen pylväiden, johtimien ja perustusten päästöt. (Fingrid 2021a; Fingrid 2021b) Tällöin päästöt yhtä voimajohtokilometriä kohden ovat siis olleet 320 t CO_2-ekv. Päästöt laskettuna eri reittivaihtoehdoille on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-5). Vaikutukset ilmastoon voivat kohdistua valmistuspaikan mukaan hyvinkin kauas sähkönsiirtolinjasta. Tästä syystä voimajohtolinjan osien valmistuksesta ei arvioida kohdistuvan alueellisesti merkittäviä vaikutuksia. Sähkönsiirtolinjan rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia, sillä rakentamisaika lisää paikallisesti liikennöintiä hetkellisesti ja vähäisissä määrin. Toimintavaiheessa sähkönsiirtolinjasta epäsuorasti syntyviä päästöjä muodostuu sähkönsiirrossa syntyvistä energiahäviöistä, joiden arvioidaan olevan sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEC, SVED ja SVED2 merkityksettömiä (Fingrid 2022).

Hankkeessa uutta 400 kV sähkönsiirtoreittiä varten raivataan maastoon noin 62 m leveä maastokäytävä. Käytävän reunoilla on 10 metriä leveät reunavyöhykkeet, joissa puuston kasvua rajoitetaan. Alla olevassa taulukossa on arvioitu laskennallisesti reittivaihtoehtojen vaikutuksia hiilinieluun ja -varastoon samalla menettelyllä kuin edellisessä osiossa tuulipuiston osalta.

Taulukko 15-5. Voimajohdon materiaalihankintojen päästövaikutus.

	SVEC	SVED	SVED2
Sähkönsiirtoreitin pituus, **km**	10	7	5
Voimalinjan materiaalihankinnoista aiheutuvat päästöt, **t CO2-ekv**	3 200	2 240	1 600
Reitin vuoksi raivattava puustoala, **ha**	62	43	31
Poistettavan puuston tilavuus, **m3** (keskitilavuus raivattavilla alueilla 101 m3/ha)	6 262	4 343	3 131
Hiilivaraston poistuma, **t CO2**	5 636	3 909	2 818
Hiilinielun poistuma **t CO2-ekv/vuosi** (1-7 t CO2-ekv/ha/vuosi)	62–434	43–301	31–217

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puuston tilavuus metsä- ja kitumaalla on yhteensä 266 milj. kuutiometriä (Luonnonvarakeskus 2022). Sähkönsiirtolinjan vuoksi poistettavaa tilavuutta on noin 3 130–6 260 m^3, joka vastaa noin 0,001–0,002 prosenttia koko maakunnan puuston tilavuudesta. Metsä alkaa toimimaan hiilinieluna yli 20 vuoden iässä, jolloin hiiltä alkaa varastoitumaan metsään. Pohjois-Pohjanmaan metsämaasta 13 prosenttia on 1–20 ikäluokassa ja yleisin ikäluokka on noin 61–80-vuotiaat metsät, jotka kattavat noin 23 prosenttia Pohjois-Pohjanmaan metsämaasta.

Tämän pohjalta voidaan arvioida sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaikutuksen suuruuden olevan **vähäinen kielteinen** Pohjois-Pohjanmaan maakunnan hiilinieluihin ja hiilivaraston poistumaan ja sähkönsiirron hankevaihtoehtojen vaikutukset ilmastoon arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä**.

15.5.2 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien sekä paikallisten ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähkön tuotannossa sekä sähkön tuontia ulkomailta. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi, koska hankkeen toiminta-aikana se ei välttämättä korvaa runsaspäästöisimpiä energiamuotoja kuten kivihiilen käyttöä. Vaihtoehdossa VE1 myönteinen ilmastovaikutus on hiukan vaihtoehtoa VE2 suurempi suuremman voimalamäärän vuoksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2 eroavat hiilinielun ja -varaston poistuman osalta, koska vaihtoehtoiset reitit ovat eri pituisia. Vaihtoehto SVEC on vaihtoehtoon SVED2 nähden kaksi kertaa pidempi, joten puustoa joudutaan myös poistamaan kaksi kertaa suuremmalta alueelta ja samalla syntyy suuremmat vaikutukset niin hiilinieluihin kuin myös hiilivarastoon. Vaihtoehto SVED sijoittuu em. vaihtoehtojen väliin poistettavan puuston alassa mitattuna. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 15-6. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE0 SVE[1]**	Ei vaikutusta	**VE1 VE2**	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

15.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

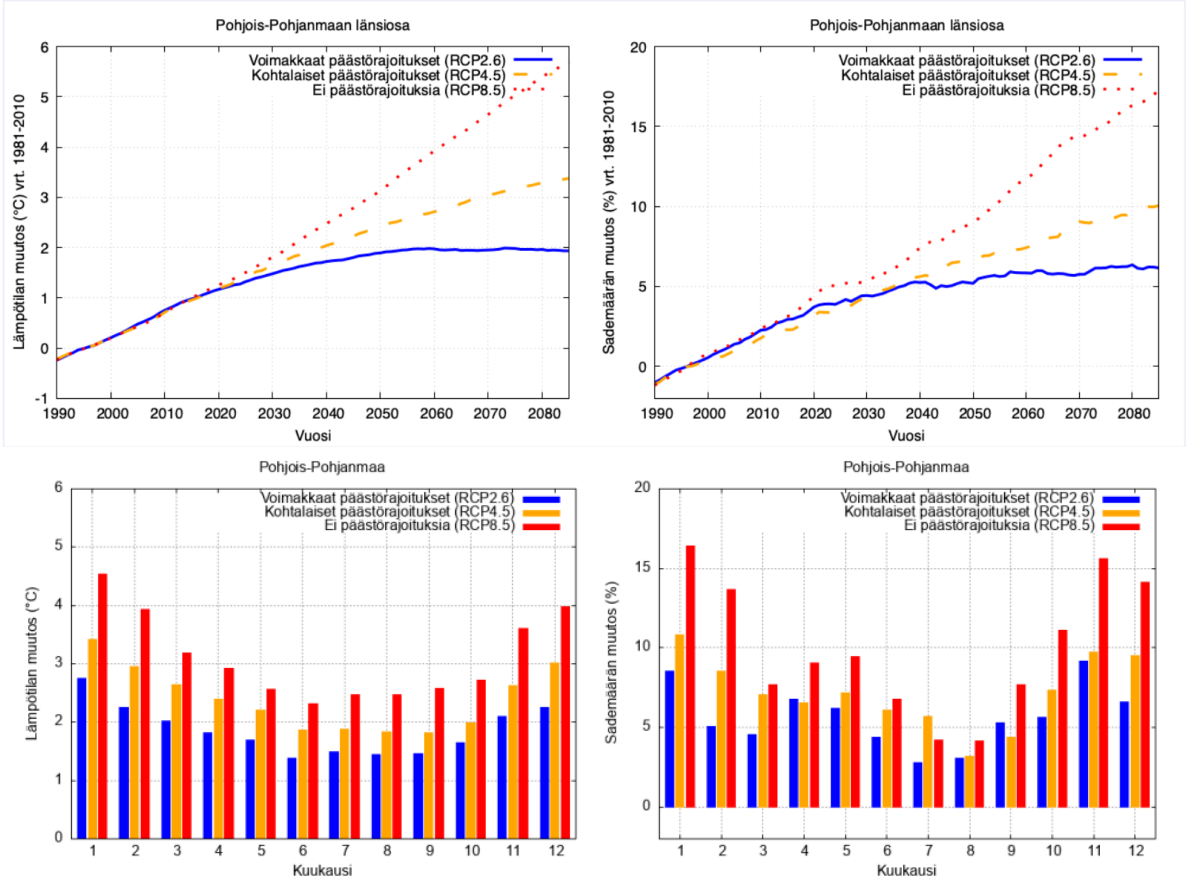
Ilmastonmuutoksen vaikutuksia tarkastellaan erilaisten skenaarioiden ja mallien avulla. Skenaariot eivät ole ennusteita vaan niiden avulla pyritään kuvaamaan useita erilaisia tapahtumapolkuja ja vaihtoehtoisia tulevaisuuden tiloja. Arvioinnit perustuvat kolmeen eri ilmastonmuutospaneelin (IPCC) käyttämään skenaarioon, jotka kuvaavat kasvihuonekaasujen pitoisuuksien mahdollisia kehityskulkuja (Representative Concentration Pathways, RCP).

Skenaarioiden päästöjen kehityskulkua on arvioitu seuraavasti:

- RCP2.6 kuvaa ilmastopolitiikan napakymppiä. CO2:n päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisadan lopulla lähellä nollaa. CO2:n pitoisuus on korkeimmillaan vuoden 2050 tienoilla noin 440 ppm ja alkaa sen jälkeen laskea.
- RCP4.5 kuvaa ilmastopolitiikan osittaista onnistumista. CO2:n päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Vuosisadan loppupuolella ilman hiilidioksidipitoisuus tasaantuu teollistumista edeltävään aikaan verrattuna noin kaksinkertaiselle tasolle.
- RCP8.5 kuvaa ilmastopolitiikan täydellistä epäonnistumista. CO2:n päästöt kasvavat nopeasti ja vuoteen 2100 mennessä ne ovat kolminkertaiset verrattuna vuoteen 2000 verrattuna. Ilman CO2:n pitoisuus kohoaa teollistumista edeltävään aikaan verrattuna yli kolminkertaiseksi ja jatkaa kasvuaan vuoden 2100 jälkeen. (Ympäristöhallinto, 2015).

Ilmastonmuutoksen vaikutukset Pohjois-Pohjanmaalla Ilmastopaneelin skenaarioiden mukaan, ilmaston arvioitiin lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella kuluvan vuosisadan aikana alla olevan kuvan (Kuva 15-3) mukaisesti. Lämpötila muuttuisi 2,0–5,7 astetta. Ilmasto on jo nykyisellään lämmennyt 0,6 astetta jaksolla 1991–2020 verrattuna kauteen 1981–2010. Sademäärä kasvaisi 6–17 prosenttia, jolloin se vaihtelisi 620–690 mm välillä vuodessa. Vuosisadan puoliväliin

mennessä sademäärät kasvaisivat lähes kaikkina kuukausina, mutta heinä-elokuussa muutos olisi pieni. Eniten sataisi marras-helmikuussa.



Kuva 15-3. Pohjois-Pohjanmaan vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (ylärivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset ovat verrattuna jakson 1981-2010 ilmastoon. (Gregow ym., 2021)

Pohjois-Pohjanmaan merkittävimmät tulvariskialueet (kerran 100 vuodessa toistuvan tulva eli vuotuinen todennäköisyys 1,0 %) ovat Pudasjärvi Iijoella, Pyhäjoen alaosa (Pyhäjoen taajama-Oulainen) Pyhäjoella ja Alavieska-Ylivieska Kalajoella. Näillä alueilla asuu lähes 1 400 asukasta. Alueet ovat myös jääpatoriskikohteita ja Pudasjärvi lisäksi hyydetulvariskialue. Niitten takia veden pinnat voivat nousta nopeasti. Muita tulvariskialueita alueella ovat Revonlahti-Rantsila Siikajoella, Väräjoen alaosa, Malisjoen ala- ja keskiosa, Vähäkangas-Padinki (Kalajoki) ja Kalajoen alaosa Kalajoella, Haukipudas-Ylikiiminki Kiiminkijoella, Himangan taajama Lestijoella, Temmesjoen alaosa (Liminka) Temmesjoella, Heikkilänsaari ja Turkansaari Oulussa Oulujoella ja Pudasjävi länsi -alue (Iijoki Tuulijärvi, Oivankajärvi) alue ja Pudasjärvi itä -alue (Iijoki, Puhosjärvi, Jongunjärvi, Pärjänjoki) Iijoella. Useissa kohteissa suurin riski muodostuu jääpadoista, Oulussa myös hyydetulvista. Ilmastonmuutoksen vaikutuksen ennustaminen tulvariskiä ajatellen on vielä epävarmaa. Lumen väheneminen voi pienentää kevättulvia. Kala-, Siika- ja Pyhäjoella sekä Oulujoella ja Oulujärvellä syys- ja talvitulvat voivat taas lisääntyä. Jääpatojen riski saattaa pienentyä tulevaisuudessa, kun jään määrä vähenee, mutta mekanismi tunnetaan vielä huonosti. Hyydetulvien riski kasvaa v. 2050 mennessä kun jääkantta on entistä harvemmin ja suuria virtaamia on talvella useammin. Hulevesitulvien riski kasvaa rankkasateiden kasvaessa ja taas merivesitulvien riskin arvioidaan pienenevän v. 2050 asti, ja vuoteen 2100 mennessä taas olevan nykytasolla tai kasvavan (kts. myös luku 8). (Gregow ym., 2021)

++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti	+	Lisääntyy/kasvaa	/	Ei juurikaan muutosta	()	Muutos epävarma
- -	Vähenee huomattavasti	-	Vähenee	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön		

Pohjois-Pohjanmaa						
Muuttuja	**Talvi**	**Kevät**	**Kesä**	**Syksy**	**Vuosi**	**1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita**
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991-2020 0,6°C lämpimämpi kuin 1981-2010.
Sademäärä	++	+	+	+	+	Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on noin 104 % verrattuna 1981-2010.
Termisen vuodenajan pituus	-	/	+	/	*	Talvi lyhenee 30 - 40 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, kesä pidentyy noin 20-30 vrk:lla, kevät ja syksy muutamilla vrk:lla tai pituus ei juuri muutu.
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981-2010.
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,5°C korkeampi kuin 1981-2010.
Pakkaspäivien määrä	-	-	-	-	-	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 5 päivällä verrattuna 1981-2010.
Lumi	-	- -	*	- -	-	Lumensyvyys vähentynyt noin 2 - 4 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 4 vrk/vuosikymmen.
Sadepäivien määrä	+	+	( )	+	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.
Suhteellinen kosteus	+	+	/	+	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Tuulen nopeus	/	/	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Roudan määrä	-	-	*	- -	-	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.

Kuva 15-4. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Pohjois-Pohjanmaan alueella 2050-luvulle mentäessä (Gregow ym. 2021)

Pienilmastollinen vaihtelu

Vuonna 2022 julkaistussa pienilmastoon keskittyvässä tutkimuksessa on havaittu, että pienilmastojen lämpötilat vaihtelevat huomattavasti pohjoisissa ympäristöissä. Tutkimus korostaa pienilmastojen lämpötilojen huomattavan suurta ajallista sekä alueellista vaihtelua. Pienilmastollisen vaihtelun suuruus on riippuvainen vuodenajasta, sillä esimerkiksi alkukesästä Pohjois-Suomen tunturialueilla havaittiin hetkittäin jopa yli 30 asteen lämpötilaeroja mittausasemien välillä. Aikaisemmin esimerkiksi lajilevinneisyysarviot ovat perustuneet alueellisesti (enemmän kuin 1 km) ja ajallisesti (monen vuoden keskiarvo) karkean erotuskyvyn ilmastoaineistoihin, kuten sääasematietoihin, jolloin ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset levinneisyyskuvissa on mahdollisesti yliarvioitu. Tutkimuksen yksi keskeisistä viesteistä onkin, että sääasemien mittaustiedot kuvaavat huonosti paikallisia lämpötilavaihteluita. Tutkimuksessa todetaan, että jatkossa olisi tutkittava, kuinka paljon pienilmastot tulevat muuttumaan eri vuodenaikoina. (Ilmatieteen laitos, 2022)

Ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi Pohjois-Pohjanmaalla on toteutettu alueellista ilmastotyötä aktiivisesti. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan tavoitteissa oli päästövähennyksen ja energiatehokkuuden lisäksi yhtenä teemana ilmastonmuutosilmiöihin sopeutuminen. Se huomioitiin jo vuonna 2010 laaditussa ilmastostrategiassa. Ilmastotyö ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen ovat

olleet aktiivisessa käsittelyssä Pohjois-Pohjanmaalla, ja ne ovat nousseet laajasti sidosryhmien väliseen keskusteluun.

Ilmastonmuutos ja tuulivoima

Ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia tuotantomahdollisuuksiin tuulivoiman osalta. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmin keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää lapojen ja paneelien jäätymistä. Jään kertyminen kasvattaa tuulivoimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen. Tuulisuuden kasvu voi parantaa tuulivoimaloiden tuottopotentiaalia. Tosin ilmastonmuutos myös lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa (m/s) tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastonmuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulinopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran ja ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 prosenttia (Ilmasto-opas, 2022).

Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Holmes ym., 2018). Ilmastonmuutos lisää myös metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Ilmatieteen laitos, 2021). Tulevaisuuden metsäpaloriskialueita ei ole toistaiseksi tulvariskialueiden tavoin kartoitettu. Maa- ja metsätalousministeriön keväällä 2020 käynnistämän MARISKA-hankkeen tarkoituksena on ollut tuottaa karttapalvelu maastopalojen torjumiseksi, joka on pelastuslaitoksilla kokeilukäytössä. Hanketta toteuttivat Suomen metsäkeskus, Pelastusopisto sekä Arbonaut. (Metsäkeskus 2022) Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulipuiston infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. (Suomen palopäällystöliitto 2022)

15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Toimintavaiheessa hankkeella arvioitiin olevan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Haitallisia vaikutuksia syntyy rakennusvaiheessa materiaalihankinnoista, kuljetuksista sekä hiilinielun ja -varaston poistumisesta, kun puustoa poistetaan hankealueelta tiestön ja voimala-alueiden sekä sähkönsiirtoreitin osalta. Kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää mahdollisuuksien mukaan pienentämällä poistettavan puuston määrää esimerkiksi hankealueen teiden ja rakennettavien maakaapelien osalta. Huoltotiestö on lähtökohtaisesti suunniteltu siten, että hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä, minkä lisäksi maakaapelit sijoitetaan teiden yhteyteen, jolloin puustoa tarvitsee kaataa vähemmän. Hakattavan puustoalueen pinta-alaa pienentämällä voidaan säilyttää suurempi alue hiilivarastoa ja hiilinielua. Pystytysalueiden maisemoinnilla ja puunistutuksilla mahdollisimman laajoilla alueilla heti rakennusvaiheen jälkeen saadaan palautettua hiilinieluja ja -varastoja.

Vapaaehtoisen ekologisen kompensaation avulla on mahdollista lieventää ilmastoon syntyviä haitallisia vaikutuksia hyvittämällä luonnon monimuotoisuutta toisaalla. Hyvityksen arvioimiseksi tulee tietää vaikutuksen suuruus sekä mitä luontotyyppiä suunniteltu toiminta heikentää.

Tuulivoimahankkeen tapauksessa ekologiseen kompensaatioon vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi poistuvien hiilinielujen ja -varastojen määrä ja niiden nykytila. Hiilinieluja ja -varastoja voidaan palauttaa myös suoraan hankealueelle maisemoimalla ja istuttamalla voimalakentät mahdollisilta osin heti rakennusvaiheen lopussa. Toimintavaiheen päätyttyä alue voidaan entisöidä kokonaan ennalleen istuttamalla puuntaimia ja muuta kasvillisuutta.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät hankkeen poistettavan puuston hiilivaraston potentiaaliin ja hiilinieluun, jonka arvio perustuu keskimääräiseen puun sisältämään hiilen määrään ja hiilinielupotentiaaliin. Koska tarkkaa poistuvan puuston määrää ei ole tiedossa, on laskelmat tehty oletuksien perusteella varovaisuusperiaatetta käyttäen.

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja ilmastonmuutoksen hillinnän onnistuminen kansallisella tasolla ovat riippuvaisia monesta tekijästä, kuten väestönkasvusta, maailmanlaajuisesta ilmastopolitiikasta sekä teknologian kehityksestä. Epävarmuutta tuo myös hiilen kiertokulun muuttuminen tulevaisuudessa. Suomen ilmastopaneelin selvityksissä on todettu olemassa olevien metsämallien tuottavan hyvin erilaisia ennusteita, näin ollen niiden kehitykselle on selkeä tarve. Erityisesti puuston kasvun ennusteissa, maaperän hiilitaseen kehityksessä ja ilmastonmuutoksen vaikutuksissa on epävarmuutta.

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palautekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmiskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä riippuvat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös aiemmin mainittu suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

16. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

16.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

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

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle tai alueella sijaitsevalle maa-ainestenottoalueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia eikä rajoitteita alueen kehittämiselle. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutosta** alueen nykytilaan. Kaavoituksen osalta hankkeen toteuttamatta jättämisellä arvioidaan olevan maakuntakaavaan **vähäinen kielteinen** vaikutus, sillä mikäli tuulivoimaloiden rakentamista ei toteuteta hankealueelle, jää maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue toistaiseksi toteutumatta.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa. Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta eikä hankealue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta suuria yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia. Vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta on arvioitu merkittävyydeltään **suureksi kielteiseksi** ja nykyisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Toisaalta hankkeen hajarakentamista rajoittavaa vaikutusta voidaan pitää myös positiivisena yhdyskuntarakenteen hajautumista rajoittavan vaikutuksen vuoksi.

Vaikutukset maa- ja metsätalouteen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi myönteiseksi** ja vaikutukset maa-ainesten ottoon merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Lähiympäristön turvetuotannon osalta vaikutukset on arvioitu **merkityksettömiksi**. Metsäaluetta raivataan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisalueiksi, mutta kuitenkin vähäisesti koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaan nähden. Maa-ainesten ottoalueeseen tai turvetuotantoalueisiin ei kohdistu rakentamistoimia, eikä hanke estä tai rajoita niiden toimintaa. Metsätalouden harjoittamiseen, maa-ainesten ottamiseen ja turvetuotantoon aiheutuu myös positiivia vaikutuksia tieverkon parantumisen ja ympärivuotisen liikennöitävyyden ansiosta. Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta. Hankekoon takia vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat kuitenkin laajemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu.

Vaikutukset kaavoitukseen on Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen osalta arvioitu vaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään **suuriksi kielteisiksi** ja vaihtoehdossa VE2 **kohtalaisiksi myönteisiksi**. Myönteiset vaikutukset syntyvät siitä, että esitetyin lievennystoimin vaihtoehto toteuttaa Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettua tuulivoimaloiden aluetta ja sen keskeisimpiä tavoitteita.

Arvioinnin päätulokset

Lisäksi hankkeella on arvioitu olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetulle turvetuotantoon soveltuvalle alueelle, joka sijoittuu osittain hankealueelle.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 **ei** ole **vaikutuksia** voimassa tai vireillä oleviin yleiskaavoihin tai asema- ja ranta-asemakaavoihin. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdolla VE1, mutta vaikutukset ovat pienemmästä tuulivoimalamäärästä johtuen vähäisempiä ja kohdistuvat pienemmälle alueelle, vaikutusten merkittävyyden pysyessä samana.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset ovat pääpiirteittäin samanlaiset kaikissa vaihtoehdoissa. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Kielteiset vaikutukset syntyvät voimajohdon muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja nykyisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen sekä maa-ainesten ottoon on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**, kun metsäalaa raivataan voimajohtokäyttöön. Sähkönsiirtoreittien pituudesta johtuen vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat suurimmat vaihtoehdossa SVEC, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu.

16.2 Vaikutusmekanismi

Laaja-alainen tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke synnyttää kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen nykyisen pääasiallisen käytön, eli maa- ja metsätalouden, rinnalle tulee uusi näkyvä ja merkittävä maankäyttömuoto, energiantuotanto.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien ympäristössä. Hankkeen välittömiä vaikutuksia aiheutuu aineelliseen omaisuuteen, kuten alueella harjoitettavaan metsätalouteen, maa-ainesten ottotoimintaan ja alueen sisäisiin tieyhteyksiin.

Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta rakennetuksi ympäristöksi. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö (metsätalous) jatkuu entisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto sekä ilmajohdot voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyn maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa sekä muussa toiminnassa alueella, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden muuhunkin liikkumiseen.

Välillisiä vaikutuksia tuulivoimapuistoalueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen, etenkin 40 dB:n melualueelle, millä on hajarakentamista rajoittava merkitys Sähköntuotanto tuulivoimalla parantaa Suomen

energiaomavaraisuutta, lisää alueellista energiantuotanto ja siten parantaa edellytyksiä yhdyskuntarakenteen kehittämiseen.

Sähkönsiirron osalta maankäyttövaikutukset liittyvät johtoalueen maankäytön muutokseen sekä maatalousalueilla mahdollisten peltoalueille sijoittuvien pylväiden maanviljelyä haittaavaan vaikutukseen. Voimajohdoilla ei yleensä ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, koska niiden rakentamista rajoittava vaikutus koskee vain johtokäytävää. Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa varten rakennettavat voimajohdot ja sähköasemat kehittävät osaltaan sähköverkkoa ja turvaavat yhdyskunnan energiansaantia luoden edellytyksiä yhdyskuntarakenteen kehittämiseen.

Voimassa olevaa YVA-lakia koskevan hallituksen esityksen (HE 259/2016) mukaan arvioitaessa YVA-lain mukaisesti vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen tarkoitetaan kiinteään ja irtaimeen omaisuuteen, mutta ei kuitenkaan vaikutuksia kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. Hankkeen vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät siten lähinnä rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueilla. Vaikutuksia kiinteistöjen arvoon on arvioitu luvussa 20.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat maakunta-, yleis- ja asemakaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat, jotka ohjaavat vaikutusalueen suunniteltua maankäyttöä. Myös vireillä oleva Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on huomioitu. Lisäksi arvioinnissa on käsitelty hankkeen suhdetta voimassa oleviin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT). Arvioinnissa on hyödynnetty ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä laadittuja selvityksiä, joista keskeisessä asemassa ovat olleet muun muassa melu- ja välkemallinnukset sekä maisema-analyysit. Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa sekä neuvotteluissa saatu palaute on huomioitu.

Ympäristövaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviointina ja arvioinnissa on selvitetty, millä tavoin tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen sekä laajemmin alueen yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa on huomioitu erityisesti hankealueen ja suunnitellun ulkoisen sähkönsiirron lähimmille asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen myös maakuntakaavan tavoitteiden ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta.

Yhdyskuntarakennetta on tarkasteltu tuulipuistoaluetta laajempana kokonaisuutena. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue käsittää varsinaisen hankealueen ja sen välittömän lähiympäristön noin kahden kilometrin säteellä ja suunnitellut ulkoiset sähkönsiirtoreitit lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnissä tuulivoimapuiston osayleiskaavoitus Kärsämäen kunnan alueelle. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana valmistuneet selvitykset ja vaikutusarvioinnit palvelevat YVA:n lisäksi osayleiskaavoitusprosessia.

16.4 Nykytila ja kehitys

16.4.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Halmemäen hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Kärsämäen kunnan alueella, noin 10 kilometriä Kärsämäen keskustaajamasta kaakkoon. Hanke sijoittuu Nivanperän, Hautajoen, Koposenperän ja Sydänmaankylän väliselle alueelle rajautuen Pyhäjärven kaupungin rajaan. Pyhäjärven keskusta sijaitsee noin 20 kilometriä hankealueesta etelään.

Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin rakentamatonta suoaluetta ja metsää, ja alue on suurelta osin metsätalouskäytössä. Alueen metsätaloustoiminta on aktiivista ja alueella on paljon hakkuualueita. Hankealueella ei sijaitse laajoja peltoalueita, hankealueen koillisreunalla sijaitsee muutama pienialainen pelto. Lähimmät eläintilat sijaitsevat hankealueen pohjoispuolella Koposenperällä ja Sydänmaankylässä reilun 2 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Hankealueen pohjoisosa rajautuu Kärsämäennevan turvetuotantoalueeseen. Alueen luoteispuolella noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsee Iso Lamminnevan turvetuotantoalue, jolla toiminta on päättynyt. Hankealueen lounaisosassa sijaitsee yksi maa-ainestenottoalue (Kuva 16-4), jolla on voimassa olevat maa-aineslupa maa-ainesten ottamiseen (Suomen Ympäristökeskus 2025):

- Kiinteistöllä Pikkukangas 317-404-10-4 on 31.12.2026 saakka voimassa oleva lupa kalliokiven ottoon.

Lisäksi hankealueella sijaitsee kolme kiinteistöä, joiden mahdollista käyttöä tuulivoimarakentamisessa tarvittavien maa-ainesten ottoon tullaan tarkastelemaan tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä (Kuva 23-3). Uusien mahdollisten maa-ainesten ottoalueiden käyttö ja ottotoiminta ajoittuu pääasiassa tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheeseen ja aineksia suunnitellaan käytettävän pääasiassa Halmemäen tuulivoimahankkeen tarpeisiin. Maa-ainesten ottamisen edellytykset ratkaistaan tarpeen mukaan erillisellä maa-aineslain mukaisella menettelyllä.

Hankealueella sijaitsee kolme laavua ja yksi autiotupa. Alueen itäosan poikki kulkee retkeilyreitti ja moottorikelkkareitti. Tämän lisäksi alueella sijaitsee yksi metsästysmaja sekä kolme erä-/metsäkämppää ja yksi muu rakennus. Rakennusten käyttötarkoitukset on tarkistettu Kärsämäen kunnan rakennusvalvonnasta.

Hankealueella on yksityisten maanomistajien, yritysten sekä valtion omistamia alueita. Hankevastaava laatii vuokrasopimukset tarvittavista maa-alueista.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueet ovat myös pääosin rakentamatonta suoaluetta ja metsää, ja alueet ovat suurelta osin metsätalouskäytössä.

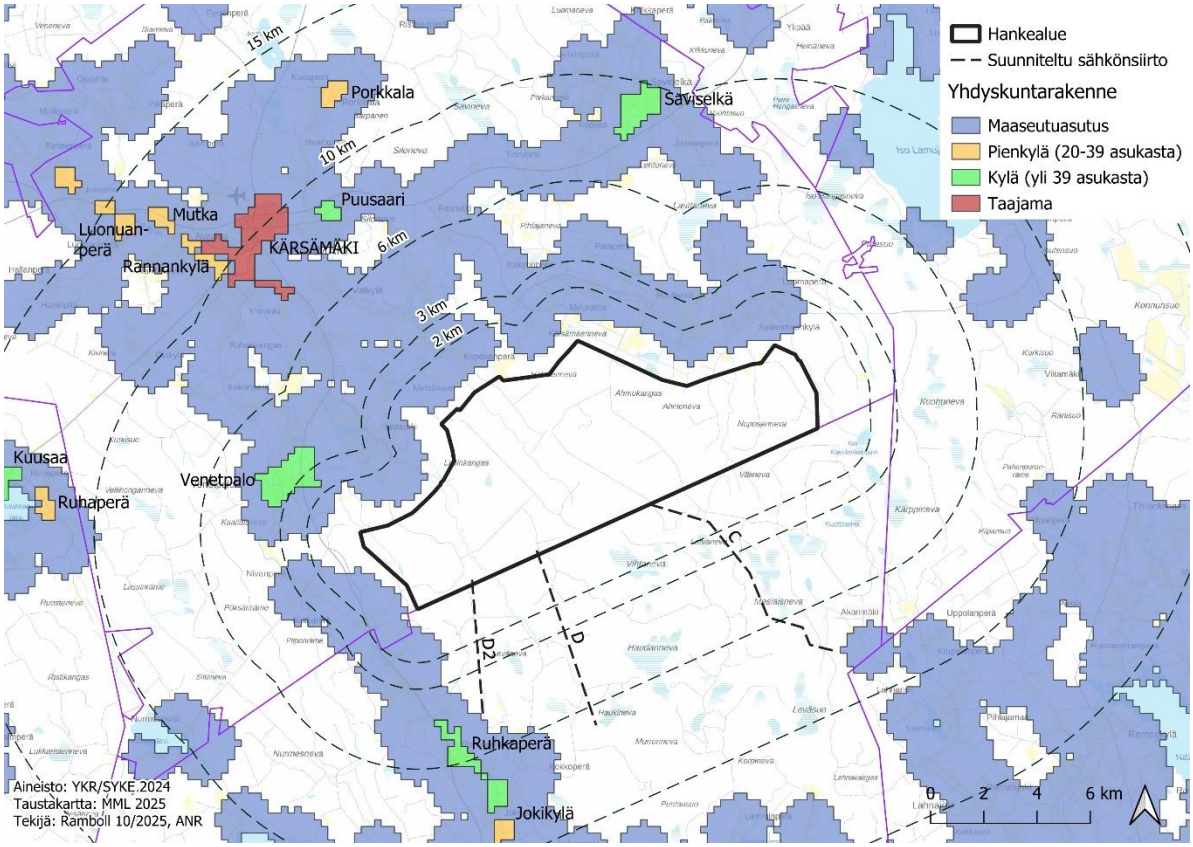
Hankealueen ja lähiympäristön maankäyttö on esitetty kuvassa 16–4 (Kuva 16-4).

16.4.2 Asutus, loma-asutus ja virkistyskäyttö

Yhdyskuntarakenteen seurannan aineiston (SYKE/YKR 2024) mukaan asutus hankealueen läheisyydessä on jokivarsille ja niitä myötäilevien teiden varsille sijoittunutta harvaan asuttua maaseutuasutusta. Lähimpiä kyliä ovat hankealueen länsipuolella, valtatien 4 varressa sijaitseva Venetpalo noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja hankealueen eteläpuolella noin 4 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Ruhkaperä. Lähin asutuskeskittymä, Kärsämäen keskustaajama sijaitsee hankealueen luoteispuolella noin 10 kilometrin etäisyydellä.

Yhdyskuntarakenteen seurannan aineiston (SYKE/YKR 2024) mukaan hankealue ja suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle, asumattomalle alueelle.

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (SYKE/YKR 2024) mukainen yhdyskuntarakenne hankealueen läheisyydessä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16-1).



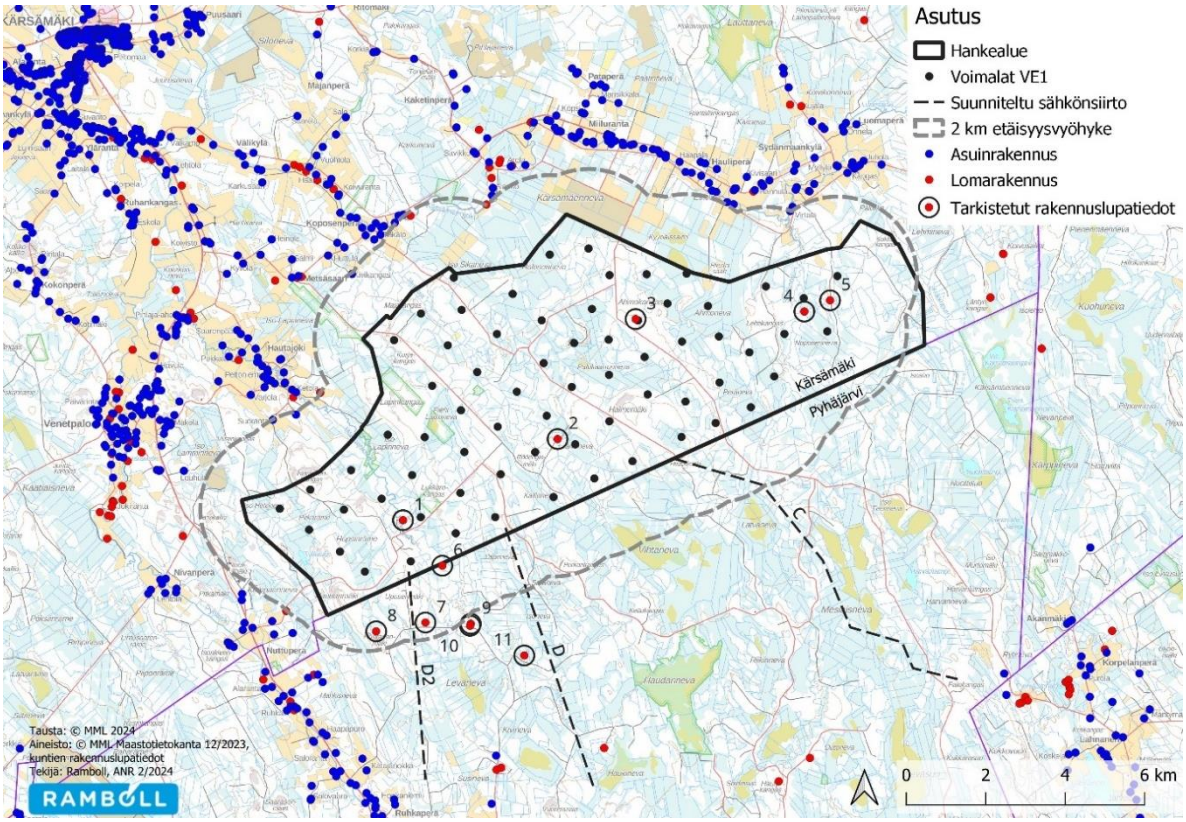
Kuva 16-1. Lähialueen YKR:n mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2023. Yksittäinen asuinrakennus aiheuttaa 2250 m halkaisijaltaan olevan maaseutuasutusympyrän. Maaseutuasutus on osoitettu sinisellä, pienkylät (20–39 asukasta) oranssilla, kylät (yli 39 asukasta) vihreällä ja taajamat punaruskealla (SYKE 2024).

Hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Tuulivoimaloiden etäisyys lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on vähintään 2 kilometriä (Taulukko 16-1).

Taulukko 16-1. Vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen lukumäärä sekä asukasmäärät 2, 4 ja 6 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Lähde: Kärsämäen kunnan ja Pyhäjärven kaupungin rakennus-/rakentamislupatiedot, Tilastokeskus 2023.

Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta, VE1	Asukkaita, VE1	Asuinrakennukset, VE1	Lomarakennukset, VE1
0–2 km	0	0	0
2–4 km	295	198	27
4–6 km	233	145	34
Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta, VE2	**Asukkaita, VE2**	**Asuinrakennukset, VE2**	**Lomarakennukset, VE2**
0–2 km	0	0	0
2–4 km	266	180	24
4–6 km	262	163	34

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä alle 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsisi 8 lomarakennusta, joiden sijainnit on ympyröity seuraavassa kuvassa (Kuva 16-2). Lisäksi vireillä olevan Uposenmäen tuulivoimapuiston hankealueella sijaitsisi maastotietokannan mukaan vielä 3 muuta lomarakennusta. Rakennus-/rakentamislupatiedot näiden rakennusten osalta on tarkistettu Kärsämäen kunnan ja Pyhäjärven kaupungin lupatiedoista ja nykyiset käyttötarkoitukset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-2).

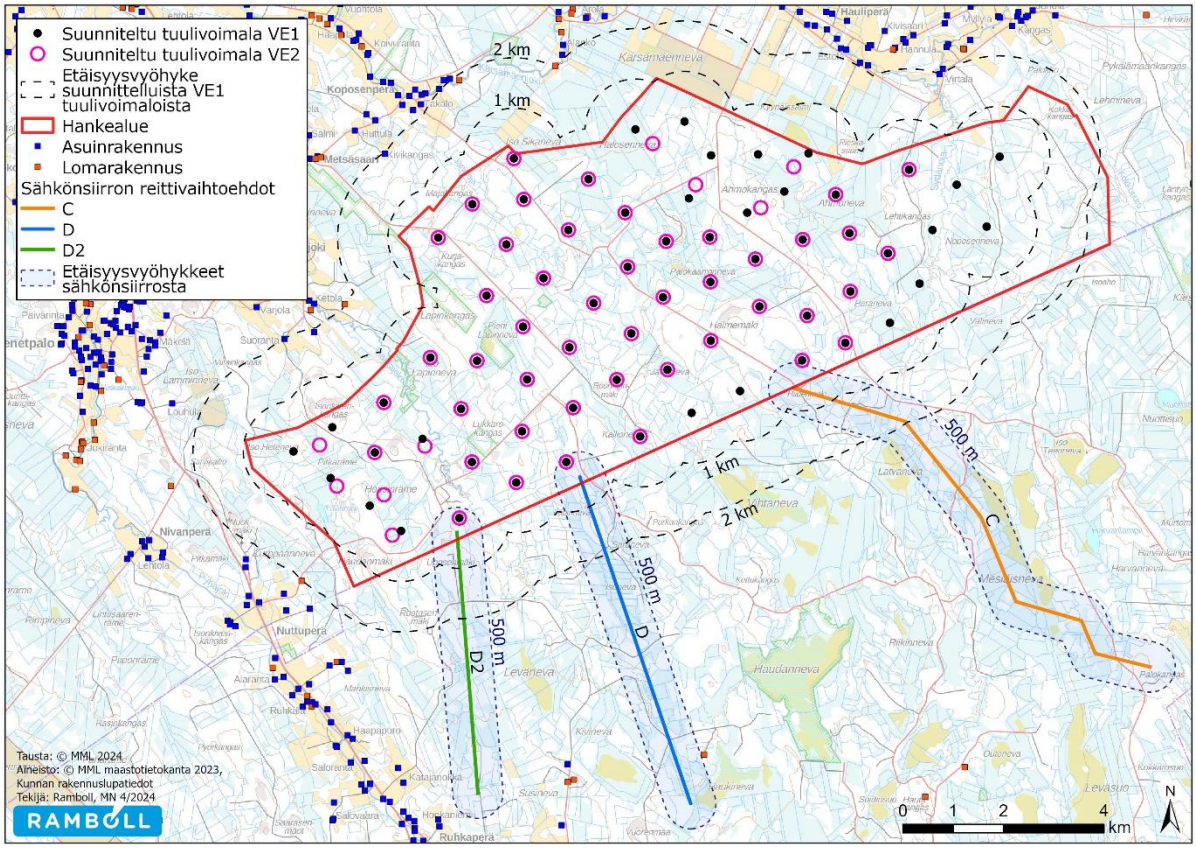


Kuva 16-2. Tarkistetut rakennus-/rakentamislupatiedot hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.

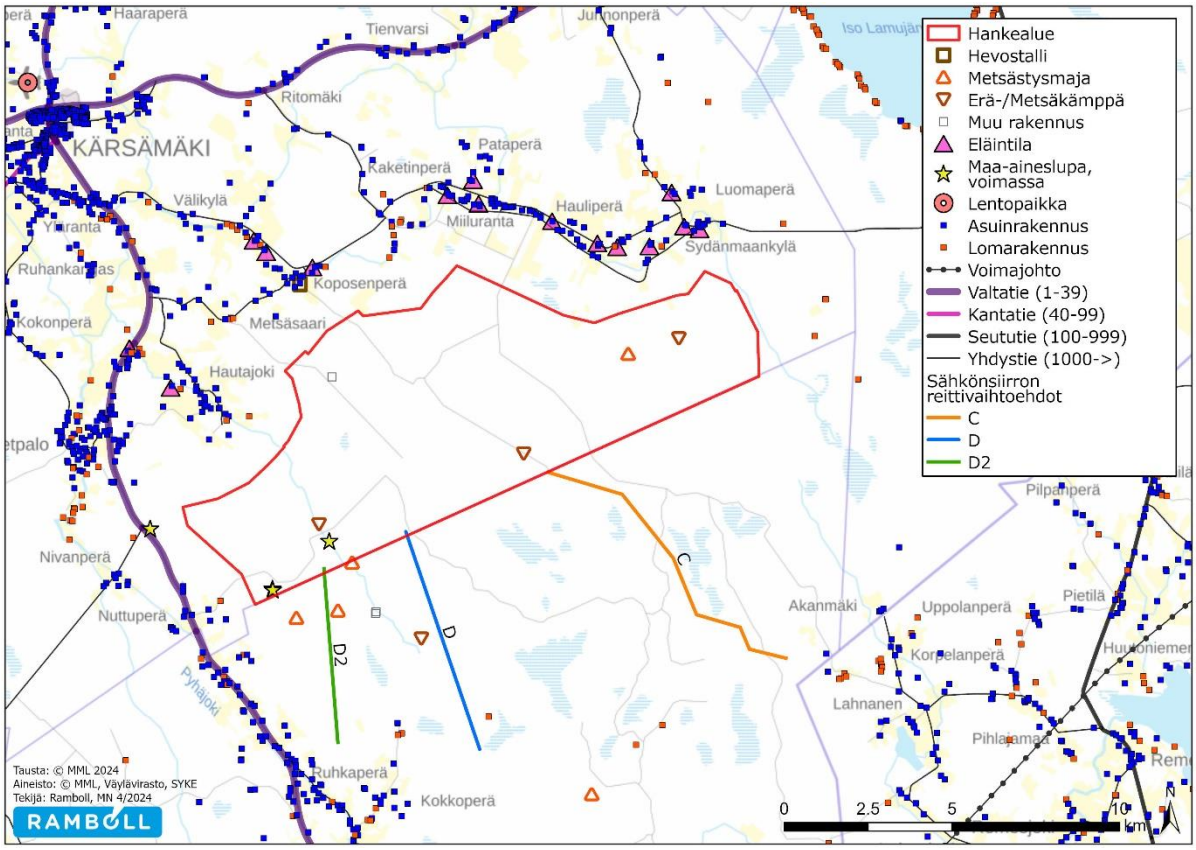
Taulukko 16-2. Rakennus-/rakentamislupatilanne hankealueella. Lähde: Kärsämäen kunnan ja Pyhäjärven kaupungin rakennuslupatiedot.

Kohdenumero kartalla	Nykyinen käyttötarkoitus
1	Metsäkämppä
2	Ei lupaa
3	Ei lupaa
4	Ei lupaa, eräkämppä
5	Metsäkämppä
6	Metsästysmaja
7	Metsästysmaja
8	Metsästysmaja
9	Ei lupaa
10	Ei lupaa
11	Ei lupaa, metsäkämppä

Suunniteltujen sähkönsiirtolinjojen läheisyydessä lähin asuinrakennus sijaitsee noin 950 metrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 560 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä (Kuva 16-3). Halmemäen hankealueen ja sen lähialueen nykyistä asutusta ja maankäyttöä on kuvattu seuraavissa kuvissa (Kuva 16-3 ja Kuva 16-4).

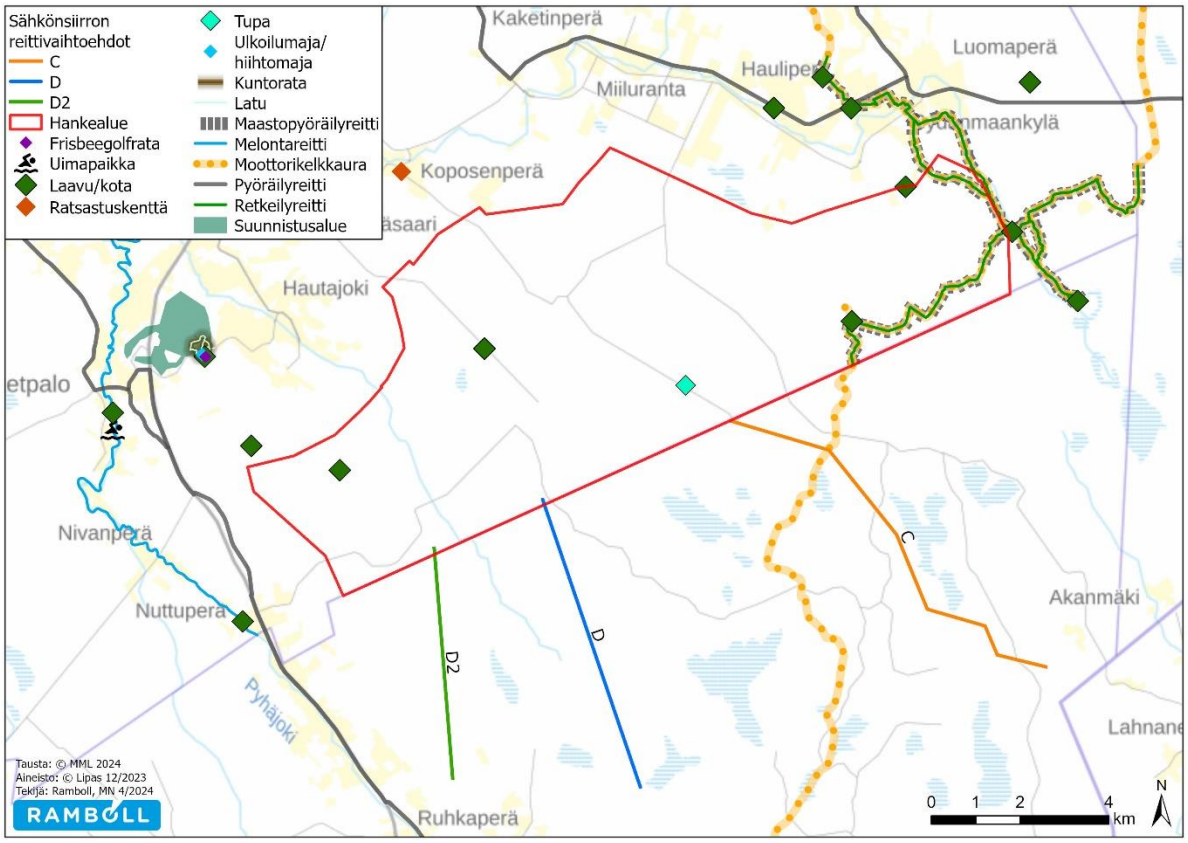


Kuva 16-3. Hankealueen ja sen lähiympäristön asutus. Suurennos kartasta esitetty liitteessä 1.



Kuva 16-4. Hankealueen ja sen lähiympäristön nykyinen maankäyttö.

Alueen itäreunassa kulkee Sydänmaankylän Kyläseura ry:n maksullinen moottorikelkkareitti. Hankealueen itäreunalla kulkee myös Välineva-Pienimäki patikointireitti. Hankealueelle sijoittuu neljä retkeilykohdetta: Kukkuran laavu, Jänisojan laavu, Syvänojan laavu sekä Halmemäen autiokämppä. Lisäksi lähelle hankealueen rajaa sijoittuu alueen länsipuolella Viitakankaan laavu ja itäpuolella Pilkkakankaan laavu ja Ylikulun laavu (Kuva 16-5).



Kuva 16-5. Virkistyskäyttö Halmemäen hankealueella ja lähiympäristössä.

16.4.3 Kaavoitustilanne

16.4.3.1 Maakuntakaavat

Kärsämäen kunta kuuluu Pohjois-Pohjanmaan liiton alueeseen, jossa on voimassa seuraavat maakuntakaavat:

Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava

Pyhäjoen ydinvoimalahanketta varten laadittu Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 26.8.2010 ja se on tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 21.9.2011.

Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava

Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013 ja ympäristöministeriö vahvisti sen 23.11.2015. Korkein hallinto-oikeus hylkäsi vahvistuspäätöksestä tehdyt valitukset ja ympäristöministeriön 23.11.2015 tekemä vahvistuspäätös jäi voimaan. Kaava on lainvoimainen. 1. vaihemaakuntakaavassa käsiteltäviä aihepiirejä ovat: Energiantuotanto ja -siirto (manneralueen tuulivoima-alueet, merituulivoiman päivitykset, turvetuotantoalueet), sekä kaupan palvelurakenne ja aluerakenne, taajamat, luonnonympäristö, liikennejärjestelmän ja logistiikka-alueiden merkintöjen päivitykset.

Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja saanut lainvoiman. 2. Vaihemaakuntakaavassa käsiteltäviä aihepiirejä ovat: maaseudun asutusrakenne, kulttuuriympäristöt, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset materiaalikeskus- ja jätteenkäsittelyalueet, seudulliset ampumaradat ja puolustusvoimien alueet.

Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018. Korkein hallinto-oikeus hylkäsi hyväksymisestä tehdyt valitukset 17.1.2022 ja maakuntavaltuuston 11.6.2018 tekemä hyväksymispäätös pysyi voimassa. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava on lainvoimainen. Vaihemaakuntakaavassa käsiteltäviä aihepiirejä ovat: pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset ja muut tarvittavat päivitykset.

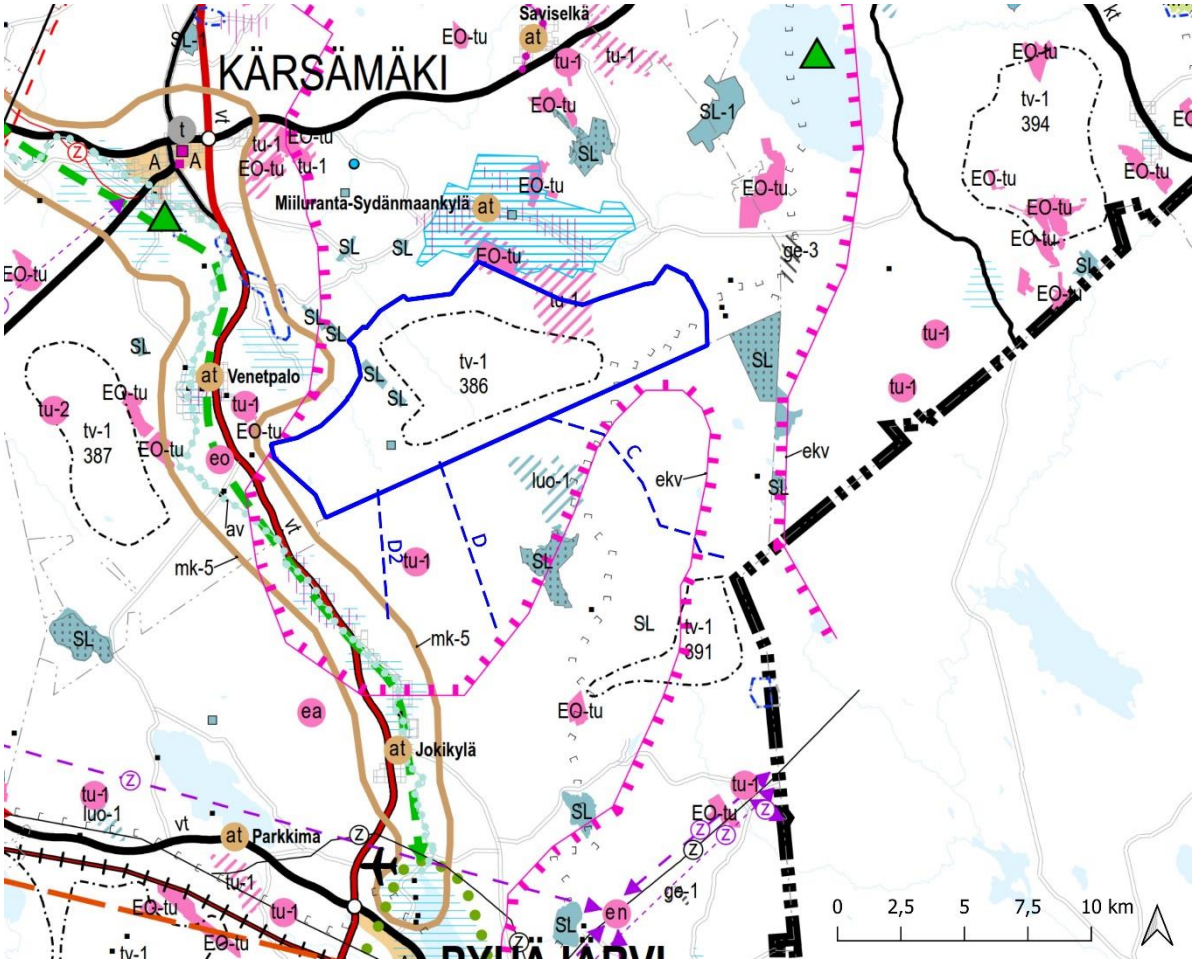
Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 27.4.2025. Maakuntahallitus on 18.8.2025 antamallaan päätöksellä (§ 92) määrännyt energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se saa lainvoiman. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava käsittelee energiantuotantoa, -varastointia ja -siirtoa, viherrakennetta ja ekosysteemipalveluja, aluerakennetta ja saavutettavuutta, liikennejärjestelmää ja logistiikka-alueita, energiamurroksen vaikutuksia maankäytön suunnitteluun sekä ilmastovaikutuksia. Läpileikkaavana teemana on ilmastonmuutos.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa (Kuva 16-6) Halmemäen hankealueelle on osoitettu tuulivoimaloiden aluetta (tv-1, 386). Hankealue sijoittuu maa- ja metsätalousalueelle ja mineraalivarantoalueeksi osoitetulle alueelle (ekv). Hankealueen pohjoisosaan on osoitettu turvetuotantoalue (EO-tu) sekä turvetuotantoon soveltuvaa aluetta (tu-1). Alueen länsiosaan on merkitty luonnonsuojelualueita (SL) ja itäosaan moottorikelkkailureitti tai -ura. Alueen pohjoispuolelle on osoitettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Miilurannan asutusmaisema) ja lounais- ja luoteispuolelle maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Hautajoen kulttuurimaisema, Venetpalon kulttuurimaisema ja Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa). Hankealueen länsipuolella sijaitseva Pyhäjokilaakso on osoitettu maaseudun kehittämisen kohdealueena (mk-5). Alueen itäpuolelle on merkitty kolme muinaismuistokohdetta. Alueen läheisyyteen on osoitettu Natura 2000-verkostoon kuuluvia alueita ja luonnonsuojelualueita (SL), luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (luo-1), maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä, pohjavesialue sekä turvetuotantoon soveltuvia alueita (tu-1). Hankealuetta lähimmät kylät Miiluranta-Sydänmaankylä ja Venetpalo on osoitettu kylän kohdemerkinnällä (at). Hankealueen länsipuolitse kulkeva valtatie 4 on merkitty merkittävästi parannettavaksi valtatieksi (vt).

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEC sijoittuu osittain mineraalivarantoalueeksi osoitetulle alueelle (ekv) ja sähkönsiirtoreitti SVED2 vähäisesti maaseudun kehittämisen kohdealueelle (mk-5). Muutoin suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei ole osoitettu lainvoimaisissa maakuntakaavoissa merkintöjä.

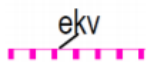
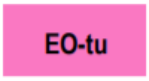
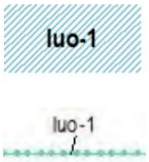
Maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 16-3).

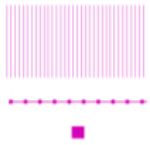


Kuva 16-6. Ote Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmästä. Kuvaan on lisätty Halmemäen hankealue sinisellä viivarajauksella sekä tarkasteltavat ulkoiset sähkönsiirtolinjat sinisellä katkoviivalla. Lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a.

Taulukko 16-3. Hankkeessa huomioitavat voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

tv-1 301	**Tuulivoimaloiden alue** Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa alueidenkäyttölain 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. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

	**Mineraalivarantoalue** Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.
	**Turvetuotantoalue** Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.
	Turvetuotantoon soveltuva alue Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.
	Moottorikelkkailureitti tai -ura Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
	Luonnonsuojelualue 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 Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.
	**Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue** Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.
	Pohjavesialue Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 3. Suunnittelumääräykset: Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojelu siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.

	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen (VAMA 2021) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: • Miilurannan asutusmaisema Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen luonnon- ja kulttuuripiirteet ja maisemakuva sekä turvattava maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota julkaisussa *Pohjois-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021* aluekuvauksissa esitettyyn arviointiin, luonnon- ja kulttuuripiirteisiin sekä maisemakuvaan.
	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueilla tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä *Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi* sekä *Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys ja täydennysinventointi 2011-2013* esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
	**Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Suunnittelumääräykset: Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota *Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015* -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.
	Muinaismuistokohde Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. Suunnittelumääräys: Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.

at	**Kylä** Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
mk mk-5	**Maaseudun kehittämisen kohdealue** Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita. Kehittämisperiaatteet: Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta. Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestävään käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle. Aluekohtainen täydentävä suunnittelumääräys, mk-5 Pyhäjokilaakso: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Pyhäjoen vedenlaadun parantamiseen.
vt/kt	**Merkittävästi parannettava valtatie (vt) / kantatie (kt)** Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat yleismääräykset:	
Maa- ja metsätalous Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.	

Turvesoiden käyttö

Yleinen suunnittelumääräys: Turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti entisiin tuotantoalueisiin liittyviä soita, ojitettuja soita tai sellaisia ojittamattomia soita, joiden luonnon- tai kulttuuriarvot eivät ole seudullisesti merkittäviä. Tuotantoa tulee harjoittaa niin, että sen valuma-aluekohtainen vesistön kuormitus vähenee valtakunnallisen vesiensuojelun tavoiteohjelman mukaisesti. Turvetuotannon lopettamisen jälkihoidon ympäristövaikutukset tulee käsitellä valvonta- ja lupaviranomaisten kanssa ennen tuotannon päättymistä. Suopohjien jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueelliset maankäyttötarpeet.

Soiden käyttö

Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Soiden ja turvemaiden käyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että voimassa olevassa Oulujoen - Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman toimenpideohjelmassa esitetyt vesien tilaa koskevat tavoitteet saavutetaan. Siikajoen valuma-alueella turvetuotanto on vaiheistettava voimakkaasti ja vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen tulee kiinnittää erityistä huomioita.

Tulvariskien hallinta

Yleinen suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden vaikutukset ja viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvavaara-alueelle, jollei voida osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan. Suunniteltaessa tulville herkkiä toimintoja tulee tulvasuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Tuulivoimaloiden rakentaminen

Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa. Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien, voimalakohtaisten selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tv-alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto mukaan lukien valtakunnalliset ja maakunnalliset selvitykset sekä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset (kaavaselostuksen liite 2). Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet ja hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.

Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista

tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioimiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden toteutumisen ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.

Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensaatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km^2).

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.

Erityistoiminnot / vaara-alueet Yleinen suunnittelumääräys: Vaarallisia kemikaaleja käyttävää tai varastoivaa laitosta ympäröivän konsultointivyöhykkeen yksityiskohtaiseen suunnitteluun on kiinnitettävä erityistä huomiota. Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen, kuten asuinalueiden, vilkkaiden liikenneväylien, yleisölle tarkoitettujen kokoontumistilojen ja sairaaloiden sijoittumista vyöhykkeen sisälle on kaavaa laadittaessa pyydettävä palo- ja pelastusviranomaisen ja tarvittaessa TUKES:n lausunto.
Rakentamisrajoitus Virkistys- ja suojelualueiksi sekä liikennettä ja teknistä huoltoa varten maakuntakaavassa osoitettuja alueita koskee alueidenkäyttölain 33 § mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Rajoitus ei koske virkistys- ja matkailukohteen kohdemerkintää, kehittämisperiaatemerkintöjä eikä alueiden erityisominaisuuksia kuvaavia merkintöjä.
Muita maakuntakaavamääräyksiä Yleinen suunnittelumääräys: Maakuntakaavassa av-merkinnällä osoitettujen vesistöjen tilaan vaikuttavat toimenpiteet on suunniteltava siten, että arvokkaan vesialueen soveltuvuutta varauksen perusteena oleville eliölajeille ei vaaranneta. Yleinen suunnittelumääräys: Lentoesteiden korkeusrajoitukset tulee ottaa huomioon lentoasemien ja lentopaikkojen ympäristöjen yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa.

Pohjois-Savon maakuntakaava

Halmemäen tuulivoimapuisto sijaitsee noin 8 kilometriä luoteeseen Kiuruveden kaupungin rajasta ja Pohjois-Savon maakunnan rajasta. Kiuruveden kaupunki kuuluu Pohjois-Savon liiton alueeseen, jossa on voimassa kolme maakuntakaavaa:

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 1. vaihe

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 laaditaan kahdessa osassa, ja 1. vaiheen maakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 19.11.2018 ja tullut voimaan 1.2.2019. 1. vaiheessa on käsitelty vähittäiskaupan suuryksiköt, tavaraliikenteen terminaalit, soidensuojelualueet, pellot, sähkönsiirtolinjat, ampumaradat, moottoriurheilu- ja ajoharjoitteluradat, puolustusvoimien alueet ja suojavyöhykkeet, geoenergia, kaivostoimintojen alueet ja suojavyöhykkeet Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksen kohdalla, Päijänne-Saimaa-kanava, vt5 Leppävirran keskustan kohdalla, puolustusvoimia haittaavat tuulivoima-alueet sekä turvetuotannosta poistuvat alueet. Maakuntakaavan tavoitteisiin lukeutuvat muun muassa valtakunnallisten ja maakunnallisten intressien tunnistaminen, yhteys maakuntastrategiaa sekä riittävä joustavuus.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen maakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 17.12.2024. Maakuntahallitus on 24.2.2025 § 17 määrännyt maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se saa lainvoiman. Maakuntakaavassa käsitellään aluerakenteen ja kehittämisperiaatteiden, liikennejärjestelmän, luontoarvojen ja luonnon monimuotoisuuden, luonnonvarojen, kulttuuriympäristön, energian, yhdyskuntatekniikan ja teknisen huollon teemakokonaisuuksia sekä Joroisten osalta kaikkia teemoja. Läpileikkaavana teemana on ilmastonmuutos.

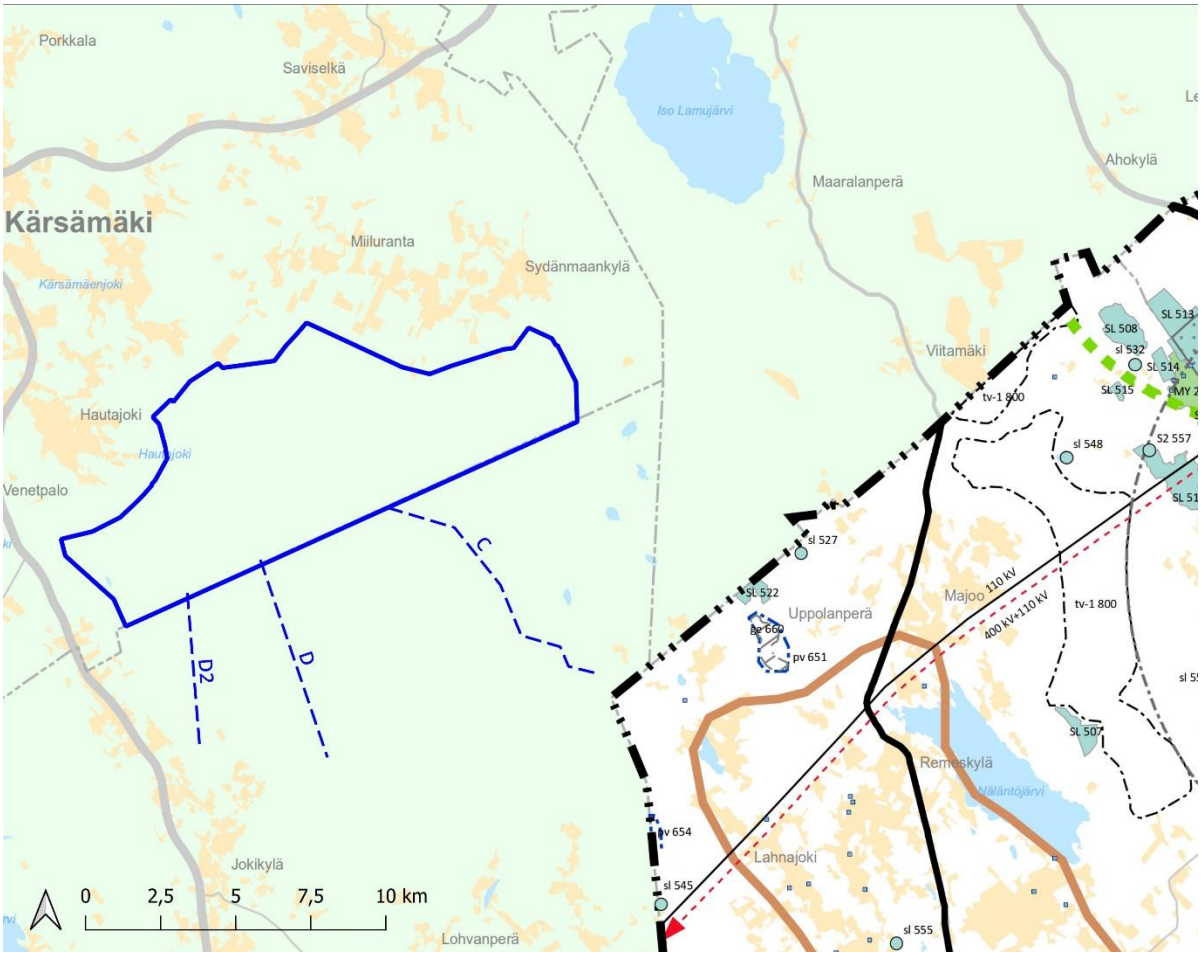
Kuopion seudun maakuntakaava 2008

Kuopion seudun maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 3.7.2008. Maakuntakaavaan on vahvistettu ja hyväksytty muutoksia 7.12.2011, 15.1.2014, 1.6.2016 ja 19.11.2018.

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen kaava on voimaan tullessaan kumonnut valtaosan Kuopion seudun maakuntakaavasta. Kuopion seudun maakuntakaava on voimassa ainoastaan Siilinjärven Yaran T/Ek 13.800 ja T/kem 13.803 merkintöjen osalta. Kaavamerkinnät eivät koske Halmemäen alueen suunnittelussa huomioitavia asioita.

Voimassa olevissa Pohjois-Savon maakuntakaavoissa (Kuva 16-7) Pohjois-Savon maakuntarajalle lähimpänä Halmemäen tuulivoimapuistoa olevalle alueelle on osoitettu muinaismuistokohde (sm), pohjavesialue (pv), harju-, kallio- tai moreenialue (ge), luonnonsuojelualue (SL) sekä maaseudun kehittämisvyöhykkeenä osoitettua ruuantuotannon ydinaluetta.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät ulotu Pohjois-Savon maakunnan puolelle.



Kuva 16-7. Ote Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmästä. Kuvaan on lisätty Halmemäen hankealue sinisellä viivarajauksella sekä tarkasteltavat ulkoiset sähkönsiirtolinjat sinisellä katkoviivalla. Lähde: Pohjois-Savon liitto 2024.

16.4.3.2 Yleiskaava

Halmemäen hankealueella ei ole yleiskaavoja. Alueen lähiympäristössä sijaitsevat kaavat sijoittuvat vähintään 6,3 kilometrin etäisyydelle hankealueesta (Kuva 16-8).

Hankevastaava suunnittelee Uposenmäen tuulivoimapuistoa Pyhäjärven kaupungin alueelle, välittömästi Halmemäen tuulivoimahankkeen eteläpuolelle. Uposenmäen tuulivoimapuistoa koskeva osayleiskaava on tullut vireille 26.9.2022 ja sitä koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma on

ollut nähtävillä 6.9.–6.10.2023. Uposenmäen tuulivoimahankkeen sijainti on esitetty kuvassa 4-8 (Kuva 4-8). Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVED ja SVED2 sijoittuvat pääosin Uposenmäen tuulivoimapuiston suunnittelualueelle.

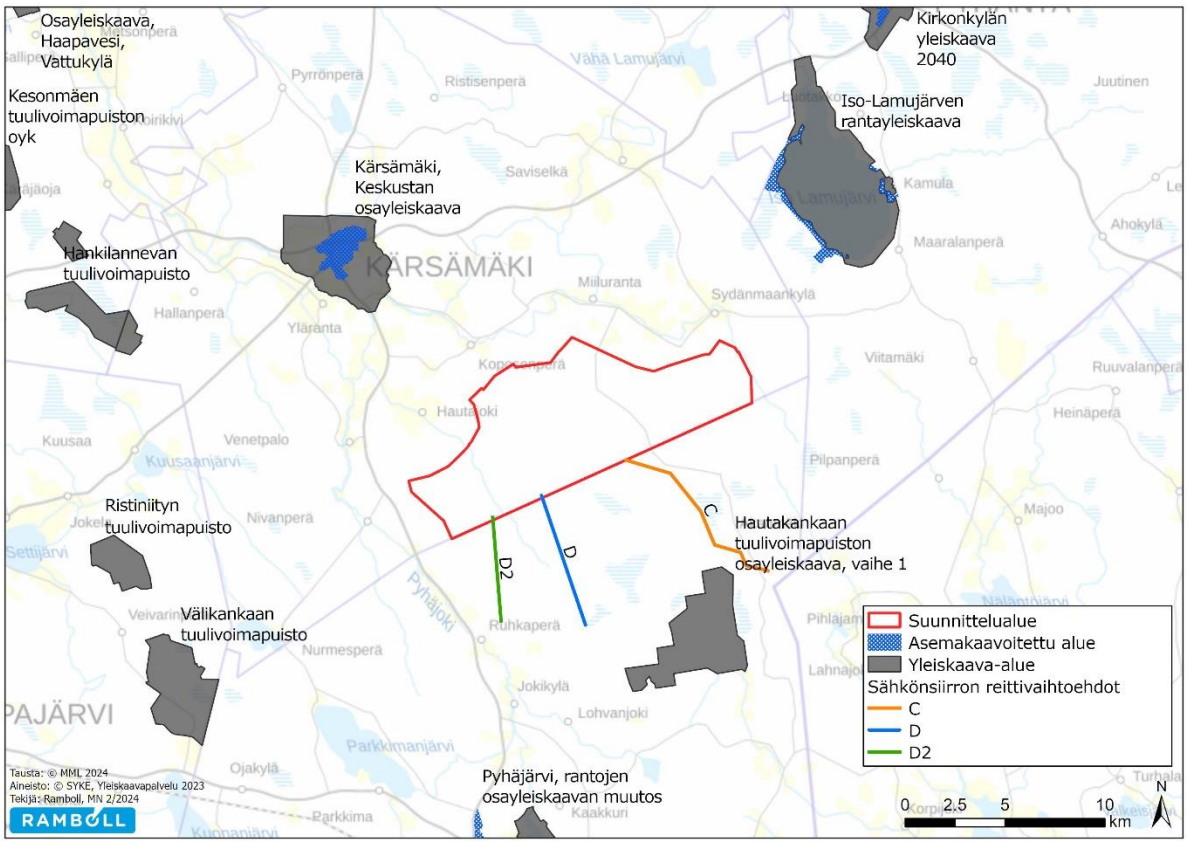
Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEC sijoittuu loppuosastaan Hautakankaan tuulivoimapuiston 2. vaiheen, Hautakankaan-Harvankankaan osayleiskaava-alueelle. Hautakankaan 1. vaiheen osayleiskaava on hyväksytty Pyhäjärven kaupunginvaltuustossa 29.5.2023 ja se mahdollistaa enintään 11 tuulivoimalan rakentamisen alueelle. Hautakankaan-Harvankankaan osalta kaavoitustyö jatkuu. Hautakankaan 2. vaiheen hankealueen rajaus on esitetty kuvassa 4-8 (Kuva 4-8).

Muutoin suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu yleiskaavoja.

16.4.3.3 Asemakaava

Hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat vähintään 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Kuva 16-8).

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu asemakaavoja.



Kuva 16-8. Kaavoitustilanne Halmemäen tuulivoimahankkeen läheisyydessä.

16.4.3.4 Rakennusjärjestys

Asemakaava-alueen ulkopuolella rakentamista säätelevät osayleiskaava ja rakennusjärjestys yhdessä. Kärsämäen kunnan rakennusjärjestys on hyväksytty kunnanvaltuustossa 25.2.2020.

16.4.4 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy hankealueen ja sitä ympäröivien alueiden maankäytöstä ja maankäytön suunnittelutilanteesta. Muutoksille herkkiä alueita ovat sellaiset, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Hankealuetta lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat vähintään 2 kilometrin etäisyydellä. Lähimmät kyläalueet ovat hankealueen pohjoispuolella noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitseva Miiluranta ja länsipuolella noin 2,3 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Hautajoki. Muita lähimpiä kyliä ovat 3–4 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Venetpalo hankealueen länsipuolella ja Ruhkaperä hankealueen eteläpuolella. Kärsämäen keskustaajama sijaitsee hankealueen luoteispuolella noin 10 kilometrin etäisyydellä.

Hankealue on metsätalouskäytössä ja lisäksi alueella harjoitetaan maa-ainesten ottoa. Lisäksi hankealueella sijaitsee kolme laavua ja yksiautiotupa, ja alueen itäosan poikki kulkee retkeilyreitti sekä moottorikelkkareitti.

Hankealueen välittömään läheisyyteen, alle 3 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltu maisema-alue sekä kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Hankealueella ei sijaitse ennestään tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Laaditun arkeologisen selvityksen mukaan hankealueella sijaitsee neljä tervantuotantoon liittyvää muinaisjäännöskohdetta, joihin ei arvioida kohdistuvan välitöntä vaikutusta.

Alueella sijaitsee muutamia metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä sekä kaksi yksityistä luonnonsuojelualuetta ja kaksi valtion maiden luonnonsuojelualuetta. Hankealueen reunaan rajautuu Natura-alue. Laadittujen luontoselvitysten perusteella osa suunnitelluista voimalapaikoista tai huoltoteistä sijoittuu huomionarvoisten luontokohteiden läheisyyteen, mikä huomioidaan tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa siirtämällä tai poistamalla voimalapaikkoja ja huoltotielinjauksia siten, että merkittäviltä vaikutuksilta vältytään.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Vaikutusalueen herkkyys maisemavaikutusten osalta on arvioitu vaihtelevan vähäisestä suureen, mutta huomioiden muut alueen herkkyyteen vaikuttavat tekijät, vaikutusalueen herkkyys on kokonaisuudessaan arvioitu jäävän **kohtalaiseksi,** sillä alue on asumatonta ja kaavoittamatonta metsätalousaluetta, jolla harjoitetaan metsätalouden lisäksi vähäisesti maa-ainesten ottoa ja alueella on jonkin verran virkistyskohteita, muinaisjäännöksiä ja luontoarvoja.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

16.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aineelliseen omaisuuteen

Yhdyskuntarakenne

Halmemäen tuulivoimapuisto sijoittuu kaavoittamattomalle metsä- ja suoalueelle, joka on suurelta osin metsätalouskäytössä. Muutamaa koillisreunan pienialaista peltolohkoa lukuun ottamatta hankealueella ei sijaitse peltoalueita. Tuulivoimapuistoalueella ei sijaitse asutusta eikä loma-asutusta, eikä alueelle kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamispaineita tai muutakaan rakentamispainetta. Laadittavana olevassa tuulivoimapuiston osayleiskaavassa alueelle ei tulla osoittamaan asumista tai loma-asumista. Toteutuessaan hanke estää asuin- ja lomarakentamisen 40 dB:n melualueella, joka ulottuu jonkin verran myös hankealueen ulkopuolelle ehkäisten yhdyskuntarakenteen hajautumista. Hanke ei aiheuta haitallista yhdyskuntarakennekehitystä.

Hankealueen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon. Hankealueen sisällä käytetään ensisijaisesti jo olemassa olevia yksityis- ja metsäautoteitä, jotka kunnostetaan ja hoidetaan tuulivoimahankkeen elinkaaren ajan hankkeesta vastaavan puolesta sekä rakennetaan uusia huoltoteitä. Tuulivoimalat, huoltotiet ja maakaapelit sekä suunniteltu sähkönsiirto vaativat aluevarauksia ja laajentavat teknisen huollon verkostoja.

Maankäyttö ja aineellinen omaisuus

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen monipuolistaa hankealueen olemassa olevaa maankäyttöä tuoden metsätalouden ja maa-ainesten ottotoiminnan rinnalle uuden merkittävän maankäyttömuodon, energiantuotannon. Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentävät metsätalousmaata metsätaloustuotannosta.

Tuulivoimahanke aiheuttaa alueella yhteensovittamistarvetta metsätalouden ja maa-ainesten ottotoiminnan sekä alueen virkistyskäytön kanssa, mutta ei estä nykyisen maankäytön jatkamista. Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat puukuljetusten pääsyä alueelle ympäri vuoden. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin rajoittaa metsähoidollisia toimenpiteitä, mutta tuulivoimaloiden toiminta-aikana rajoituksia ei muodostu.

Tuulivoimahanke rajoittaa herkkien kohteiden, kuten asuin- ja lomarakennuksien rakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimahankkeella on asuin- ja lomarakentamista vähentävä vaikutus 40 dB(A) melualueella (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Välkkeen osalta huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot kuten Ruotsin ohjearvo 8 tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä tai Tanskan ohjearvo 10 tuntia vuodessa, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole annettu suomalaista ohjearvoa.

16.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta eli alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen nähden yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön tai aineelliseen omaisuuteen ei kohdistu muutoksia eikä vaihtoehto estä tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehto VE0 ei estä tai heikennä hankealueen tai lähiympäristön käyttöä asuin- tai lomarakentamiseen. Vaihtoehto VE0 ei vähennä metsätalousalueen eikä metsätaloutta palveleva tiestö parane tai pitene. Vaihtoehto VE0 ei edistä alueen tuulivoimatuotantoa.

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta vaikutuksia nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön tai aineelliseen omaisuuteen.

16.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Yhdyskuntarakenne

Vaihtoehdossa 1 68 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 55 voimalaa sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Hankealueella ei sijaitse asutusta eikä loma-asutusta eikä alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Hankealue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta, eikä hankevaihtoehto aiheuta suuria yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia.

Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta hankevaihtoehdot muodostavat tuulivoiman tuotantoaluekokonaisuudet metsätalousvaltaiselle alueelle, joka sijaintinsa puolesta soveltuu tuulivoimatuotantoon.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamat muutokset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena on arvioitu suuruudeltaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaikutusten merkittävyys on molemmissa vaihtoehdoissa **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdossa VE2 voimalat muodostavat alueellisesti hieman vaihtoehtoa VE1 pienemmän tuulivoimatuotantoalueen voimalamäärän ollessa vähäisempi ja voimaloiden sijoittuessa suppeammalle alueelle hankealueella.

Asutus ja loma-asutus

Halmemäen tuulivoimapuiston hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

Melumallinnuksen mukaan kummassakaan vaihtoehdossa Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset melun ohjearvot eivät ylity yhdenkään lähialueen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Meluvaikutukset on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa. Meluvaikutuksia on kuvattu kattavammin luvussa 23.

Välkemallinnuksen mukaan vyöhykkeellä, jossa vuotuinen varjon vilkunnan määrä ilman puuston vaikutusta on yli 8 tuntia vuodessa, sijaitsee vaihtoehdossa VE1 kaksi lomarakennusta ja vaihtoehdossa VE2 yksi lomarakennus. Välkevaikutukset on arvioitu reseptoripisteen R5 osalta **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja muiden reseptoripisteiden osalta **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa. Välkevaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 24.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankkeen maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 17 ja vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen luvussa 26.

Lähialueen rakentamismahdollisuudet

Melumallinnuksen mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden muodostama 40 dB(A) meluvyöhyke ulottuu jonkin verran myös hankealueen ulkopuolelle rajoittaen asuin- ja lomarakentamista Kärsämäen kunnan alueella. Melualueisiin sisältyy pääosin rakentamatonta metsä- ja suoaluetta, turvetuotantoaluetta sekä muutamia peltoalueita. Vaihtoehdossa VE1 40 dB(A):n melualueelle

sijoittuu osittain kaksi asuinkiinteistöä ja kaksi loma-asuinkiinteistöä ja vaihtoehdossa VE2 kaksi asuinkiinteistöä ja yksi loma-asuinkiinteistö. Kiinteistöillä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset jäävät kuitenkin 40 dB(A):n melualueen ulkopuolelle.

Melumallinnuksen tuloksen perusteella melu ei rajoita lähialueen kylien asuin- tai lomarakentamista kummassakaan vaihtoehdossa.

Molemmissa vaihtoehdoissa melualueet ulottuu myös Pyhäjärven kaupungin alueelle. Vaikutuksia alueen rakentamismahdollisuuksiin ei käytännössä kuitenkaan ole, koska melualueeseen sisältyy metsätalouskäytössä olevaa aluetta sekä aluetta, johon on suunnitteilla Uposenmäen tuulivoimahanke (Kuva 4-8). Alue ei ole potentiaalinen loma-asutuksen tai haja-asutuksen muodostumisen kannalta.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumiseen hankealueelle ja sen lähiympäristöön on arvioitu suuruudeltaan **suuriksi kielteisiksi**, ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Koska alueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, vaikutusten merkittävyys on arvioitu uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta **suureksi kielteiseksi** ja nykyisen asutuksen ja loma-asutuksen osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Maa- ja metsätalous

Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu vaikutuksia viljeltäviin peltoalueisiin, koska hankealueelle ei sijoitu merkittäviä peltoalueita. Hankealueen koillisreunan pienialaiset pellot jäävät molemmissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle eikä niihin kohdistu vaikutuksia.

Tuulivoimahankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä uusien ja parannettavien huoltotielinjausten sekä tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten alle. Vaihtoehdossa VE1 ympäristöä raivataan enintään noin 330 hehtaarin alueelta (noin 4,0 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta) ja vaihtoehdossa VE2 enintään noin 280 hehtaarin alueelta (noin 3,4 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta).

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisten tuulivoimaloiden kenttä- ja nostoalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-4). Vaikutukset maa- ja kallioperään on arvioitu tarkemmin luvussa 8.

Taulukko 16-4. Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Hankealueen kokonaispinta-ala	8 200 ha	8 200 ha
Uudet huoltotiet - **VE1: 51 km** - **VE2: 39 km** - **Tien leveys noin 20 m**	102 ha	78 ha
Kunnostettavat tiet - **VE1: 45 km** - **VE2: 45 km** - **Tien leveys noin 20 m**	90 ha	90 ha
Tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueet - **VE1: 68 kpl** - **VE2: 55 kpl** - **2 ha/voimala**	136 ha	110 ha
Sähköasemat - **2 kpl** - **1 ha / sähköasema**	2 ha	2 ha
Muokattava maapinta-ala yhteensä	330 ha	280 ha
Muokattavan maapinta-alan osuus hankealueen koko pinta-alasta	4,0 %	3,4 %

Muokattavasta pinta-alasta valtaosa on metsätalousvaltaista aluetta, joka vähenee rakentamiseen otettavien alueiden osalta. Metsätalouskäytöstä poistuvat alueet ovat vähäisiä koko tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu ainoastaan maa-alueille, joista hanketoimija on solminut maanvuokrasopimuksen. Metsänomistajat saavat siten korvauksen rakentamisen alle jäävästä metsäalasta. Lisäksi alueen tieverkoston parantuminen ja teiden ylläpito läpi vuoden ajettavana edistää metsätalouden harjoittamista alueella ja voi myös nostaa alueen metsäkiinteistöjen ja puuston arvoa. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, koska kuljetuskaluston pääsy on mahdollista ympäri vuoden. Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa hetkellisesti ja paikallisesti, mutta tuulivoimapuiston toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan.

Vaikutukset maa- ja metsätalouteen on arvioitu **vähäisiksi myönteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi myönteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Hankealueen pohjoisosa rajautuu Kärsämäennevan tuotannossa olevaan turvetuotantoalueeseen, ja vaihtoehdossa VE1 lähin suunniteltu tuulivoimala sijoittuu noin 550 metrin etäisyydelle turvetuotantoalueesta. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet turvetuotantoalueeseen eikä hanke ei rajoita turvetuotantoalueen toimintaa. Vaikutukset turvetuotantoon arvioidaan **merkityksettömiksi**.

Hankealueen lounaisosassa sijaitsee yksi kiviainesten ottoalue, jolla on voimassa oleva maa-aineslupa maa-ainesten ottamiseen. Karttatarkastelun perusteella vaihtoehdossa VE1 lähin voimalapaikka sijoittuu noin 620 metrin etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 noin 450 metrin etäisyydelle maa-ainesten ottoalueesta.

Ympäristöministeriön maa-ainesten ottamisoppaassa esitettyjen suojaetäisyyssuositusten mukaan häiriintyviin kohteisiin tulee pitää vähintään 300 metrin etäisyys kivenmurskaus- tai louhinta-alueesta ja 100 metrin etäisyys soranottoalueesta (Ympäristöministeriö 2023).

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisten tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä nykyisen maa-ainesten ottoalueen toimintaa.

Vaikutukset maa-ainesten ottoon on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

16.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Yhdyskuntarakenne

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei ole vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen. Suunnitellut sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat harvaanasutulle, metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle, laajentaen teknisen huollon verkostoja. Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella ei sijaitse asutusta eikä sähkönsiirtoreiteille kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamispainetta.

Sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat suuruudeltaan **vähäisiä kielteisiä** ja merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät voimajohtojen muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta.

Maankäyttö ja asutus

Sähkönsiirron merkittävimmät maankäyttövaikutukset rajoittuvat kapealle alueelle ja suorat vaikutukset rajoittuvat voimajohtoalueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2 sijoittuvat pääosin metsätalousalueelle, ja sähkönsiirtoreittien alueilla metsä on tavanomaista talousmetsää. Suunniteltu sähkönsiirto muuttaa nykyistä maankäyttöä, kun metsäalaa raivataan voimajohtokäyttöön voimajohdon johtoalueen edellyttämällä leveydellä.

Voimajohdon rakentaminen edellyttää uuden, 62 metriä leveän johtoalueen raivaamista. Avoimeksi raivattava johtoaukea on noin 42 metriä leveä, jonka lisäksi johtoaukean molemmin puolin on 10 metrin levyinen reunavyöhyke, jolla puuston korkeutta rajoitetaan (Kuva 3-7). Seuraavassa taulukossa on esitetty sähkönsiirron vaihtoehtojen rajoittavat vaikutukset metsätalouteen (Taulukko 16-5).

Taulukko 16-5. Sähkönsiirron vaihtoehtojen rajoittavat vaikutukset metsätalouteen.

Sähkönsiirron vaihtoehto	Johdon pituus (km)	Johtoalueen leveys (m)	Johtoalueen pinta-ala (ha)
SVEC	10	62	62
SVED	7	62	43
SVED2	5	62	31

Uudelle voimajohtoalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia, lähin asuinrakennus sijaitsee noin 950 metrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 560 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreitistä (Kuva 16-3). Etäisyydet nykyiseen asutukseen ovat verrattain suuret ja johtoalueen ja

asutuksen väliin jää vielä metsäaluetta. Ilmajohdon johtoalue estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle.

Sähkönsiirron vaikutukset ovat uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta suuruudeltaan **kohtalaisia kielteisiä** ja merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä** ja olemassa olevan asutuksen ja loma-asutuksen osalta **vähäisiä kielteisiä** ja merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Maa- ja metsätalous

Voimajohdon vaikutukset metsätalouteen ovat paikallisia ja aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä voimajohtoalueelle.

Uuden voimajohdon rakentamisen myötä metsätalousmaa vähenee sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEC noin 62 hehtaaria, sähkönsiirtovaihtoehdossa SVED noin 43 hehtaaria ja sähkönsiirtovaihtoehdossa SVED2 noin 31 hehtaaria. Metsätalousmaan väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken.

Metsäalueilla voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua kohtalaista tai suurta haittaa joidenkin pienempien metsäkiinteistöjen metsätalouskäytölle. Tällaisia kiinteistöjä sijaitsee etenkin sähkönsiirron vaihtoehdon SVED2 alueella. Sähkönsiirron vaikutukset metsätalouteen ovat suuruudeltaan **kohtalaisia kielteisiä** ja merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteisiä**.

16.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehto VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutosta nykytilaan eikä aiheuta vaikutuksia nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön tai aineelliseen omaisuuteen.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys on uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta **suuri kielteinen** ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **kohtalainen kielteinen**. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pääosin vastaavat, mutta pienemmästä hankekoosta johtuen alueellisesti vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä myönteisiä**. Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Metsäpinta-ala vähenee koko tuulivoimapuiston hankealueen pinta-alaan nähden vähäisesti, ja uusien huoltoteiden ja nykyisten metsäautoteiden kunnostaminen lisää metsäkiinteistön ja siellä olevan puuston arvoa. Arvon noususta hyötyvät kaikki metsänomistajat. Hankekoosta johtuen vaihtoehdolla VE1 on suurimmat vaikutukset metsätalouteen.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset maa-ainesten ottoon ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisten tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä nykyisen maa-ainesten ottoalueen toimintaa.

Kokonaisuudessaan hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-6). Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutusten osalta. Hankekoosta johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat kuitenkin laajemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu.

Taulukko 16-6. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 osalta.

Vaikutuskohde	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys VE0	Merkittävyys VE1	Merkittävyys VE2
Yhdyskuntarakenne	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Nykyinen asutus ja loma-asutus	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Uusi hajarakentaminen	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Maa- ja metsätalous	Kohtalainen	Vähäinen myönteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen
Maa-ainesten otto	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED, SVED2

Suunnitellun sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät voimajohtojen muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin, eikä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien johtoalueille sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Ilmajohdon toteuttaminen estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla on **kohtalaisen kielteinen** vaikutus uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle, mutta nykyisen asutuksen ja loma-asutukseen **vähäinen kielteinen** vaikutus.

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla on maa- ja metsätalouteen merkittävyydeltään **kohtalaisen kielteinen** vaikutus. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin metsätalousalueelle, ja sähkönsiirtoreittien alueilla metsä on tavanomaista talousmetsää. Suunniteltu sähkönsiirto muuttaa nykyistä maankäyttöä, kun metsäalaa raivataan voimajohtokäyttöön voimajohdon johtoalueen edellyttämällä leveydellä. Uuden voimajohdon rakentamisen myötä metsätalousmaa vähenee sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEC noin 62 hehtaaria, sähkönsiirtovaihtoehdossa SVED noin 43 hehtaaria ja sähkönsiirtovaihtoehdossa SVED2 noin 31 hehtaaria. Sähkönsiirtoreittien pituudesta johtuen vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat suurimmat vaihtoehdossa SVEC, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu.

Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu maa-ainesten ottoalueita, mistä syystä sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei arvioida olevan vaikutuksia maa-ainesten ottoon.

Kokonaisuudessaan hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-7). Sähkönsiirron vaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan maa- ja metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia lukuun ottamatta merkittävää eroa vaikutusten osalta.

Taulukko 16-7. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 osalta.

Vaikutuskohde	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys SVEC	Merkittävyys SVED	Merkittävyys SVED2
Yhdyskuntarakenne	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Nykyinen asutus ja loma-asutus	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Uusi hajarakentaminen	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Maa- ja metsätalous	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Maa-ainesten otto	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

16.6 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat tulleet voimaan 1.4.2018. Seuraavassa taulukossa on esitetty, miten tavoitteet toteutuvat Halmemäen tuulivoimahankkeessa.

Taulukko 16-8. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

TOIMIVAT YHDYSKUNNAT JA KESTÄVÄ LIIKKUMINEN	
Tavoite	**Toteutuminen hankkeessa**
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Hankkeen tuulienergian tuotanto 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. Hankealue ei sijoitu taajama-alueille. Hankkeen toteuttaminen vaatii hyväksytyn oikeusvaikutteisen yleiskaavan, jonka mahdollistaman hankesuunnitelman mukainen maankäyttö ei estä toteuttamasta tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO_2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa sekä perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä.
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Hanke ei liity palvelujen, työpaikkojen tai vapaa-ajan suunnitteluun eikä joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn kehittämiseen. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.	Hanke ei liity asuin-, työpaikka- tai palvelualueiden suunniteluun eikä joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn saavutettavuuteen. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteutumista.
TEHOKAS LIIKENNEJÄRJESTELMÄ	
Tavoite	**Toteutuminen hankkeessa**

Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa sekä perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankkeella ei ole vaikutusta kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien, satamien, lentoasemien tai rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuuksiin. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista
TERVEELLINEN JA TURVALLINEN ELINYMPÄRISTÖ	
Tavoite	**Toteutuminen hankkeessa**
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Sään ääri-ilmiöihin varautumiseksi hankkeessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, voimajohtoon ja teihin. Hankkeen yksi keskeinen tavoite on osaltaan hidastaa ilmastonmuutosta. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastonmuutokseen liittyviä sään ääri-ilmiöitä.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen. Lähiasutus jää 40 dB(A):n melurajan ulkopuolelle. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilman laadusta aiheutuvia terveysriskejä.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, loma-asutukseen, voimajohtoon ja teihin.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Hankkeeseen ei liity suuronnettomuusvaaraa aiheuttavia laitoksia, kemikaaliratapihoja tai vaarallisten aineiden kuljetuksia. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Hankkeessa huomioidaan maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet. Puolustusvoimat on antanut Halmemäen tuulipuistohankkeesta hyväksyvän lausunnon. Hankevastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyypin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa.
ELINVOIMAINEN LUONTO- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ SEKÄ LUONNONVARAT	
Tavoite	**Toteutuminen hankkeessa**
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Hankkeessa on huomioitu valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja luontoarvot.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Luontoselvityksen mukaiset arvokkaat alueet sekä muut huomionarvoiset luontokohteet tullaan huomioimaan hankkeen rakentamisessa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa alueen laajuuteen nähden vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista ja alueelle jää rakentamiselta vapaita alueita. Hanke ei estä alueen käyttöä virkistykseen. Teiden parantaminen helpottaa alueella liikkumista.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hankkeessa hyödynnetään alueella olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa alueen laajuuteen nähden vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista.
UUSIUTUMISKYKYINEN ENERGIANHUOLTO	

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää tavoitteen toteutumista. Tuulivoimaloista muodostuu keskitetysti enintään 68 tuulivoimalan yksikkö.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hankkeella ei ole vaikutusta kaasuputkien linjauksiin tai niiden toteuttamismahdollisuuksiin. Hankkeen sähkönsiirtoa varten tarkastellaan uuden yhdysjohdon rakentamista erillisessä voimajohtohankkeen YVA-menettelyssä yhteistyössä alueen muiden hanketoimijoiden kanssa.

16.7 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin

16.7.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Maakuntakaavat

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja ulkoista sähkönsiirtoreittiä ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja joitain muita sähköntuotantomenetelmiä käyttäen.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä **ei** ole **vaikutusta** voimassa olevien maakuntakaavojen toteutumiseen.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa Halmemäen hankealue on osoitettu tuulivoimaloiden alueena (tv-1, 386). Hankkeen toteuttamatta jättämisellä arvioidaan olevan maakuntakaavaluonnokseen **vähäinen kielteinen** vaikutus, sillä mikäli tuulivoimaloiden rakentamista ei toteuteta hankealueelle, jää maakuntakaavaluonnokseen osoitettu tuulivoimaloiden alue toistaiseksi toteutumatta.

Yleiskaavat

Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleiskaavan laatimista. Lähimmät yleiskaavoitetut alueet sijaitsevat yli 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä **ei** arvioida olevan keskeisiä **vaikutuksia** voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin.
Asema- ja ranta-asemakaavat

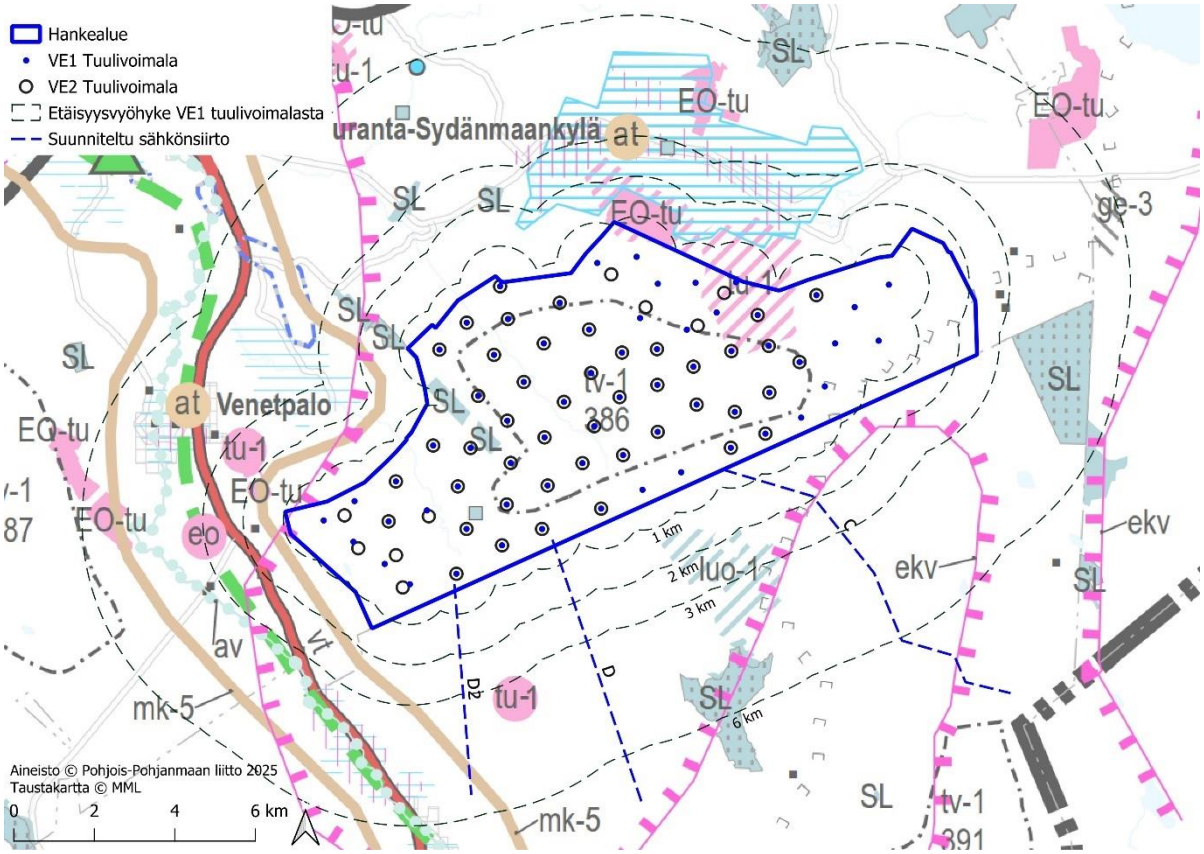
Vaihtoehto VE0 ei edellytä asemakaavan laatimista. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä **ei** arvioida olevan keskeisiä **vaikutuksia** voimassa tai vireillä olevien asemakaavojen kaavaratkaisuihin.

16.7.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Vaihtoehdossa VE1 esitetään 68 ja vaihtoehdossa VE2 55 tuulivoimalan rakentamista sekä tuulivoimaan liittyvien toimintojen sijoittamista voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen alueelle (Kuva 16-9).



Kuva 16-9. Ote Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmästä. Kuvaan on lisätty Halmemäen hankealue sinisellä viivarajauksella, hankevaihtoehdon VE1 mukaiset voimalapaikat sinisellä pisteellä, hankevaihtoehdon VE2 mukaiset voimalapaikat valkoisella pallolla ja tarkasteltavat ulkoiset sähkönsiirtolinjat sinisellä katkoviivalla. Lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a.

Maakuntakaavan turvetuotantoa koskevat merkinnät

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen alueella vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on kielteinen vaikutus hankealueen pohjoisosaan osoitetun turvetuotantoon soveltuvan alueen toteuttamiseen. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa on osoitettu turvetuotantoon soveltuvana alueena nykyinen Kärsämäennevan turvetuotantoalue ja sen laajennus, joka sijoittuu Ahmonevan alueelle hankealueen pohjoisosiin. Turvetuotantoon soveltuvalle alueelle sijoittuu vaihtoehdon VE1 mukaisista voimalapaikoista viisi ja vaihtoehdon VE2 mukaisista voimalapaikoista neljä voimalapaikkaa. Lisäksi alueelle on suunniteltu uusia huoltoteitä ja maakaapelilinjauksia. Alueelle sijoittuu osittain myös mahdollinen uusi maa-ainestenottoalue. Hankkeen toteuttaminen voi hankealueella vähentää Ahmonevan suoalueen täysimääräistä käyttöä turvetuotantoon, mistä syystä hankkeella arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia maakuntakaavan turvetuotantoon soveltuvien alueiden toteuttamiselle.

Maakuntakaavan luonnonsuojelualueita ja Natura-alueita koskevat merkinnät

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetut luonnonsuojelualueet, Natura-alueet ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät suoalueet jäävät tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat on sijoitettu merkintöjen ulkopuolelle. Maakuntakaavan luonnonsuojelualuetta ja Natura-aluetta koskevia merkintöjä on käsitelty myöhemmin tässä luvussa, ks. Taulukko 16-11.

Maakuntakaavan maisema-alueita koskevat merkinnät

Vaihtoehtojen mukaisilla tuulivoimaloilla arvioidaan olevan maisemallisia vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueen ympäristöön osoitettuihin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Hankkeen maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 17. Voimalasijoittelussa on noudatettu Pohjois-Pohjanmaan kriteerejä ja suojaetäisyyksiä maisema-alueisiin ja lisäksi osaa voimalapaikoista on siirretty kauemmas valtakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta. Maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuurimaisemiin jää nykyisellä voimalasijoittelulla noin 2–3 kilometrin etäisyys.

Maakuntakaavan muut merkinnät

Hankkeessa on huomioitu hankealueelle voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitettu moottorikelkkailureitti tai -ura. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat on sijoitettu merkinnän ulkopuolelle.

Maakuntakaavan tv-aluetta koskevat määräykset

Hankkeen suunnittelussa ja vaikutusarvioinnissa on otettu huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä esitetty haitallisia vaikutuksia lieventäviä toimia jatkosuunnitteluun.

Suunnittelussa ja vaikutusarvioinnissa on otettu huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset.

Hankkeen suunnittelussa varmistetaan mallinnuksin, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Hankkeen suunnittelussa on huomioitu myös valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvojen säilyminen.

Hankkeessa on otettu huomioon myös lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitetty tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan.

Maakuntakaavan yleismääräykset

Vaihtoehtoja VE1 ja VE2 koskevat erityisesti Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen yleisistä suunnittelumääräyksistä ne määräykset, jotka ohjaavat tuulivoimaloiden rakentamista ja maa- ja metsätaloutta.

Yleiset suunnittelumääräykset määräävät, että merkitykseltään seudulliset tuulivoimapuistot (vähintään 10 voimalaa) tulee toteuttaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuilla tuulivoimala-alueilla. Yleismääräykset sallivat kuitenkin voimaloiden sijoittamisen myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luonnonympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Lisäksi maakuntakaavoissa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoima-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa osa voimalapaikoista sijoittuu maakuntakaavassa osoitetun tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle. Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle sijoittuvista tuulivoimaloista ei arvioida aiheutuvan edellä mainittujen ja niihin

liittyvien muiden yleisten suunnittelumääräysten vastaisia vaikutuksia luonnonympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura-verkostoon ja ekologiseen verkostoon. Muilta osin hankevaihtoehdot ovat maakuntakaavan yleismääräysten mukaisia. Voimaloiden sijoittumista suhteessa tuulivoimaloiden alueisiin on käsitelty myöhemmin tässä luvussa.

Maa- ja metsätaloutta koskevat suunnittelumääräykset on huomioitu hankesuunnittelussa. Hankealueella ei sijaitse laajoja ja yhtenäisiä peltoalueita, eikä vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteutuminen haittaa metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta, sillä tuulipuistorakentaminen rajoittaa metsätalouskäyttöä vaihtoehdossa VE1 enintään noin 330 hehtaarin alueella, mikä on noin 4,0 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta ja vaihtoehdossa VE2 enintään noin 280 hehtaarin alueella, mikä on noin 3,4 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta.

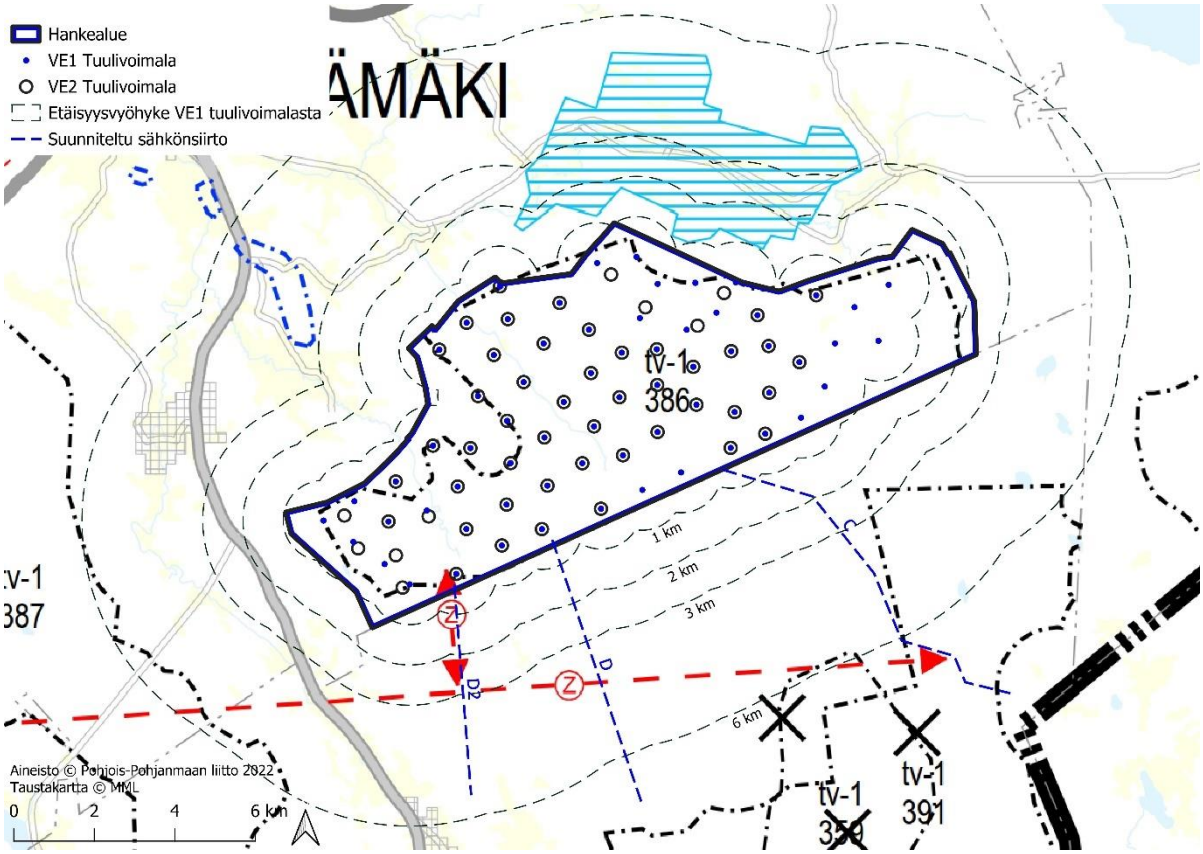
Hankkeen suhde voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettuun tuulivoimaloiden alueeseen

Tuulivoimahanke tukeutuu voimassa olevassa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitettuun tuulivoimaloiden alueeseen tv-1 386 (Halmemäki).

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022c) Halmemäen hankealue oli osoitettu tuulivoimaloiden alueena (tv-1 386). Vaihtoehdon VE1 mukaisista tuulivoimaloista luonnosvaiheen mukaiselle tuulivoimaloiden alueelle sijoittui 64 ja sen välittömään läheisyyteen 4 tuulivoimalaa (Kuva 16-10). Vaihtoehdon VE2 mukaisista tuulivoimaloista luonnosvaiheen mukaiselle tuulivoimaloiden alueelle sijoittui 51 ja sen välittömään läheisyyteen 4 tuulivoimalaa (Kuva 16-10). Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnosvaiheessa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaiset tuulivoimalat sijoittuivat enimmillään noin 330 metrin etäisyydelle vaihemaakuntakaavan luonnoksen mukaisesta tuulivoimaloiden alueesta (Taulukko 16-9 ja Kuva 16-10). Alueidenkäyttölain mukaisen tarkentuvan suunnittelujärjestelmän periaatteet huomioiden molempien hankevaihtoehtojen voitiin katsoa olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksen mukaisia. Lisäksi huomioiden maakuntakaavan suuripiirteinen mittakaava (1:300 000) molemmissa hankevaihtoehdoissa kaikkien suunniteltujen voimaloiden voitiin katsoa sisältyvän vaihemaakuntakaavaluonnoksen mukaiseen tv-aluevaraukseen.

Taulukko 16-9. Vaihemaakuntakaavaluonnoksen mukaisen tv-alueen ulkopuolisten voimalapaikkojen etäisyys tv-alueesta.

Tuulivoimalat vaihemaakuntakaavaluonnoksen tv-aluevarauksen välittömässä läheisyydessä	
Voimalanumero (VE1, VE2)	Etäisyys (m)
8	330
16	275
20	65
32	40



Kuva 16-10. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksesta. Kuvaan on lisätty Halmemäen hankealue sinimustalla rajauksella, suunnitellut voimalapaikat sinisillä ja valkoisilla palloilla sekä suunniteltu sähkönsiirto sinisellä katkoviivalla. Lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022c.

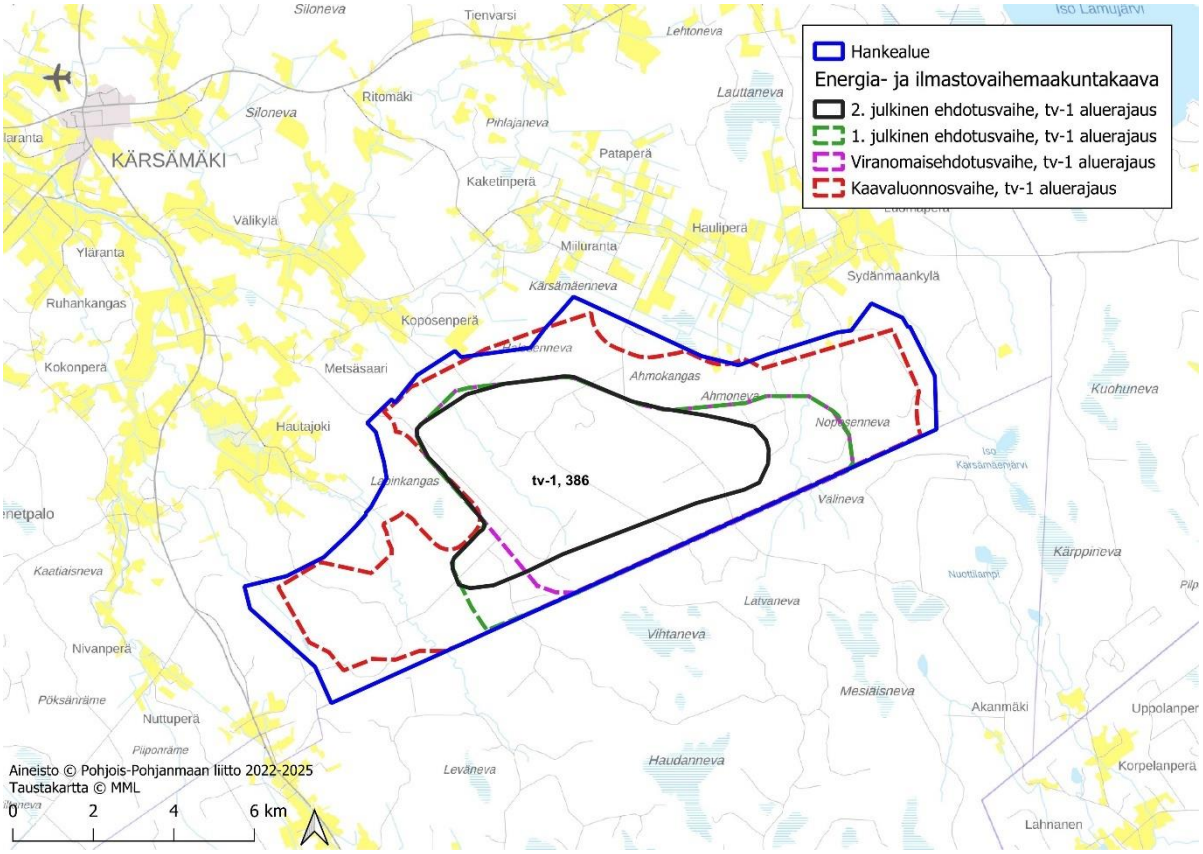
Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotusvaiheessa Halmemäen alueelle osoitettua tuulivoimaloiden aluetta oli pienennetty tuulivoima-alueiden kohdekuvauksen mukaan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023a) kauttaaltaan maakotkavaikutusten vuoksi kasvattamalla etäisyyttä ydinreviiriin. Lisäksi aluetta oli pienennetty kasvattamalla etäisyyttä valtakunnallisesti arvokkaaseen Miilurannan asutusmaisema-alueeseen ja maakunnallisesti arvokkaisiin Hautajoen, Venetpalon ja Haapapuron kulttuurimaisema-alueisiin. Alueen pienentyminen oli samalla kasvattanut etäisyyttä myös lähialueen asutukseen.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan julkisessa ehdotuksessa Halmemäen alueelle osoitettua tuulivoimaloiden aluetta oli laajennettu vähäisesti sen lounaisosasta. Tuulivoimaloiden alueiden kohdekuvauksessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024b) ei tuotu uusia perusteita tuulivoima-alueen rajaukseen vaikuttavista tekijöistä.

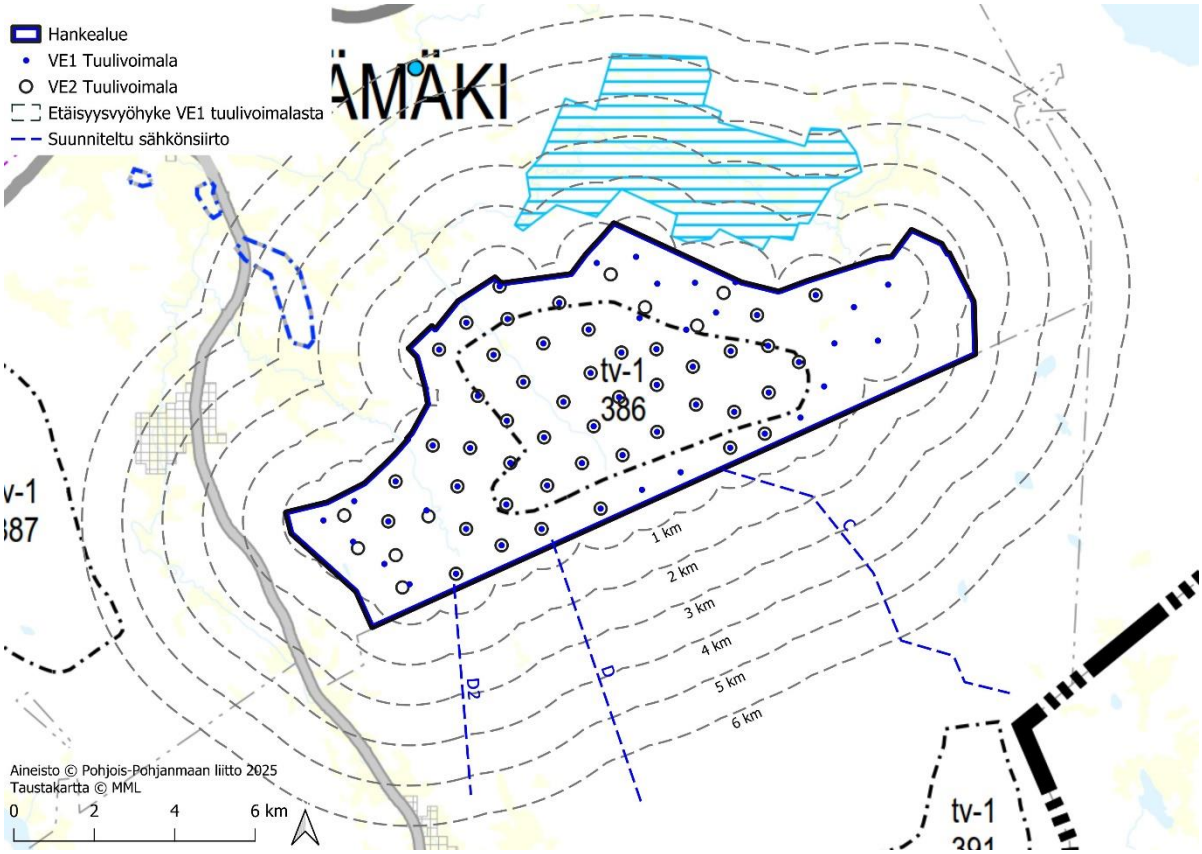
Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan uudelleen nähtäville asetetussa ehdotuksessa Halmemäen alueelle osoitettua tuulivoimaloiden aluetta oli pienennetty aiemmasta ehdotusvaiheesta. Tuulivoima-alueiden kohdekuvauksen mukaan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b) aluetta oli rajattu idästä ja etelästä kauemmaksi Kärsämäenjärvien ja Haudannevan Natura-alueista, jotta merkittäviä Natura-alueisiin ja maakotkareviireihin kohdistuvia riskejä oli saatu pienemmiksi. Samalla metsäpeuran esiintymisalueisiin oli otettu etäisyyttä ja metsäpeuralle tärkeää ekologista yhteyttä oli levennetty. Myös etäisyyttä Miilurannan valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen ja asutukseen oli kasvatettu hieman koillisesta.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan hyväksymisvaiheessa Halmemäen alueelle osoitettuun tuulivoimaloiden alueeseen ei tullut muutoksia (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025c).

Muutokset Halmemäen alueelle osoitetun tuulivoimaloiden alueen rajauksissa vaihemaakuntakaavoituksen eri vaiheissa on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 16-11). Ote hyväksytystä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavasta on esitetty kuvassa 16–12 (Kuva 16-12).



Kuva 16-11. Muutokset tuulivoimaloiden alueen rajauksissa vaihemaakuntakaavoituksen eri vaiheissa Halmemäen osalta. Lähde Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022c, 2023b, 2024c ja 2025d.



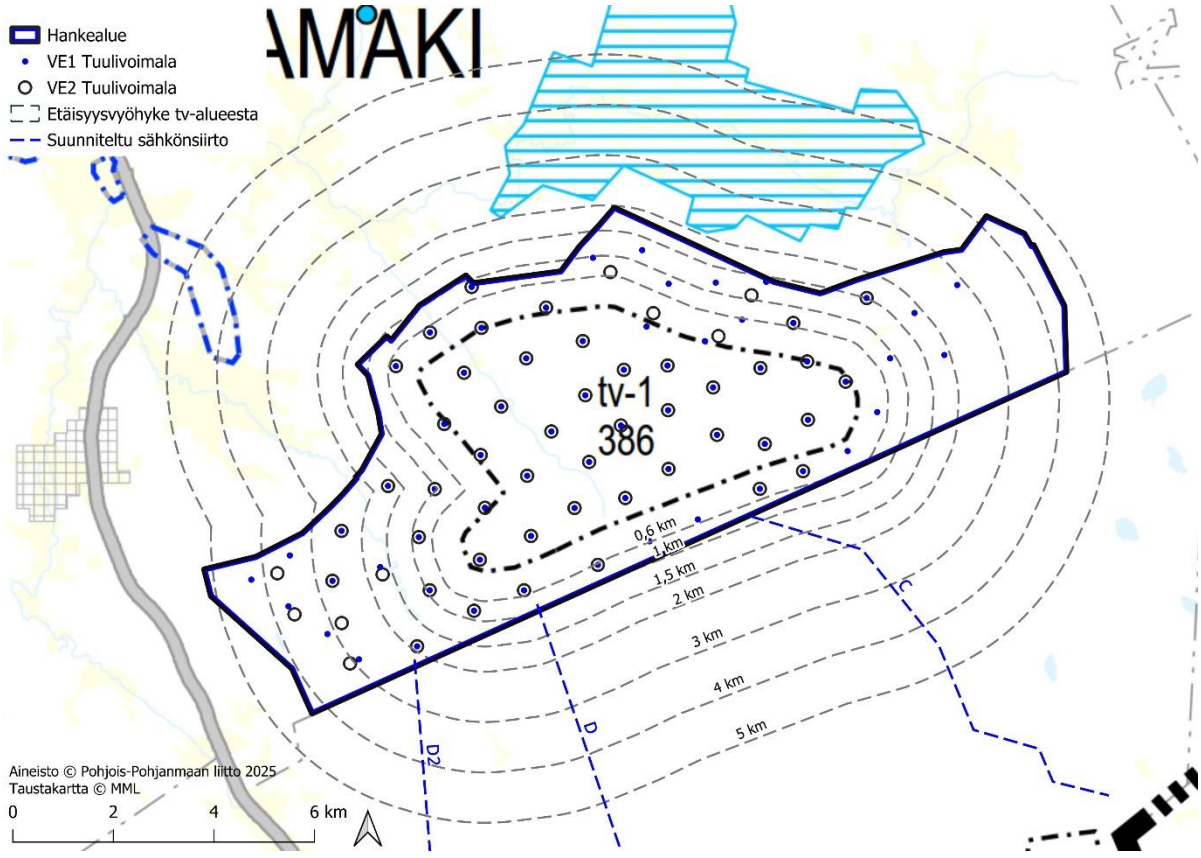
Kuva 16-12. Ote hyväksytystä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavasta. Kuvaan on lisätty Halmemäen hankealue sinimustalla rajauksella, suunnitellut voimalapaikat sinisillä ja valkoisilla palloilla sekä suunniteltu sähkönsiirto sinisellä katkoviivalla. Lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025d. Suurennos kuvasta liitteessä 1.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoimarakentamista koskevissa yleisissä suunnittelumääräyksissä viitataan tuulivoima-alueiden kohdekuvauksiin (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025c), joiden mukaan Halmemäen alueen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat **maakotkaan, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin** ja **rakennettuun kulttuuriympäristöön, ekologisia yhteyksiä hyödyntävään metsäpeuraan, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** ja **yhteisvaikutuksiin lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa.** Kohdekuvauksen mukaan vaikutukset edellä mainittuihin on arvioitava huolellisesti ja tarvittaessa esitettävä lieventämistoimenpiteitä. Lisäksi hankkeen suunnittelussa on huomioitava alueen sijoittuminen **ekologiseen verkostoon** ja **ydinalueisiin** nähden. Jatkosuunnittelussa on huomioitava vaikutusarvioinnin ja mahdollisten lieventämistoimenpiteiden avulla Natura 2000 -verkoston ja ekologisten yhteyksien säilyminen. Vaihemaakuntakaavassa tehty riskinarviointi ei poista luonnonsuojelulain (LSL 35 §) mukaista hankekohtaisen Natura-arvioinnin tarvetta.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat osittain energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukaiselle tuulivoimaloiden alueelle tai sen läheisyyteen (Kuva 16-13 ja Taulukko 16-10).

Taulukko 16-10. Voimaloiden sijoittuminen maakuntakaavarajauksen suhteessa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukaiseen tv-aluerajaukseen.

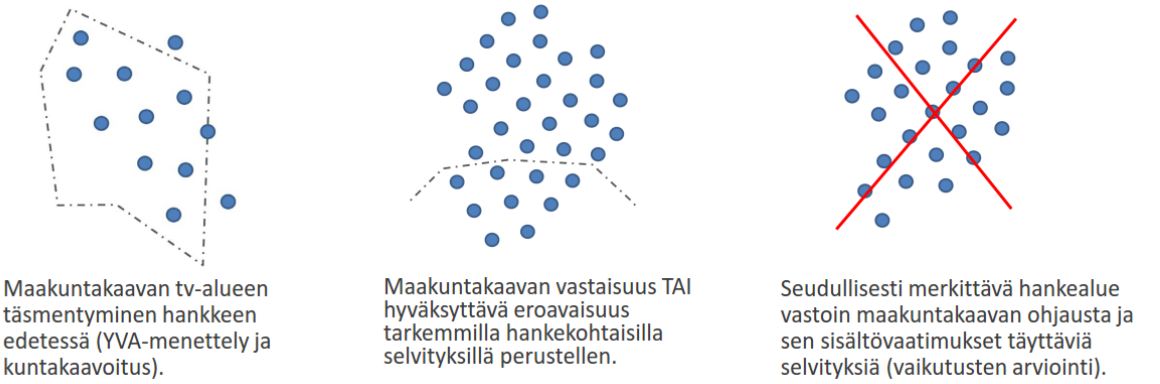
Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisten voimalapaikkojen sijoittuminen suhteessa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tv-aluerajaukseen		
Hankevaihtoehto	**VE1 68 voimalaa**	**VE2 55 voimalaa**
Voimalapaikat tv-alueella (kpl)	26	25
Voimalapaikat alle 600 m etäisyydellä tv-alueesta (kpl)	15	11
Voimalapaikat 0,6–1 km etäisyydellä tv-alueesta (kpl)	9	7
Voimalapaikat 1–1,5 km etäisyydellä tv-alueesta (kpl)	4	2
Voimalapaikat 1,5–2 km etäisyydellä tv-alueesta (kpl)	6	4
Voimalapaikat 2–3 km etäisyydellä tv-alueesta (kpl)	4	3
Voimalapaikat 3–4 km etäisyydellä tv-alueesta (kpl)	3	3
Voimalapaikat 4–5 km etäisyydellä tv-alueesta (kpl)	1	-



Kuva 16-13. Hyväksytyn Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukainen tuulivoimaloiden alue etäisyysvyöhykkeineen. Kuvaan on lisätty Halmemäen hankealue sinimustalla rajauksella, suunnitellut voimalapaikat sinisillä ja valkoisilla palloilla sekä suunniteltu sähkönsiirto sinisellä katkoviivalla. Lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025d. Suurennos kuvasta liitteessä 1.

Maakuntakaavan ohjausvaikutus

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2024d) on avannut maakuntakaavan ohjausvaikutusta kuntakaavoitukseen tuulivoiman osalta energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavoituksen yhteydessä. Pohjois-Pohjanmaan liiton mukaan maakuntakaava muodostaa keskeisen lähtökohdan seudullisesti merkittävien tuulivoimahankkeiden suunnittelulle. Kaavan tavoitteena on tuulivoimarakentamisen kokonaisuuden ohjaaminen ja vaikutusten hallinta koko maakunnan tasolla. Maakuntakaavan ohjausvaikutuksen huomioiminen edellyttää, että maakuntakaavan tavoitteet, periaatteet, maakuntakaavassa osoitettujen alueiden rajaamisen perusteet ja maakuntakaavan suunnittelumääräykset otetaan suunnittelussa huomioon. Maakuntakaavassa osoitetut tuulivoima-alueet ovat ensisijaisia seudullisten tuulivoima-alueiden sijoituspaikkoja. Maakuntakaava on luonteeltaan yleispiirteisin alueidenkäytön suunnitelma; siinä esitettyjen tuulivoima-alueiden rajaukset täsmentyvät kuntakaavan yhteydessä laadittavan YVA-menettelyn ja muiden vaikutustarkastelujen perusteella. Maakuntakaavan joustavuudesta johtuen kuntakaavaratkaisu voi riittävillä selvityksillä ja vaikutusarvioinneilla perustellen erota maakuntakaavassa osoitetuista tv-alueiden rajauksista. Hankekohtaiset maakuntakaavaa tarkemmat selvitykset, ympäristövaikutusten arviointi (YVA), mukaan lukien yhteisvaikutusten arviointi, ovat ratkaisevina tekijöinä tässä arvioinnissa. Käytännössä osa kuntakaavassa esitetyistä tuulivoimaloista voi sijoittua maakuntakaavan tv-aluerajauksen ulkopuolelle, mikäli eroavaisuus on yksityiskohtaisemmassa kaavassa osoitettu ja perusteltu siinä laadituilla maakuntakaavatasoa tarkemmilla selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla. Tuulivoimaosayleiskaava ei saa kuitenkaan olla ristiriidassa maakuntakaavan keskeisten tavoitteiden ja periaatteiden kanssa eikä kaava saa vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista. Maakuntakaavan seudullisesti merkittävän tuulivoiman mahdollistava tv-merkintä on osa-alueen erityisominaisuutta kuvaava eli käytännössä tarkemman suunnittelun mahdollistava merkintä, ei tarkka aluerajaus. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024d)



Kuva 16-14. Maakuntakaavan ohjausvaikutus tuulivoiman osalta, tuulivoimaloiden sijoittuminen suhteessa tv-aluerajaukseen. Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024d.

Tarkentuvan suunnittelun periaatteiden toteuttaminen

Voimassa olevien maakuntakaavojen tuulivoimarakentamista koskevien yleisten suunnittelumääräysten mukaan seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön.

Halmemäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on tutkittu maakuntakaavatasoa tarkemmilla ja yksityiskohtaisimmilla (voimalapaikkakohtaisilla) selvityksillä Halmemäen alueelle soveltuvan tuulivoimapuiston laajuutta.

Halmemäen tuulivoimahankkeen hankevaihtoehtojen voimalasijoittelu perustuu Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeen mukaisiin, sijainninohjausmallissa ja paikkatietoanalyysissä käytettyihin suojaetäisyyskriteereihin (Kuva 4-10 ja Kuva 4-11), joihin myös vaihemaakuntakaavan luonnosvaiheen mukainen ratkaisu perustui. Aikaisemmin tekstissä mainitun mukaisesti vaihemaakuntakaavan mukaista tuulivoimaloiden alueen rajausta on maakuntakaavaprosessin edetessä pienennetty huomattavasti (Kuva 16-11).

Alla olevassa taulukossa on perusteltu hankevaihtoehtojen eroavuutta hyväksytyn energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukaiseen ratkaisuun Halmemäen alueelle osoitetusta tuulivoimaloiden alueesta. Taulukossa on huomioitu ne Pohjois-Pohjanmaan liiton aikaisemmin edellä mainitut tuulivoima-alueiden kohdekuvauksissa esille tuomat tekijät, jotka ovat vaikuttaneet tv-alueen rajauksen muotoutumiseen energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa, ja joihin liitto on arvioinut kohdistuvan merkittävimmät vaikutukset hyväksytystä maakuntakaavaratkaisusta.

Taulukko 16-11. Perustelu hankevaihtoehtojen (VE1, VE2) eroavuudelle hyväksytystä maakuntakaavaratkaisusta.

Pohjois-Pohjanmaan liiton peruste tv-rajauksen muutokselle	Perustelu maakuntakaavan mukaisesta tv-aluerajauksesta poikkeamiselle hankkeen suunnittelussa	YVA-menettelyn yhteydessä arvioidut vaikutukset (VE1, VE2)
Maakotka	Hankekohtaiset, maakuntakaavatasoa tarkemmat selvitykset ja vaikutusarvioinnit.	Vaikutuksia maakotkaan on arvioitu luvussa 12 sekä erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (YVA-selostuksen liite 7). Huomioiden YVA-selostuksessa esitetyt lievennystoimenpiteet jatkosuunnittelun yhteydessä, jäävät vaikutukset maakotkaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaisiksi kielteisiksi**.
Maisema (valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, maakunnallisesti arvokkaat Hautajoen, Venetpalon ja Haapapuron kulttuurimaisemat)	Voimalasijoittelussa on noudatettu Pohjois-Pohjanmaan liiton kriteerejä ja suojaetäisyyksiä mm. arvokkaisiin maisema-alueisiin (Kuva 4-10 ja Kuva 4-11).	Vaikutuksia maisemaan ja arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin on arvioitu luvussa 17. Maisemavaikutukset on arvioitu Miilurannan valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen sekä Hautajoen kulttuurimaisemaan **suuriksi kielteisiksi** ja Venetpalon ja Haapapuron kulttuurimaisemiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Halmemäen hankkeen voimalasijoittelussa on noudatettu mm. Pohjois-Pohjanmaan liiton kriteerejä ja suojaetäisyyksiä arvokkaisiin maisema-alueisin (Kuva 4-10 ja Kuva 4-11) ja sen mukaisesti valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin on pidetty vähintään 1000 metrin etäisyys. Hankevastaava on myös huomioinut YVA-ohjelmasta saadun palautteen ja yhteysviranomaisen antaman lausunnon (27.2.2023) sekä TUULI-hankkeen maisemaselvityksessä esitetyt ehdotukset lieventämistoimista (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023c) siirtämällä osaa voimalapaikoista kauemmas Miilurannan arvokkaasta maisema-alueesta. Hautajoen, Venetpalon ja Haapapuron maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuurimaisema-alueisiin jää nykyisellä voimalasijoittelulla jopa noin 2–3 kilometrin etäisyys. Sähkönsiirtoreittejä ei ole suunniteltu maisema-alueille tai Natura-avosoille eikä niiden välittömään läheisyyteen. Sähkönsiirron suunnittelussa on huomioitu useampia tuulivoimahankkeita.

		Voimalapaikat on ryhmitelty niin, että ne muodostavat selkeän kokonaisuuden maisemassa. Hankevastaava Infinergies Finland Oy:ltä saadun tiedon mukaan Uposenmäen hankkeesta tässä YVA-selostuksessa esitetyssä laajuudessa ollaan luopumassa muun muassa maakotkaan ja metsäpeuraan kohdistuvien yhteisvaikutusten perusteella, mikä lieventää yhteisvaikutuksia erityisesti Pyhäjokivarren maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden suuntaan.
Natura-alue	Hankekohtaiset, maakuntakaavatasoa tarkemmat selvitykset ja vaikutusarvioinnit.	Vaikutuksia lähimpiin Natura-alueisiin on arvioitu erillisessä liitteessä (YVA-selostuksen liite 11). Kahden sensitiivisen lajin osalta vaikutukset on arvioitu Natura-arvioinnin erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä. Natura-arvioinnin johtopäätöksenä Halmemäen hankkeen osalta on arvioitu, että **merkittäviä vaikutuksia ei ole odotettavissa** Natura-alueiden suojeluperusteena mainittuihin lajeihin tai niiden runsaussuhteisiin tai luontotyyppeihin, eikä siten myöskään alueen eheyteen tai ekologiseen rakenteeseen tai toimintaan tavalla, joka vaarantaisi luontotyyppien tai niistä riippuvaisten kantojen säilymisen elinvoimaisina.
Metsäpeura, ekologiset yhteydet	Hankekohtaiset, maakuntakaavatasoa tarkemmat selvitykset ja vaikutusarvioinnit.	Vaikutuksia metsäpeuraan on arvioitu luvussa 13 sekä erillisessä liitteessä (YVA-selostuksen liite 9). Hankevaihtoehdoissa VE1 vaikutukset metsäpeuraan on arvioitu **suuriksi** ja hankevaihtoehdossa VE2 **kohtalaisiksi kielteisiksi.** Ekologiset yhteydet on käsitelty yhteisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 28.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	Voimalasijoittelussa on huomioitu vähintään 2 km etäisyys asuin- ja lomarakennuksiin. Hankekohtaiset, maakuntakaavatasoa tarkemmat selvitykset (mm. melu- ja välkemallinnukset).	Vaikutuksia asutukseen on arvioitu aikaisemmin luvussa 16.7.2. Vaikutukset nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on arvioitu molemmissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 23. Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset melun ohjearvot eivät ylity yhdenkään lähialueen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Meluvaikutukset on arvioitu molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisiksi kielteisiksi**. Välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 24. Välkemallinnuksen mukaan vuotuinen varjon vilkunnan määrä ilman puuston vaikutusta jää alle 8 tuntiin yhtä lomarakennusta lukuun ottamatta. Kokonaisuutena välkevaikutukset on arvioitu molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu luvussa 26. Vaikutukset on arvioitu **kohtalaisiksi kielteisiksi** elinolojen ja viihtyvyyden osalta ja **vähäisiksi kielteisiksi** virkistyskäytön ja metsästyksen osalta.

Yhteisvaikutukset	Hankekohtaiset, maakuntakaavatasoa tarkemmat selvitykset ja vaikutusarvioinnit.	Yhteisvaikutuksia on arvioitu YVA-selostuksen luvussa 28 ja huomioitu myös hankkeesta aiheutuvien vaikutusten arvioinneissa mm. Natura-alueen ja maakotkan osalta. Yhteisvaikutukset mm. melun ja välkkeen osalta on arvioitu pääosin **vähäisiksi kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset maisemaan on vaikutuskohteesta riippuen arvioitu osin **vähäisiksi/kohtalaisiksi kielteisiksi** ja osin **suuriksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle sijoittuvat Halmemäen hankkeen voimalat sekä TV-aluerajauksen välittömään läheisyyteen sijoittuvat voimalat katsotaan olevan maakuntakaavan ekologisen verkoston yhteystarkastelussa huomioituja. Halmemäen hankkeeseen on laadittu laajat selvitykset, joiden perusteella maakuntakaavan ekologisen verkoston sekä ydinalueiden keskeinen lajisto ja elinympäristöt on huomioitu vaikutusten arvioinneissa. Arviointien perusteella vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin voidaan Halmemäen osalta riittävällä tavalla lieventää poistamalla tiettyjä voimaloita vaihtoehdosta VE1 tai valitsemalla toteutusvaihtoehdoksi VE2.

Yhteenveto vaikutuksista maakuntakaavaan

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat ilman vaikutusten lievennystoimia osittain ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen periaatteiden ja tavoitteiden kanssa.

Edellä esitettyyn taulukkoon (Taulukko 16-11) viitaten, ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella on esitetty lievennystoimenpiteinä voimalapaikkojen poistamista. Voimalapoistojen myötä myös muut ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidut vaikutukset vähenevät.

Huomioiden esitetyt lievennystoimenpiteet (voimalapoistot), vaihtoehdon VE2 mukaisen hankkeen toteuttaminen energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa esitettyä tuulivoimaloiden aluetta laajempana ei ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella sekä edellä kuvatun perusteella aiheuta merkittäviä vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan liiton perusteluissa esille tuomiin tekijöihin, jotka ovat vaikuttaneet tv-alueen rajauksen muotoutumiseen maakuntakaavaprosessin aikana. Maisemaan kohdistuvien haitallisten vaikutusten ehkäisemistä ja lieventämistä on käsitelty kappaleessa 17.8.

Vaikka Halmemäen hankealue on energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan mukaista tuulivoimaloiden aluetta laajempi, vaihtoehdon VE2 mukaisen hankkeen toteuttaminen ei YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja vaikutusarviointien perusteella vaikeuta vaihemaakuntakaavan toteuttamista eikä ole ristiriidassa vaihemaakuntakaavan keskeisten tavoitteiden ja periaatteiden kanssa. Hankealueelle ei ole myöskään energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitettu sellaisia merkintöjä, jotka estäisivät hankevaihtoehdon VE2 mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisen Halmemäen alueelle. Huomioiden esitetyt lievennystoimenpiteet ja maakuntakaavan yleispiirteisyys, vaihtoehdon VE2 katsotaan olevan maakuntakaavan mukainen.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan vaikutusarviointien perusteella **suuriksi kielteisiksi** ja vaihtoehdon VE2 vaikutukset **kohtalaisiksi myönteisiksi**. Vaihtoehdon VE2 myönteiset vaikutukset syntyvät siitä, että esitetyin lievennystoimin vaihtoehto toteuttaa Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettua tuulivoimaloiden aluetta ja sen keskeisimpiä tavoitteita. Lisäksi tuulivoimaloiden keskittäminen suuriin yksiköihin tukee valtakunnallisia

alueidenkäyttötavoitteita, minimoi tuulivoimaloista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia ja parantaa teknistaloudellista toteutettavuutta.

Pohjois-Savon voimassa olevat maakuntakaavat

Halmemäen tuulivoimapuisto sijaitsee noin 8 kilometriä luoteeseen Kiuruveden kaupungin rajasta ja Pohjois-Savon maakunnan rajasta. Kiuruveden kaupunki kuuluu Pohjois-Savon liiton alueeseen, jossa on voimassa kuusi maakuntakaavaa. Etäisyydestä johtuen hankkeella **ei** arvioida olevan **vaikutuksia** Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen aluevarauksiin ja merkintöihin. Hanke ei estä Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen toteuttamista.

Yleiskaavat

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 edellyttävät tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää. Samaan aikaan Halmemäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn kanssa Halmemäen alueelle laaditaan tuulivoimapuiston rakentamisten mahdollistavaa osayleiskaavaa. Kärsämäen kunta on hyväksynyt kaavoitusaloitteen ja käynnistänyt osayleiskaavoituksen laatimisen Halmemäen alueelle päätöksellään 14.12.2020 § 224. Kaava laaditaan alueidenkäyttölain 77a §:n mukaisena kaavana siten, että rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen alueiden tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Lähimmät yleiskaavoitetut alueet sijaitsevat yli 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat lähinnä maisemallisia. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 17.

Vaihtoehtojen toteuttamisen ei arvioida myöskään estävän tai rajoittavan vireillä olevan Uposenmäen tuulivoimapuiston toteuttamista Halmemäen hankealueen välittömään läheisyyteen. Lähiympäristön hankkeet on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa, ks. luku 28.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole vaikutuksia voimassa tai vireillä oleviin yleiskaavoihin.

Asema- ja ranta-asemakaavat

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät estä tai rajoita asemakaavoitettujen alueiden tai vireillä olevien asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat lähinnä maisemallisia. Maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 17.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole vaikutuksia voimassa tai vireillä oleviin asemakaavoihin ja ranta-asemakaavoihin.

16.7.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei ole osoitettu sähkönsiirron yhteyksiä tai yhteystarvemerkintöjä. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEC sijoittuu osittain mineraalivarantoalueeksi osoitetulle alueelle (ekv) ja sähkönsiirtoreitti SVED2

vähäisesti maaseudun kehittämisen kohdealueelle (mk-5). Muutoin suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei ole osoitettu lainvoimaisissa maakuntakaavoissa merkintöjä.

Sähkönsiirtoa koskee tuulivoimaloiden rakentamista koskevista yleisistä suunnittelumääräyksistä kohta, jossa määrätään, että lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Halmemäen tuulivoimahankkeen liittämiseksi kantaverkkoon tarkastellaan yhteistä sähkönsiirtoreittiä hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimapuiston kanssa.

Maa- ja metsätaloutta koskevat yleiset suunnittelumääräykset on huomioitu sähkönsiirtoreittejä suunniteltaessa. Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2 sijoittuvat pääosin metsätalousalueelle, ja sähkönsiirtoreittien alueilla metsä on tavanomaista talousmetsää. Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse peltoalueita, eikä sähkönsiirtoreitin toteuttaminen haittaa metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta, sillä sähkönsiirtoreitin rakentaminen rajoittaa metsätalouskäyttöä enintään 62 hehtaarin alueelta ja kokonaisuutena vaikutus rajoittuu kapealle alueelle kohdistuen voimajohtoalueeseen.

Suunnitellulla sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen aluevarauksiin ja merkintöihin, eikä se estä Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen toteuttamista.

Pohjois-Savon voimassa olevat maakuntakaavat

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät ulotu Pohjois-Savon maakunnan puolelle, **eikä** suunnitellusta sähkönsiirrosta arvioida olevan **vaikutuksia** Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen aluevarauksiin ja merkintöihin. Suunniteltu sähkönsiirto ei estä Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen toteuttamista.

Maakuntakaavaan kohdistuvien vaikutusten yhteenveto

Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu yhteneviksi kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa. Suunnitellulla sähkönsiirrolla **ei** arvioida olevan **vaikutuksia** Pohjois-Pohjanmaan voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin eikä Pohjois-Savon voimassa oleviin maakuntakaavoihin.

Yleiskaavat

Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Suunniteltu sähkönsiirto edellyttää kuitenkin yhteensovittamista vireillä olevien Uposenmäen ja Hautakankaan-Harvankankaan (Hautakangas 2. vaihe) tuulivoimahankkeiden kanssa. Molemmat hankkeet ovat kuitenkin hankevastaavan omia, mistä syystä suunnitellulla sähkönsiirrolla **ei** arvioida olevan **vaikutuksia** voimassa ja vireillä oleviin yleiskaavoihin.

Asema- ja ranta-asemakaavat

Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja, eikä alueelle kohdistu rakentamispainetta. Suunnitellulla sähkönsiirrolla **ei** arvioida olevan **vaikutuksia** voimassa ja vireillä oleviin asema- ja ranta-asemakaavoihin.

16.7.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja ulkoista sähkönsiirtoreittiä ei toteuteta.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen mahdollistaa voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetun turvetuotantoalueen täysimittaisen toteuttamisen. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä arvioidaan olevan maakuntakaavaan **vähäinen kielteinen** vaikutus, sillä mikäli tuulivoimaloiden rakentamista ei toteuteta hankealueelle, jää maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue toistaiseksi toteutumatta. Muilta osin hankkeen toteuttamatta jättämisellä **ei** ole **vaikutusta** voimassa olevien maakuntakaavojen toteutumiseen.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei edellytä tuulivoimayleiskaavan tai asemakaavan laatimista. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä **ei** arvioida olevan keskeisiä **vaikutuksia** voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen tai asemakaavojen kaavaratkaisuihin.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Vaikutukset voimassa olevaan maakuntakaavaan ovat vaihtoehdossa VE1 **suuria kielteisiä** ja vaihtoehdossa VE2 **kohtalaisia myönteisiä**. Vaihtoehdon VE2 myönteiset vaikutukset syntyvät siitä, että esitetyin lievennystoimin vaihtoehto toteuttaa Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettua tuulivoimaloiden aluetta ja sen keskeisimpiä tavoitteita. Lisäksi hankkeella on arvioitu olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetulle turvetuotantoon soveltuvalle alueelle, joka sijoittuu osittain hankealueelle.

Etäisyydestä johtuen hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen aluevarauksiin ja merkintöihin. Hanke ei estä Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen toteuttamista.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät estä tai rajoita voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen, asemakaavojen tai ranta-asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Vaihtoehdoilla **ei** ole **vaikutuksia** voimassa tai vireillä oleviin yleiskaavoihin tai asema- ja ranta-asemakaavoihin.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää. Arvioitavista vaihtoehdoista vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suurimmat ja kohdistuvat laajemmalle alueelle. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset jäävät pienemmästä voimalamäärästä johtuen pienemmiksi ja kohdistuvat pienemmälle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyyden pysyessä kuitenkin samana.

Kokonaisuudessaan hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-12). Muutoksen suuruus on arvioitu voimassa olevien maakuntakaavojen ja tuulivoiman osalta **kohtalaiseksi myönteiseksi,** joten vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen myönteinen**. Muiden maakuntakaavamerkintöjen osalta vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi**.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutusten osalta. Hankekoosta johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat kuitenkin laajemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu.

Taulukko 16-12. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	**VE1[1]**	Kohtalainen	**VE1[2] VE2[2] VE0[1]**	**VE1[3,4,5] VE2[3,4,5] VE0[2,3,4,5]**	Vähäinen	**VE2[1]**	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

SVE= Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

1) Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat, tuulivoima
2) Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat, muut merkinnät
3) Pohjois-Savon voimassa olevat maakuntakaavat
4) Yleiskaavat
5) Asema- ja ranta-asemakaavat

Vaihtoehdot SVEC, SVED, SVED2

Kokonaisuudessaan hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-13). Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu yhteneviksi kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa. Suunnitellulla sähkönsiirrolla **ei** arvioida olevan **vaikutuksia** Pohjois-Pohjanmaan eikä Pohjois-Savon voimassa oleviin maakuntakaavoihin.

Suunniteltu sähkönsiirto ei myöskään estä tai rajoita voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen, asemakaavojen tai ranta-asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Suunnitellulla sähkönsiirrolla **ei** arvioida olevan **vaikutuksia** voimassa tai vireillä oleviin yleiskaavoihin tai asema- ja ranta-asemakaavoihin.

Taulukko 16-13. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 osalta.

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

SVE= Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

16.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Halmemäen tuulivoimaloiden sijoittelussa on pyritty minimoimaan haittoja sijoittamalla ne riittävän kauaksi asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty lieventämistoimenpiteitä, jotka on käsitelty ko. vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Lupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on kaavan ja kaavamääräysten mukainen. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä muun muassa tuulivoimaloiden sijoitteluun, ulkonäköön, korkeuteen, valaistukseen ja kaava-alueen sisäiseen sähkönsiirtoon. Lisäksi kaavassa voidaan antaa määräyksiä, joiden avulla pyritään vähentämään tuulivoimaloiden haittavaikutuksia ympäristöön, muun muassa maisemaan, asutukseen ja luontoon.

Hankkeen haitallisia vaikutuksia maankäyttöön voidaan lieventää huomioimalla hankkeen vaikutukset maankäytön suunnittelun ohjaamisessa, suunnittelussa ja lupamenettelyssä. Maankäytön suunnittelussa huomioidaan eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen ja sijoittuminen.

16.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Nykyisen maankäytön osalta arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on tarkasteltu arvioinnin epävarmuustekijöitä, jotka on käsitelty ko. vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa oleviin maakunta- ja yleiskaavoihin. Hankevaihtoehdon VE0 osalta ei kaavoitukseen liittyviä epävarmuustekijöitä ole. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laadintaa, jonka yhteydessä

arvioidaan alueidenkäyttölain sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaisesti osayleiskaavan vaikutukset.

Arvioinnissa käytetty voimaloiden sijoitussuunnitelma voi vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea muun muassa tuulivoimaloiden lukumäärää ja voimalasijoittelua, sähköasemien paikkoja tai maakaapeleiden ja uusien huoltoteiden linjauksia. Halmemäen tuulivoimahankkeen kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamisvaihtoehtoa. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja kokonaiskorkeus luovat kuitenkin kaavoitukselle raamit, jolloin voimaloiden mahdollinen maksimimäärä tai sallittu maksimikorkeus tiedossa jo YVA-vaiheessa.

17. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

17.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

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

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys maisemaan arvioitiin olevan kokonaisuuden kannalta katsottuna korkeintaan **kohtalainen kielteinen**. Hankealuetta ympäröivä maisema on pääosin sulkeutunutta, jossa ei muodostu pitkiä näkymälinjoja. Maiseman osalta keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat lähiasutukselle sekä vesistöiltä tai pelloilta avoimen näkemälinjan suuntautuessa kohti hankealuetta. Muun muassa rakennukset ja puusto tuottavat katvevaikutusta hankealueen suuntaan, joten tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemassa on hyvin paikallista. Vaikutukset ovat voimakkaimmat hankealueen lähellä. Tarkasteluetäisyyden kasvaessa, tuulivoimalat eivät metsänreunan ylitse näkyessäänkään hallitse maisemaa. Tuulivoimalat sijoittuvat maisemaan selkeänä ryhmänä. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten myöskään ennustettavaa muutosta nykytilaan ja siten maisemavaikutusta ei muodostu.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu useita arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita, joiden herkkyys on pääsääntöisesti suuri. Hankkeesta kohdistuu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueisiin tai kohteisiin. Miilurannan asutusmaiseman valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ja sen osana olevalle, Miilurannan asutustilakylän maakunnallisesti arvokkaalle rakennetulle kulttuuriympäristölle sekä Hautajoen kulttuurimaiseman maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset. Näiden kohteiden osalta vaikutuksen voidaan arvioida olevan **suuri kielteinen**. Muille arvokkaille kohteille kohdistuvat vaikutukset eivät ole yhtä laaja-alaisesti maisemakuvaa muuttavia ja tuulivoimalat näkyvät vain osalle aluetta. Tuulivoimalat ovat lähialueella maisemakuvaa ja -tilaa hallitsevia aiemmasta maisemakuvasta poikkeavia elementtejä. Muilla maisema-alueen osilla, kun etäisyys tuulivoimaloihin kasvaa, vaikutusten arvioidaan olevan korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä**. Muihin valtakunnallisiin ja maakunnallisiin maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei kohdistu merkittäviä maisemallisia vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEC, SVED ja SVED2 kohdistuu vaikutuksia lähimaisemaan. Vaihtoehdot ovat pääosin suljetussa maisematilassa, jossa rakenteet eivät erotu kauas. Avoimella alueella sähkönsiirto näkyy kauemmas maisemassa. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi suot ja peltoaukeat. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVEC ja SVED2 lähellä ei ole asutusta tai arvokkaita maisema-alueita tai merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEC, SVED ja SVED2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Arvioinnin päätulokset

Merkittävimmät keinot tuulivoimaloiden maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja kokonaiskorkeuden laskeminen, mutta nykyiset teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulisivat näkymään hankealueen ympäristössä joka tapauksessa. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan vaikuttaa tuulivoimapuiston hahmottamiseen. Muodostelman hahmottamiseen ja voimakkuuteen vaikuttaa olennaisesti, miten voimaloiden keskinäiset välit koetaan. Maisemavaikutuksia voidaan myös paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katselupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien katveeksi.

Tämä vaikutusten arviointi on laadittu ympäristöministeriön vuonna 2016 julkaistun ohjeen ja kriteeristön mukaisesti. YVA-prosessin loppupuolella ympäristöministeriö on julkaissut päivityksen maisemavaikutusten arviointiin tuulivoimarakentamisessa. Tehtyä arviointia on verrattu arvokohteiden osalta päivitettyyn kriteeristöön vastintaulukon muodossa. Arvioinnin tulokset ovat suurimmalta osin päivitettyä kriteeristöä vastaavia. Tulkinnasta riippuen, vaikutusten merkittävyys on lähivaikutusalueella (2–10 km) joko kohtalainen tai suuri. Ainut selkeä poikkeavuus on **Alarannan kulttuurimaiseman** osalta, joka uuden etäisyystaulukon mukaan sijoittuisi kaukomaiseman sijaan lähivaikutusalueelle, jolloin tämän vaikutuksen merkittävyys nousisi kohtalaisesta kielteisestä suureen kielteiseen.

17.2 Maisemakäsite ja maisemavaikutusten muodostuminen

Maisema muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä sekä ihmisen näihin aikaansaamista muutoksista ja vaikutuksista, sekä tekijöiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta ja niissä käynnissä olevista prosesseista. Toisin sanoen maisemarakenne ja siinä käynnissä olevat prosessit, kuten maaperä, topografia sekä vesistö- ja ilmasto-olosuhteet tarjoavat pohjan ihmisen toiminnalle, kuten maa- ja metsätalouden harjoittamiselle. Maisemakuvakäsite tarkoittaa maiseman visuaalisesti hahmotettavaa ilmiasua, jota kuvaavia ominaisuuksia ovat esimerkiksi tilallisuus, avoimuus tai sulkeutuneisuus ja näkymien avaruus, kasvillisuuden piirteet ja mittakaava.

Kulttuuriympäristö tarkoittaa ihmisen toiminnasta sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta syntynyttä ympäristöä. Siihen kuuluu kulttuurimaisema, rakennettu kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset. Kulttuurimaisema muodostaa mittakaavaltaan laajimman kulttuuriympäristön elementin. Perinnebiotoopit ja perinnemaisemat ovat osa kulttuurimaisemaa. Rakennettu kulttuuriympäristö eli rakennusperintö tarkoittaa rakennuksia, rakennettuja alueita sekä erilaisia rakenteita, kuten teitä, siltoja ja sähkölinjoja. Rakennettua kulttuuriympäristöä ovat sekä arkiympäristöt että erityistä tunnustusta saaneet ja suojellut alueet ja kohteet. Muinaisjäännökset eli arkeologinen kulttuuriperintö muodostaa kulttuuriympäristön vanhimman ajoitettavan kerrostuman ja kulttuuriympäristön historiallisen pohjan. Ne ovat maisemassa, maaperässä tai veden alla säilyneitä rakenteita, muodostelmia tai esineitä, jotka ihminen on tehnyt – muistoja aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

17.3.1 Lähtötiedot

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK), Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) ja Museoviraston paikkatietoaineistoja, maakuntaliiton ja kuntien aineistoja sekä muita laadittuja selvityksiä ja oppaita. Seuraavassa on esitetty keskeiset selvitykset ja muu lähdemateriaali:

- Pohjois-Pohjanmaan liitto. Arki arvokkaalla maisema-alueella. 2016.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.
- Pohjois-Pohjamaan liitto. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla. TUULI-hanke. Maisemaselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto 4/2023.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava 7.12.2016 ja 3. vaihemaakuntakaava 11.6.2018.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. Rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Haapajärvi.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. Rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Kärsämäki.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. Rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Pyhäjärvi.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. Rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Pyhäntä.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten. 2017.
- Pohjois-Savon liitto. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi. 2010.
- Pohjois-Savon liitto. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2. Pohjois-Savon liiton julkaisu A:66. 2011.
- Pohjois-Savon liitto. Pohjois-Savon maakuntakaava 2030. 7.12.2011.
- Weckman, E. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö. 2006.
- Ympäristöministeriö. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I 66/1992.
- Ympäristöministeriö. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II 66/1992.
- Ympäristöministeriö. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Pohjois-Pohjanmaa. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, päivitys 2024. (http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-176-4)

17.3.2 Vaikutusten arvioinnin taustaselvitykset ja työmenetelmät

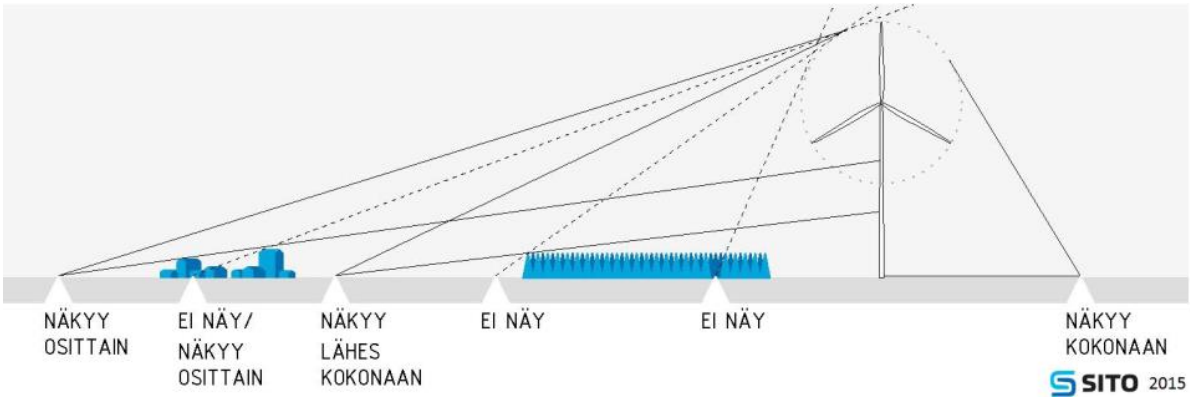
Vaikutus- ja tarkastelualueen laajuus

Ympäristöministeriön selvityksen (2016) mukaan tuulivoimalan torni erottuu suotuisissa oloissa 20–30 kilometrin etäisyydelle. Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Yleisen käsityksen mukaan vielä 5–7 kilometrin etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee (Ympäristöministeriö 2016b). Yleisesti maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu **20 kilometrin** etäisyydellä. Aluemaisiin arvokohteisiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu **15 kilometrin** etäisyydellä ja pistemäisiin, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin **10 kilometrin** säteellä. Arvojen osalta lähtötietoina on käytetty valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta ja yleiskaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Visuaalisen vaikutuksen hallitsevuuden kuvaamiseksi on tehty **etäisyysvyöhyketarkastelua**, jota on hyödynnetty erityisesti maisemakuvan sekä rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman

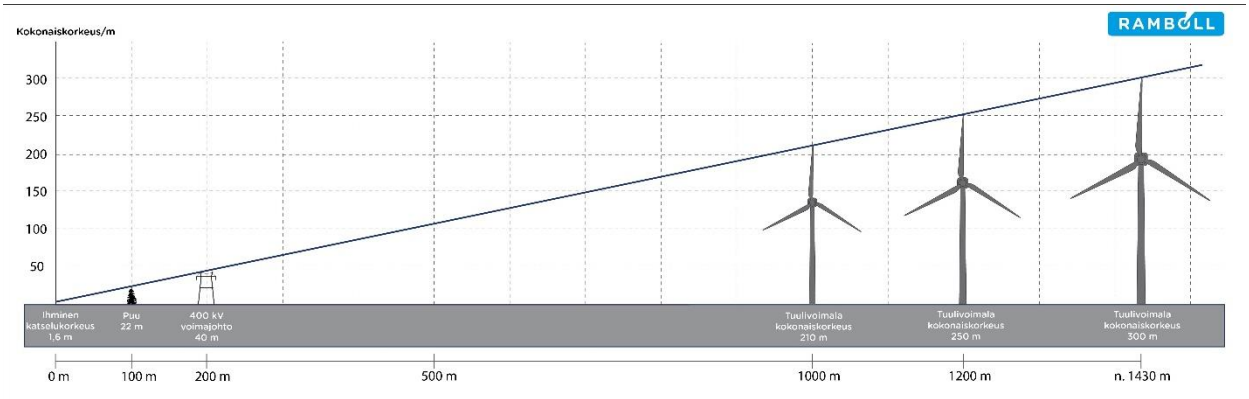
arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tuulivoimahankkeen osalta. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet ovat olleet:

- Hankealueen välitön lähimaisema-alue (etäisyys 0–3 km tuulivoimaloista)
- Lähimaisema-alue (etäisyys 3–6 km tuulivoimaloista)
- Kaukomaisema-alue (etäisyys 6–20 km tuulivoimaloista)

Tuulivoimasta seuraavat maiseman muutokset ulottuvat teoriassa laajalle alueelle, mutta varsinaisen näkyvyyden ratkaisee tarkastelupisteen korkeusasema ja ympäristön peitteisyys. Laajojen metsäalueiden ja topografisen tasaisuuden vuoksi valtaosa vaikutusalueesta on tuulivoimaloiden näkyvyyden suhteen katvealuetta ja näkyvyys maisemassa on hyvin paikoittaista ja rajallista. Mahdolliset näkymäalueet syntyvät avoimiin ympäristöihin, eli järvialueille, jokivarsiin, avoimiin viljelymaisemiin, suoalueille ja pitkien suorien tielinjojen yhteyteen. Vaikuttavuudessa on huomioitava, että avoimet alueet ovat usein soita lukuun ottamatta ihmisten asuin-, liikkumis- ja vapaa-ajan ympäristöjä. Näkemäesteiden vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen on havainnollistettu alla olevissa kuvissa.



Kuva 17-1. Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta (Ympäristöministeriö 2016b, kuva: Sito Oy).



Kuva 17-2. Tuulivoimalan suhde muihin näkökentässä oleviin elementteihin.

Menetelmät

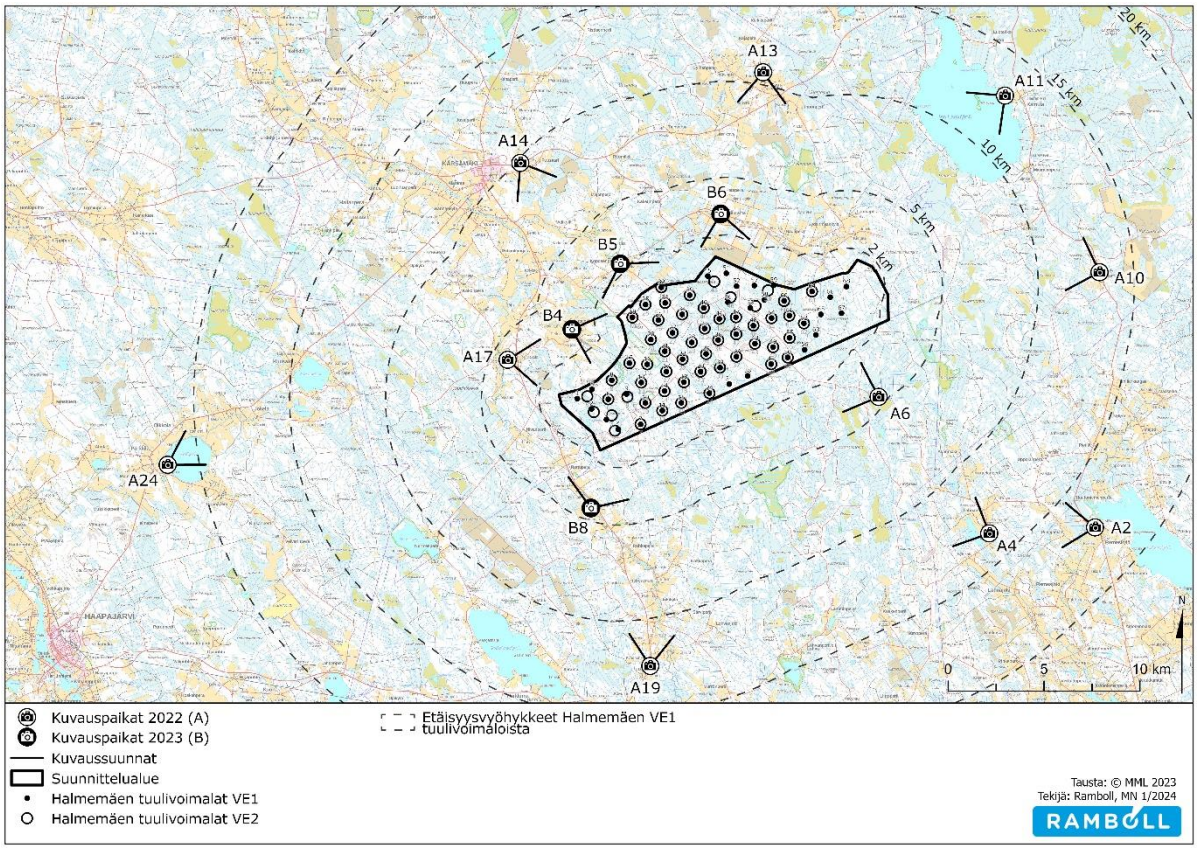
Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien osalta määritellään vaikutuksen laajuus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arvioinnin taustatietona on maisema-analyysi (Kuva 17-6) ja perustiedot alueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvoista. Arviointimenetelminä käytetään etäisyysvyöhyketarkastelua, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia ja

näkemäalueanalyysiä sekä näihin aineistoihin ja maastohavaintoihin perustuvaa asiantuntija-arviota. Näiden avulla on muodostettu käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista. Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu edellä mainittujen asioiden ristiin tarkasteluun. Menetelmät on kuvattu myöhemmin tässä kappaleessa.

Maiseman nykytilan kuvauksessa on kuvattu seudun maiseman tyypilliset ominaispiirteet sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuvat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina käytetään valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Vaikutusarvioinnin taustaksi määritellään arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

Maisemaan kohdistuvien vaikutusten osalta on vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten kohdistumisen arvioinnissa hyödynnetty näkemäalueanalyysiä (Kuva 17-46, Kuva 17-47). Analyysi antaa myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin vaikutusarvioinnissa tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Näkemäalueanalyysissä mallinnetaan ArcGIS-ohjelman 3D Analyst -lisäohjelmalla alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Analyysissä on otettu huomioon maastonmuodot ja puusto. Näkemäanalyysit on esitetty kappaleessa 15.8.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset sekä liitteessä 12. Näkemäalueiden suhteen arvioitavan alueen erityispiirteenä on maiseman pienipiirteisyys, jossa laajempia näkymäalueita esiintyy peltiaukeilla ja vesistöillä, erityisen laajat näkymäalueet muodostuvat hankealueen koillispuoleiselle Iso Lamujärvelle.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviin tehtävien kuvasovitteiden avulla. Kuvasovitteiden katselupisteet on valittu siten, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia laajalta alueelta, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvien paikat sekä muiden tekstissä esitettyjen keskeisten valokuvien kuvauspaikat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17-3). Havainnekuvia on esitetty jäljempänä vaikutusten arvioinnin yhteydessä ja kaikki laaditut havainnekuvat on koottu liitteeseen 13.



Kuva 17-3. Havainnekuvapaikat ja niiden kuvaussuunnat hankealueen ympäristössä.

Sähkönsiirtolinjat ovat tuulivoimaloita matalampia teknisiä rakenteita, jotka sijoittuvat maisemaan nauhamaisena rakenteena. Ne ovat luonnonmaisemasta erottuvia rakenteita ja muuhun mittakaavaan verrattuna suurikokoisina elementteinä voivat muodostaa esteitä maisemaan ja tuottaa visuaalista häiriötä. Sähkönsiirtolinjojen merkittävin vaikutus kohdistuu lähimaisemaan esim. sen vuoksi, että sähkölinjalta ja sen tarvitsemalta johtoaukealta kaadetaan puita. Sähkönsiirtolinja voi dominoida maisemaa sijoittumalla lähelle asutusta, virkistysalueita tai -kohteita tai arvokkaiden kulttuuriympäristöjen tai rakennusten lähietäisyydelle ja niiltä selkeästi näkyville. Esteettisen vaikutuksen lisäksi sähkönsiirtolinja aiheuttaa maisemarakenteeseen pitkäaikaisia vaikutuksia, joita ei ole helppo lieventää rakentamisen jälkeen.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioinut maisema-arkkitehti asiantuntijatyönä.

17.4 Arvioinnin vastaavuus päivitettyyn kriteeristöön 2024

Tämä vaikutusten arviointi on laadittu ympäristöministeriön vuonna 2016 julkaistun ohjeen ja kriteeristön mukaisesti. YVA-prosessin loppupuolella ympäristöministeriö on julkaissut päivityksen maisemavaikutusten arviointiin tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2024). Päivitys on laadittu, koska tuulivoimarakentamisen maisemavaikutuksia koskeva tietämys on lisääntynyt ja arviointimenettelyt ovat kehittyneet tuulivoimarakentamisen edetessä. Julkaisun tavoitteena on parantaa tuulivoimarakentamisen suunnitteluun liittyvien selvitysten ja vaikutusten arvioinnin laatua ja siten edistää maisema-arvojen säilymistä. Arvioinnin kriteerit poikkeavat jonkin verran aiemmasta kriteeristöstä muun muassa uuden etäisyystaulukon myötä (Taulukko 17-1). Päivityksessä esitellään muun muassa uusia menetelmiä vaikutuksen arviointiin. Ohjeen päivityksen aluksi

kartoitettiin vuoden 2016 ohjeen toimivuutta ja sen todettiin olleen varsin kattava. Päivitetty ohje on laadittu suositukseksi.

Tämän maisema- ja kulttuuriympäristön vaikutusten arvioinnin loppuun on laadittu vastintaulukko vuoden 2016 sekä 2024 arviointikriteereistä sekä vaikutusten arvioinnin tuloksista. Vertailun yhteenvetona voidaan todeta, ettei arvioinnin tuloksissa ole merkittäviä eroja. Ainoastaan Alarannan maakunnallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman osalta vaikutukset arvioitiin selvästi muuttuvan kohtalaisesta kielteisestä suureen kielteiseen lähivaikutusalueen sekä näkyvyyden perusteella. Vastintaulukko on esitetty kappaleessa 15.15 Päivitetyn 2024 kriteeristön vastintaulukko.

Taulukko 17-1. Etäisyystaulukon päivitys: maatuulivoimaloiden ja merituulivoimaloiden etäisyysvyöhykkeet.

	Ohje 2016	Ohje 2024 Maatuulivoima	Käytetty
Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	1–2 km	1–2 km	0–3 km
Lähivaikutusalue	4–6 km	8–10 km	3–6 km
Ulompi vaikutusalue	10–15 km	20–24 km	-
Kaukovaikutusalue	20–25 km	… 30 km	6–20 km
Teoreettinen maksi-minäkyvyysalue	…35 km	… 40 km	-

17.5 Maiseman nykytila ja kehitys

Maisemarakenne muodostuu maiseman peruselementtien, elottoman luonnon (maa- ja kallioperä, topografia, vesi- ja ilmasto-olosuhteet) ja elollisen luonnon (kasvillisuus ja eläimistö) sekä ihmisen toiminnan keskinäisistä suhteista ja niiden muutosprosesseista. Luonnon elementit tarjoavat pohjan ihmisen toiminnalle, joka osaltaan muovaa maisemarakennetta ja tuo kulttuurillista kerrostumaa.

Maiseman perusrunko muodostuu selänteistä/lakialueista (vedenjakajaselänteet, harjut ja kallioiset moreenimäet), laaksoista/tasangoista/painanteista (ranta-, joki- ja purolaaksot, suo- ja kosteikkopainanteet sekä muut vesien kerääntymisalueet) sekä niiden väliin jäävistä rinteistä/vaihettumisvyöhykkeistä. Selänteet ja laaksot ovat maiseman äärialueita ja etenkin lakialueet ovat herkkiä muutoksille niiden huonon kulutuskestävyyden takia. Selänteet luovat rajat kaukomaisemalle ja maisematiloille ja ne ovat perustekijöistä parhaiten erottuvia. Laaksonpohjat ovat yleensä reheviä, minkä vuoksi ne ovat usein maatalouskäytössä. Rinnealueet eli niin sanotut inhimilliset vyöhykkeet ovat mukautumiskykyisimpiä ja siksi ihmisen toiminnalle parhaiten soveltuvia vyöhykkeitä.

Maiseman perusrunkoon vaikuttavat suoraan alueen kallio- ja maaperä sekä maaston muodot. Vesi liittyy olennaisesti maisemarakenteeseen ja veden kiertokulkua maisemassa voidaan tarkastella valuma-alueiden avulla. Esimerkiksi selänteiltä valuvat sade- ja sulamisvedet kerääntyvät laaksoihin. Ilmasto, kuten paikallis-, pien- tai valoilmasto vaikuttavat tuulisuuden, lämpötilan tai valaistusolosuhteiden kautta maisemarakenteeseen. Kasvillisuus puolestaan ilmentää maisemarakenteen elottomien osatekijöiden ominaisuuksia reagoiden niissä tapahtuviin muutoksiin.

Luonnon lisäksi maisemarakenteeseen vaikuttaa myös ihmisen toiminta. Maisemarakenteeseen liittyviä kulttuuritekijöitä ovat mm. rakentamisen perinteiset sijoittumispaikat, rakennetun ympäristön kehitys sekä koko olemassa olevan infrastruktuurin erityispiirteet.

Ympäristöministeriön mietinnössä (1992) on kuvattu valtakunnallinen maisemamaakuntajako, jonka mukaan Halmemäen hankealue sijoittuu Suomenselän maisemamaakuntaan. Suomenselän maisemakuvaa hallitsee yleensä karu moreeninen pintamaa, jossa paikoin esiintyy laajojakin kumpuilevia drumliinikenttiä. Suomenselän eteläisimmillä alueilla on myös joitakin kalliokkoalueita. Suurimpien, rannikolle suuntautuvien jokilaaksojen, kuten Pyhäjoen ja Kalajoen varsilla on savi- ja silttikerrostumia, jonne myös maanviljely on keskittynyt. Suomenselän pohjoisosassa kulkee harvakseltaan luoteesta kaakkoon suuntautuvia harjujaksoja, jotka eivät erotu kovinkaan selväpiirteisenä maisemasta.

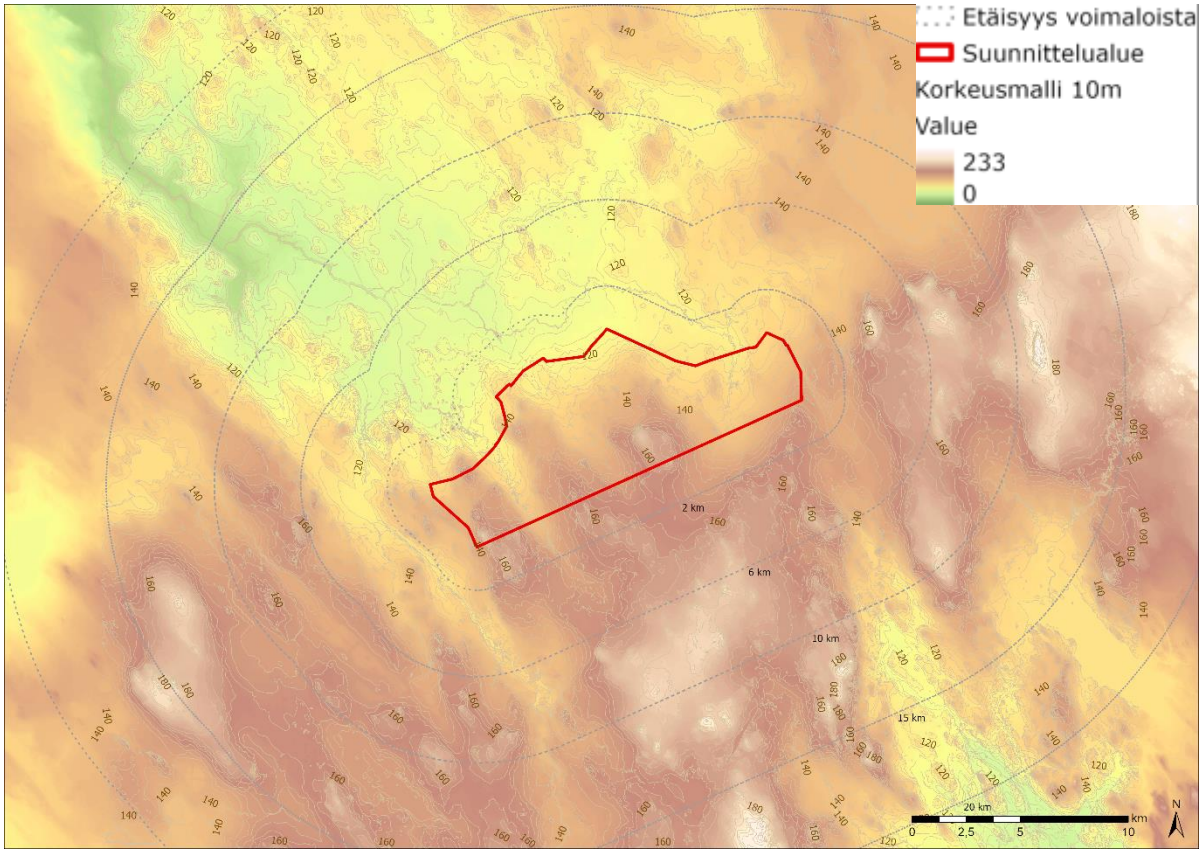
Suomenselkä on vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä ja alueen maisema on karua ja laakeaa. Maasto on suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa, mutta korkeuserot jäävät keskimäärin alle 20 metrin. Koko alueella vallitsee mannerjäätikön kulutuskorkokuva. Maisemamaakunnalle on tyypillistä pienehköt järvet ja suolampareet, myös muutamat isommat järvialtaat. Verraten niukan järviluonnon ohella on melko runsaasti suomaiden halki luikertelevia ruskeavetisiä puroja ja latvajokia. Soita on huomattavan paljon, keskimäärin puolet maa-alasta. Koko Suomenselkä on ympäristöään karumpaa. Kasvillisuus on yleensä hyvin karua ja kasvisto niukkaa. Peltoalaa on niukalti ja suuri osa siitä on keskittynyt jokilaaksojen savikoille.

Suomenselän maisema-alueen asutus on harvaa. Rakennuskannassa on vähän jäänteitä vuosisatojen takaisesta asutuksesta. Kylät ovat pieniä ja sijoittuvat laaksoihin ja vesistöjen äärelle tai selänteen rinteille. Suomenselän alue on saanut kulttuurikehitykseensä vaikutteita monelta eri suunnalta. Suomenselän voisikin jakaa pienempiin osa-alueisiin, sillä eri osien välillä on huomattavia paikallisia eroja luonnon- ja kulttuuripiirteiden suhteen.

Hankealueen maisema on pääosin sulkeutunutta ja metsäistä, pääosin kuusivaltaista metsätalousaluetta. Alueella on runsaasti myös ojitettua suota ja jonkin verran ojittamatonta suoalaa. Hankealueen pohjoisosassa on turvetuotantoalue. Hankealuetta halkoo kattava metsätieverkosto. Hankealueella ei ole asutusta. Alueen maisemaa ja maastonmuotoja on esitelty ilmakuvassa (Kuva 17-4) ja korkeusmallissa (Kuva 17-5). Pitkiä ja laajoja näkymiä ei alueella synny runsaan puustoisuuden takia.

Kuva 17-4. Ilmakuva Halmemäen hankealueesta ja sen ympäristöstä. Alueen maisema on pääosin ilmeeltään sulkeutunutta ja metsäistä. Alueella on runsaasti ojitettuja soita. Puustoisuuden vuoksi näkymät ovat lyhyitä, eikä pitkiä näkymälinjoja muodostu.

Hankealueen topografia on suhteellisen tasaista. Korkeudet nousevat pohjoisesta etelään päin. Hankealueen matalin kohta, noin 118 m mpy, sijaitsee hankealueen eteläosassa Halosennevan alueella. Alueella on useita suoalueita, mutta myös muutama korkeampi kohta. Korkeimmat kohdat sijaitsevat Haudanmäen ja Hiidenmäen alueilla ja molemmat alueet kohoavat noin 173 m mpy korkeuteen. Hankealueen lähiympäristö noudattelee vastaavaa topografiaa. Hankealueen pohjoispuolella on matalampia laaksoalueita ja pohjoisessa yhtenäisempiä selänteitä. Hankealueen maaperäolosuhteet vaikuttavat maisemarakenteeseen. Alue on pääosin sekalajitteisia moreenialueita, joiden lisäksi alueella on turvekerrostumia ja joitakin yksittäisiä kalliomaita.



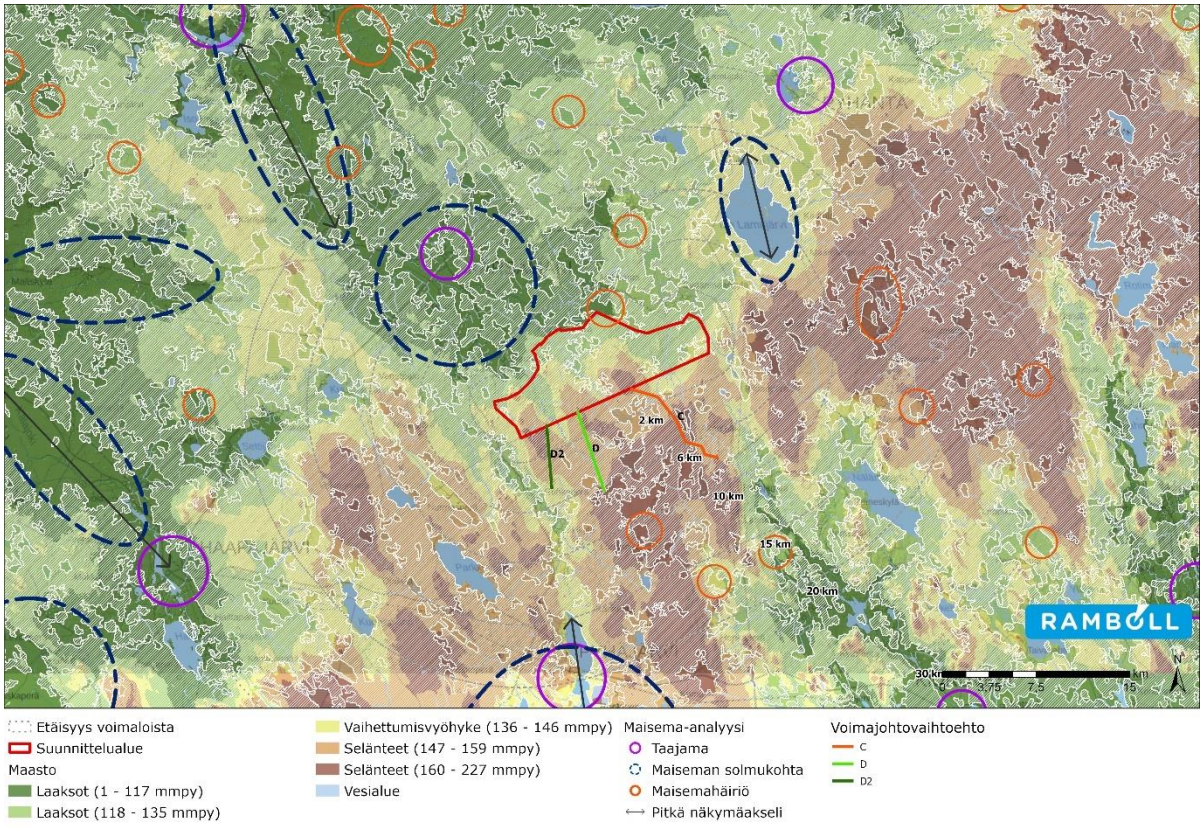
Kuva 17-5. Korkeusmalli Halmemäen hankealueen ja sen ympäristön topografiasta. Hankealue sijoittuu korkealle maastossa ja sen luoteispuolelle sijoittuu alavampi maisema-alue.

Maisemakuvakäsite tarkoittaa maiseman visuaalisesti hahmotettavaa ilmiasua, jota kuvaavia ominaisuuksia ovat esimerkiksi tilallisuus, avoimuus tai sulkeutuneisuus ja näkymien avaruus, kasvillisuuden piirteet ja mittakaava.

Hankealueella maisemakuva muodostuu ympäristön avoimuudesta tai sulkeutuneisuudesta sekä niiden välillä muodostuvista näkymistä. Hankealueella ja sen ympäristössä sulkeutuneita maisematiloja muodostavat puustoiset metsäalueet, joista ei muodostu pitkiä näkymiä. Avoimia alueita ovat puolestaan avoimet viljely- ja suoalueet sekä vesistöt, joista voi muodostua pitkiäkin näkymiä avoimen maisematilan yli. Pinnanmuodot vaikuttavat myös avautuviin näkymiin. Avoimet laaksoalueet voivat rajautua korkeampiin selänteisiin ja puolestaan muuta ympäristöä korkeammilta selänteiltä voi avautua pitkiä näkymiä ympäristöön. Maisema hahmottuu avoimen ja suljetun maisematilan, peltojen ja metsänreunan vuorotteluna. Keskeistä on alueen reunan hahmottaminen jostain erilaatuisesta alueesta.

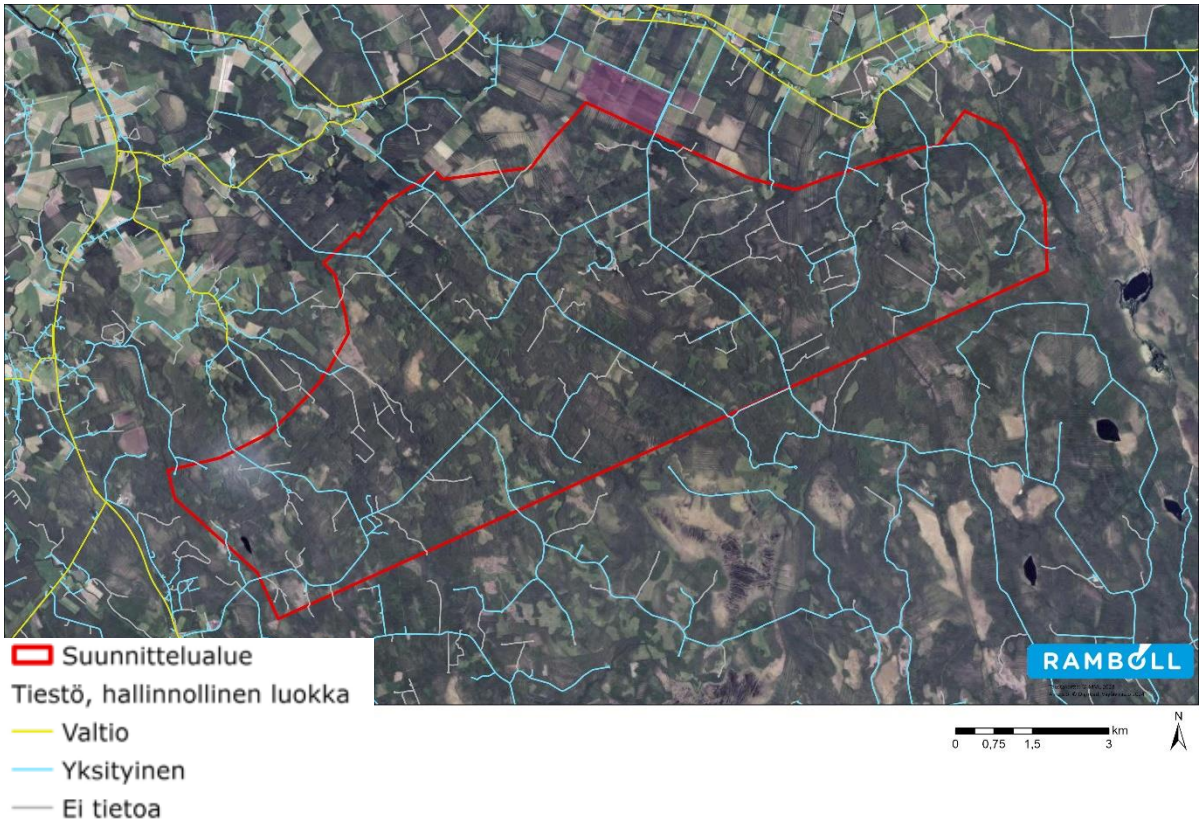
Tärkeitä maiseman elementtejä ovat luonnossa ja rakennetussa ympäristössä sijaitsevat maamerkit, joiden perusteella ihminen tunnistaa sijaintinsa suhteessa muuhun ympäristöön. Luonnon maamerkkejä ovat mm. suuret puut ja kivet sekä korkeat mäet. Rakennettuja maamerkkejä ovat mm. korkeat tornit ja suuret rakennelmat. Maamerkkien lisäksi maiseman solmukohdat tuovat ympäristön kokemiseen kiintopisteitä, joista käsin matkan suunta tai määränpää tarkentuu. Solmukohtia ovat esimerkiksi teiden risteykset, siltojen ylityskohdat tai paikat, joista avautuu tärkeitä näkymiä maamerkkeihin tai maisematiloihin.

Hankealuetta ympäröivästä maisemasta on erotettavissa ns. solmukohtia, jotka muodostavat selkeitä omia kokonaisuuksiaan. Maiseman solmukohdat on esitetty alla olevalla maisema-analyysikartalla (Kuva 17-6).



Kuva 17-6. Kaaviomainen maisema-analyysi, jossa on esitetty pelkistetysti hankkeen vaikutusalueen maisemarakenteen ja maisemakuvan tärkeimmät piirteet.

Maisemahäiriöt ovat maiseman laatua heikentäviä tai rikkovia elementtejä. Halmemäen hankealueen pohjoisreunalla on turvetuotantoalue, joka näkyy maisemassa tuotannollisen ja teollisen ilmeen tuovana häiriönä tuotannossa käytettävine koneineen. Hankealuetta halkovat lukuisat metsätiet ja koko metsäinen seutu on kattavan tieverkoston vuoksi ilmeeltään pirstaleinen ja epäyhtenäinen. Metsän ilmeessä korostuu reuna-alueen puusto tiheän tieverkoston vuoksi. Metsissä on lukuisia hakkuualueita, mikä osaltaan lisää metsän ilmeen pirstaleisuutta. Hankealueen lounaisosassa on yksi voimassa oleva ja yksi käytöstä poistunut pienialainen maa-aineksen ottoalue ja keskellä kaksi käytöstä poistunutta maa-aineksen ottoaluetta, jotka näkyvät alueella maisemahäiriöinä.



Kuva 17-7. Kuva hankealueen kasvipeitteisyydestä ja reitistöstä.

17.5.1 Hankealueen välitön lähimaisema (alle 3 km)

Hankealueen maisema on pääosin sulkeutunutta ja metsäistä metsätalousmaata, jossa sijaitsee joitakin turvetuotantoalueita Metsätalousalueet ovat eri kehitysvaiheissa, jolloin alueella esiintyy varttuneemman metsän lisäksi taimikoita ja joitakin avohakkuualueita. Ympäristö on kuitenkin pääasiassa sulkeutunutta metsämaisemaa, jossa ei ole pitkiä näkymiä. Hankealueella sijaitsee runsaasti ojitettuja soita ja joitakin avoimina säilyneitä suoalueita, mutta näkymät ovat silti lyhyitä.

Kuva 17-8. Hankealueen puustoista metsämaisemaa, jossa näkymät ovat lyhyitä ja rajautuneita.

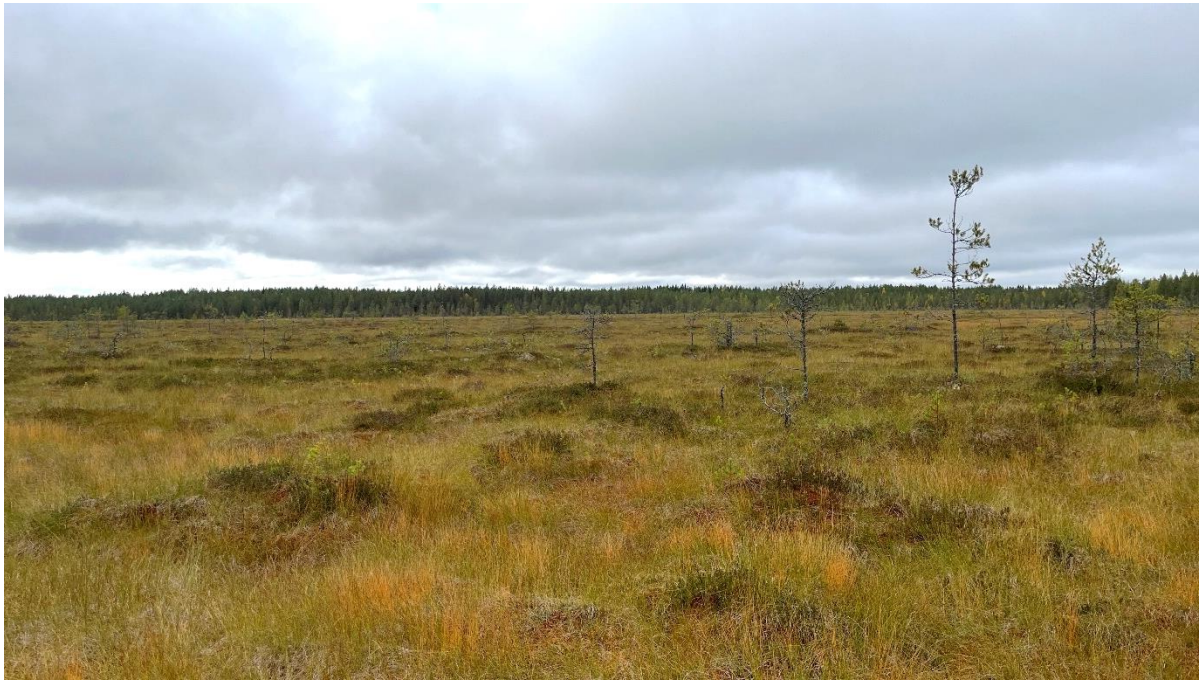
Hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä on joitakin jokia. Hankealueen länsiosassa kiemurtelee Hautajoki. Hankealueen ympäristössä lännessä ja pohjoisessa alle 3 kilometrin etäisyydellä hankealueen reunasta kiemurtelee Pyhäjoki ja Kärsämäenjoki. Hankealueella sijaitsee kaksi pienempää vesialuetta. Lännessä hankealueen rajan tuntumassa sijaitsee noin 0,3 hehtaarin kokoinen Tulilampi ja hankealueen keskiosissa pienempi 0,1 hehtaarin kokoinen lampi. Hankealueen ympäristössä alle 3 km etäisyydellä idässä sijaitsee Iso Kärsämäenjärvi ja Pieni Kärsämäenjärvi.

Hankealueella ja sen välittömässä lähimaisemassa sijaitsevat jokiympäristöt ovat avoimempia ja muuta ympäristöä matalammalle sijoittuvia jokilaaksoja, joihin on myös sijoittunut asutusta. Jokilaaksot ovat avoimempia viljelymaisemia, joista avautuu pidemmät näkymät. Jokiympäristöihin alle kolmen kilometrin etäisyydelle sijoittuu myös maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita kuten Hautajoen kulttuurimaisema, Venetpalon kulttuurimaisema, Haapapuron alue ja kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa sekä Miilurannan asutusmaisema ja asutuskylä. Alueiden kuvaukset on esitetty tarkemmin kappaleessa 17.6 Kulttuuriympäristön nykytila.

17.5.2 Hankealueen lähimaisema (etäisyys 3–6 km)

Maisemarakenne jatkuu hankealueen lähimaisemassa vastaavanlaisena kuin välittömässä lähimaisemassa. Etelässä alueet ovat pääosin sulkeutuneita metsätalousmaita. Näkymät ovat lyhyitä, vaikka alueella on vaihtelevan kehitysvaiheen puustoa ja osa alueista on avoimempia. Ympäristössä sijaitsee joitakin turvetuotantoalueita. Suot ovat suurimmaksi osaksi ojitettuja, mutta alueella on lisäksi joitakin maisematilaltaan avoimempia soisia neva-alueita (Kuva 17-9). Idässä ja etelässä ympäristö kohoaa pohjoista korkeammalle.

Hankealueen etelä- ja pohjoispuolella sijaitsee joitakin pienempiä vesialueita, mutta alueella ei ole isompia järviä. Lähimaisemassa kiemurtelee vastaavat joet kuin hankealueen välittömässä lähimaisemassa. Asutus lisääntyy jokien varsilla ja jokilaaksoissa maisemakuva muuttuu sulkeutuneiden metsäalueiden ja avoimien peltoalueiden vaihtelevaksi mosaiikiksi. Näkymät avointen viljelyalueiden yli ovat paikoittain pitkiä. Jokilaaksot sijaitsevat myös korkeussuhteessa muita alueita matalammalla. Jokien varsille sijoittuu maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita alueita. Lähimaisemaan 3–6 kilometrin etäisyydelle sijoittuu välittömän lähimaiseman arvoalueiden lisäksi Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemaisemien maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Alueen kuvaus on esitetty tarkemmin kappaleessa 17.6 Kulttuuriympäristön nykytila.



Kuva 17-9. Avointa suomaisemaa suunnitellun Halmemäen tuulivoimapuiston alueelta vuonna 2022.

17.5.3 Hankealueen kaukomaisema (etäisyys 6–20 km)

Hankealueen kaukomaisemassa maisemarakennetta määrittää edelleen pääasiassa metsätalousmaat ja ojitetut suoalueet. Maisemakuva on pääasiassa sulkeutunutta metsämaisemaa, jota pirstoo paikoitellen avoimemmat harvapuustoiset tai hakatut alueet, avoimet suoalueet tai viljelyalueet. Näkymät ovat pääasiassa lyhyitä. Ympäristössä sijaitsee joitakin turvetuotantoalueita. Eteläosaan sijoittuu selänteiden alue ja pohjoisosa on matalampaa laaksoaluetta. Korkeimmat kohdat sijoittuvat alueen itäosaan Heinäperän alueelle ja kohoavat noin 208 metrin korkeuteen keskimerenpinnan tasosta. Matalimmat kohdat sijoittuvat Pyhäjoen varteen noin 90 metrin korkeuteen keskimerenpinnan tasosta.

Kaukomaisemaan sijoittuu useampia vesistöjä. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia isompia järviä ovat Iso Lamujärvi ja Nurmesjärvi. Iso Lamujärvi sijaitsee lähimpänä noin seitsemän kilometrin etäisyydelle hankerajasta (Kuva 17-10). Yli 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu isommat Näläntöjärvi, Pyhäjärvi, Parkkimanjärvi, Kuonanjärvi, Settijärvi, Kuusaanjärvi ja Vähä Lamujärvi. Lisäksi alueelle sijoittuu pienempiä vesistöjä, joista isoimpia ovat Lahnanen, Haudanlampi, Lohvanjärvi, Särkijärvi, Nuijunjärvi ja Juurusjärvi. Kaukomaisemassa sijaitsee myös useita jokia, jotka yhdistävät järviä toisiinsa. Kaukomaisemaan sijoittuu myös joitakin jokilaaksoja, kuten

Remesjoen jokilaakso. Jokilaakson alava ympäristö on ollut maataloudelle soveltuvaa ja ne on otettu maatalouskäyttöön. Maisemarakenne on jokilaaksoissa muovautunut ihmisen toimesta avoimiksi viljelymaiksi.

Kuva 17-10. Iso Lamujärven rannalta avautuva avoin järvimaisema.

Asutus lisääntyy kaukomaisemassa. Asutus on keskittynyt jokien varsille ja isompien järvien ympäristöön. Kaukomaisemassa sijaitsee myös kaksi suurempaa taajama-aluetta, joissa asutus on tiiviimpää ja maisemakuva rakennetumpaa. Kärsämäen taajama sijoittuu noin 10 kilometrin etäisyydelle ja Pyhännän taajama puolestaan noin 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

17.5.4 Suunniteltu sähkönsiirto

Halmemäen tuulivoimapuiston sisäistä sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema, johon sähkö siirretään tuulivoimaloilta maakaapeleilla. Pääsääntöisesti maakaapelit pyritään sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen tehtäviin kaapeliojiin. Hankealueella on nykyisin kattava metsätieverkosto, jota hyödyntämällä ei tarvitse rakentaa kaikkia huoltoteitä uutena rakenteena. Halmemäen sisäisen sähkönsiirron suunnitelma on esitetty kappaleessa 3.6 Sähkönsiirron vaihtoehdot.

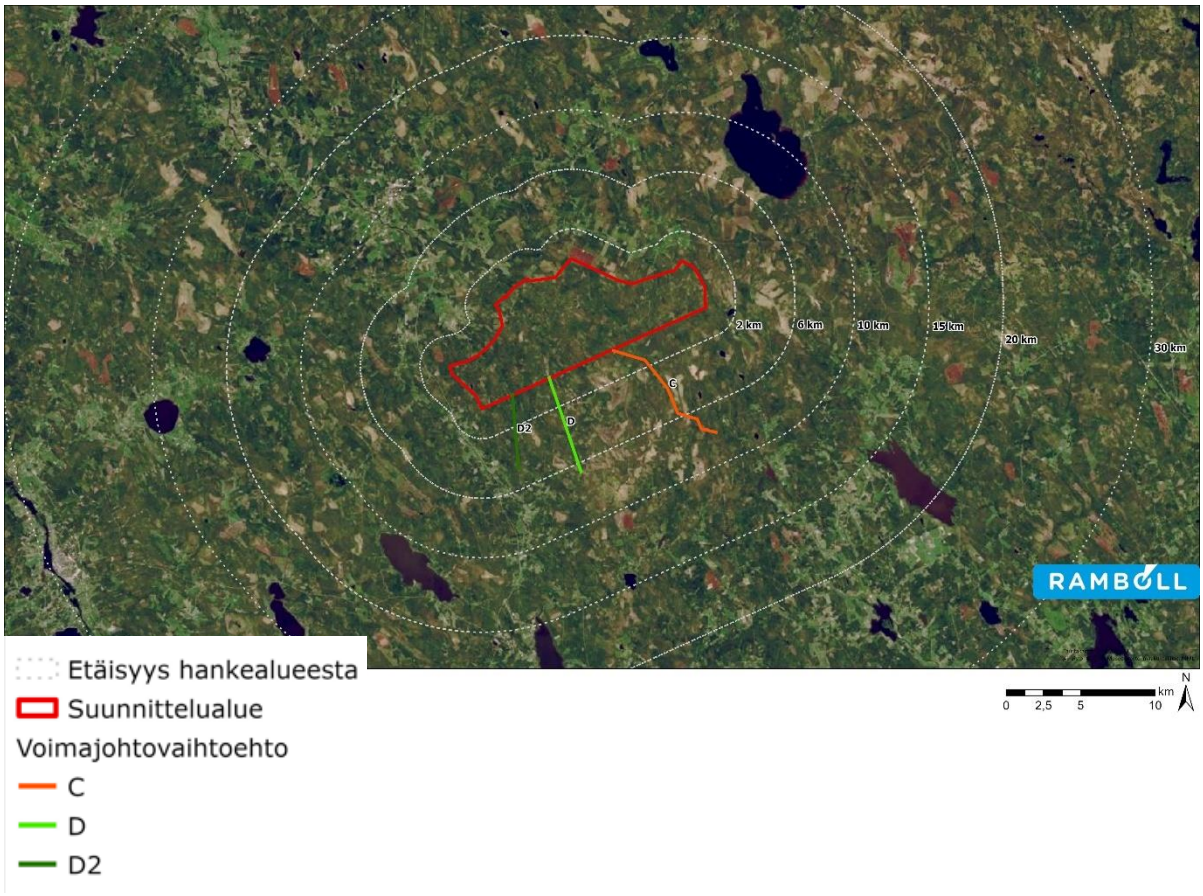
Halmemäen hankealueelta tuulivoimapuisto on suunniteltu liitettävän kantaverkkoon yhteisellä sähkönsiirtoreitillä hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimapuiston kanssa. Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimapuistoon rakennetaan uusi sähköasema, josta sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Haapajärven Pysäysperän sähköasemalla. Hautakankaan-Harvankankaan alueelta sähkönsiirto Pysäysperän sähköasemalle on suunniteltu toteutettavaksi omalla uudella 400 kV tai 400+110 kV yhdysjohdolla, jota koskeva erillinen YVA-menettely on käynnissä. YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu erillinen luontoselvitys sekä maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys.

Halmemäen hankkeessa tutkitaan kolmea liityntäjohdon reittivaihtoehtoa (SVEC, SVED ja SVED2), jotka on linjattu hankealueelta etelään eri linjausvaihtoehtoja myöten. Hankealueen eteläpuolella on metsää ja suoalueita sekä tieverkostoa. Johtoreittien alueella ei ole asutusta tai loma-asuntoja. Sähkönsiirron ratkaisut ja niiden sijainnit tarkentuvat suunnittelutyön edetessä. Halmemäen sähkönsiirron suunnitelma on esitetty kappaleessa 3.6 Sähkönsiirron vaihtoehdot.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEC sähkönsiirto toteutetaan uudella 400 kV ilmajohdolla hankealueelta etelään Hautakankaan-Harvankankaan hankealueelle. Uuden johtokäytävän pituus on noin 7 kilometriä ja sen leveys tulee olemaan noin 62 m. Johtolinja sijoittuu suunnilleen hankealueen keskeltä lähtien eteläpuolen metsäiselle alueelle ja linjaus menee kaakon suuntaan soisten alueiden välissä, Latvanevan itäpuolelta ja Mesiäisnevan länsipuolelta ja loppupäässä kääntyy kaakon suuntaan kulkien aivan Mesiäisnevan eteläreunasta päättyen Leväsuon koillispuolelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVED sähkönsiirto toteutetaan uudella 400 kV ilmajohdolla. Uuden johtokäytävän pituus on noin 7 kilometriä hankealueelta etelään suunnitellulle yhdysjohdon vaihtoehdolle A. Johtokäytävän leveys tulee olemaan noin 62 m. Johtolinja sijoittuu metsäiselle alueelle ja ohittaa Haukinevan suon länsipuolelta ja liittyy suon eteläreunalle linjattuun yhdysjohdon reittivaihtoehtoon A.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVED2 sähkönsiirto toteutetaan uudella 400 kV ilmajohdolla. Uuden johtokäytävän pituus on noin 5 kilometriä ja sen leveys tulee olemaan noin 62 m. Johtolinja sijoittuu metsäiselle alueelle Levännevan soisen alueen länsipuolelle. Sähkönsiirtovaihtoehto SVED2 liittyy yhdysjohdon reittivaihtoehtoon A Ruhkaperän kohdalla.



Kuva 17-11. Ilmakuva sähkönsiirron reittivaihtoehdoista ja niiden ympäristöstä.

17.6 Kulttuuriympäristön nykytila

17.6.1 Arvokkaat maisema-alueet

Hankealueen ympäristöön sijoittuviin arvokkaisiin kulttuurimaisemiin kuuluu pääasiassa maaseudun maatalouden vaikutuksesta syntyneitä viljelysmaisemia. Kulttuurimaisemissa yhdistyvät luonnonympäristön vesistö ja ihmisen vaikutuksesta syntyneet maatalousalueet, rakennukset ja niiden muodostamat kokonaisuudet sekä kulkureitit, kuten tiet ja sillat. Maatalouden vaikutuksesta syntyneet maisemat sijaitsevat vesistöjen varsilla maaperältään otollisilla laakso- ja tasankoalueilla.

Niin sanottuja hallinnollisia maisematyyppejä ovat asustustilakylät, joiden perustamisesta ja sijainnista on päätetty hallinnollisin perustein. Erilaiset lait kuten laki vuokra-alueiden lunastamisesta eli torpparilaki 1918, laki maan hankkimisesta asutustarkoituksiin eli Lex Kallio 1922, pika-asutuslaki 1940 ja maanhankintalaki 1945 ohjasivat asutustoimintaa ja sen muotoutumista 1900-luvulla. Pohjois-Pohjanmaalla olennaisesti asustuskylien rakentumiseen vaikutti sotien jälkeen 1940-luvun lopulla ja 1950-luvulla jälleenrakennuskausi. Nämä asuinkylät ovat olennainen osa pohjoispohjalaista kulttuuriympäristöä. Sijainniltaan nämä kylät poikkeavat vanhoista maaseutukylistä siinä, että ne on usein rakennettu metsä- ja suovaltaisille alueille tasaiseen maastoon, eivätkä maaseutukylien tapaan sijoitu vesistöjen läheisyyteen.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on inventoitu vuosina 2010–2015 ja inventointia täydennettiin saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021. Inventoinnin tulos (VAMA 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 alueidenkäyttölain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. VAMA 2021 korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin.

Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ennen uusien valtakunnallisten maisema-alueiden hyväksymistä. Myös Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 8.11.2010 ja vahvistettu Ympäristöministeriössä 7.12.2011 ennen uusien valtakunnallisten maisema-alueiden hyväksymistä. Maakuntakaavoissa on osoitettu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon alueella.

Halmemäen hankkeen ympäristössä sijaitsevat arvokkaat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 15 kilometrin säteellä on luetteloitu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 17-2) ja esitetty 30 kilometrin säteellä kuvissa 17-21 (Kuva 17-21) ja 17-22 (Kuva 17-22) yhdessä arvokkaiden rakennettujen kulttuuriympäristöjen kanssa.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Hankealueen välittömään läheisyyteen (alle 3 kilometriä) sijoittuu yksi valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltu maisema-alue **Miilurannan asutusmaisema**, joka sijaitsee hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Lisäksi hankealueen välittömään läheisyyteen (alle 3 kilometriä) sijoittuu kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. **Hautajoen kulttuurimaisema** sijoittuu hankealueen luoteispuolelle noin 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. **Venetpalon kulttuurimaisema** sijoittuu hankealueen länsipuolelle noin 3,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. **Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa** sijoittuu hankealueen lounaispuolelle noin 3,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Hankealueen lähimaisemaan (3–6 kilometrin etäisyydelle) ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, mutta maakunnallisesti arvokas maisema-alue, **Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat** sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin kuuden kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Hankealueen kaukomaisemaan (6–15 km) ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Kaukomaisemaan sijoittuu kuitenkin kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Hankealueen luoteispuolella noin 8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsee **Alarannan kulttuurimaisema** ja hankealueen koillispuolella noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta **Viitamäen kulttuurimaisema**. Hankealueen

eteläpuolella noin 15 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsee **Pyhäjärven kulttuurimaisemat**.

Taulukko 17-2. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maiseman arvoalueet.

Kohde	Sijainti	Ilmansuunta	Arvotus	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan VE1/VE2
Valtakunnallisesti arvokkaat alueet				
1. Miilurannan asutusmaisema	Kärsämäki	Pohjoinen	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021)	**1 km / 1,4 km**
Maakunnallisesti arvokkaat alueet				
4. Hautajoen kulttuurimaisema	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, päivitysinventointi 2014	**2,1 km / 2, 1 km**
5. Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa	Pyhäjärvi	Lounas	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, päivitysinventointi 2014	**2,9 km / 2,8 km**
6. Venetpalon kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa	Kärsämäki	Länsi	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, päivitysinventointi 2014	**3,4 km / 3,7 km**
7. Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat	Pyhäjärvi	Etelä	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, päivitysinventointi 2014	**6,3 km / 6,2 km**
8. Alarannan kulttuurimaisema	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, päivitysinventointi 2014	**8,4 km / 8,4 km**
9. Viitamäen kulttuurimaisema	Pyhäntä	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, päivitysinventointi 2014	**12,2 km / 14 km**
10. Pyhäjärven kulttuurimaisemat	Pyhäjärvi	Etelä	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, päivitysinventointi 2014	**14,8 km / 14,8 km**

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Miilurannan asutusmaisema on Suomen suurimpia toisen maailmansodan jälkeisiä asutuskyliä, joka muodostaa yhtenäisen jälleenrakennuskauden asutustoimintaa edustavan kokonaisuuden. Maisemaa hallitsevat säännöllisen muotoiset ja selvärajaiset pellot sekä tasaisesti laakeaan maisemaan sijoittuneet pika-asutusajan tyyppirakennukset.

Kylä on elinvoimainen ja sen maisemallisia arvoja ovat hyvin säilynyt kokonaisrakenne, pika-asutusajan tyyppirakennukset sekä niiden pihapiireihin johtavat koivukujat. Alue on edustava esimerkki maatalousmaisemasta, joka on raivattu suoalueiden keskelle etäälle perinteisistä maatalousalueista (Kuva 17-12). Viljelyalueet sijoittuvat Kärsämäenjoen rannalle kapeille savikkoalueille sekä turvemaasta raivatuille peltoaloille.

Kuva 17-12. Miilurannan asutusmaisemaa.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hautajoen kulttuurimaisema sijoittuu voimakkaasti kiemurtelevan Hautajoen varrelle (Kuva 17-13). Joen ympäristöön on muodostunut viljelysalueiden ympäröimä Hautajoen kylä. Joki virtaa hyvin kapeana lähes ojamaisena matalassa painanteessa. Maasto on suhteellisen tasaista, joten kapea joki erottuu avoimessa maisemassa varsin hyvin. Ympäröivässä maisemassa vaihtelevat suovaltaiset alueet ja laakeat kangasmaat.

Kylä ja viljelysmaisema tukeutuvat kapeana mutkittelevaan jokeen ja ne ympäröivät jokea laajoina lohkoina. Asutus sijaitsee harvana nauhana joen ja teiden varsilla. Pihapiireissä on paljon talonpoikaista rakennusperinnettä edustavia, kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia. Idyllinen maisemakokonaisuus muodostuu pelloista, niityistä ja laidunalueista sekä niiden halki kulkevista teistä. Kokonaisuutta elävöittää teiden varsilla kasvavat maisemapuut ja viljelysalueiden ympäröimät pihapiirit.

Kuva 17-13. Hautajoen asutusmaisemaa.

Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa sijaitsee mutkittelevan Pyhäjoen varsilla. Kulttuurimaisema muodostaa yhtenäisen nauhan viljelyksessä olevia peltoaukeita (Kuva 17-14). Maasto on loivasti kumpuilevaa ja laaksoa rajaavat selännealueet, koillisessa Mankismäki ja lounaassa Saarasenmäet. Alueen halki kulkee pitkittäin valtakunnallinen päätie, valtatie 4. Tieltä avautuu näkymiä kauniisti kumpuileville viljelysmaisemille.

Asutus on sijoittunut pääasiassa pienille mäille tai kumpareille jokivarsille. Tyypillisesti pihapiireihin johtavat koivukujien reunustamat soratiet. Alueen tyypillisiä piirteitä ovat myös kapean joen ylittävät pienet puusillat. Asuinpaikat muodostuvat yksittäisistä pihapiireistä tai useiden pihapiirien muodostamista ryhmistä.

Kuva 17-14. Haapapuron avointa peltomaisemaa.

Venetpalon kulttuurimaisemaksi arvotettu Venetpalon kylä kumpuilevine viljelysmaisemineen sijoittuu Pyhäjokivarteen valtakunnallisen päätien (valtatie 4) varteen. Jokilaaksoa ja Venetpalon kylää reunustavat kallioiset selännealueet, luoteispuolella Marjokallio, koillisessa Höykerinmäki, Mäkikallio ja Raudankallio. Pyhäjoki virtaa kapeana jokilaaksossa. Iso Lamminnevalta Pyhäjokeen laskevaa kapeaa Laurinpuroa ympäröi jokea kohti viettävä laaksopainanne (Kuva 17-15).

Venetjoen kylän keskellä sijaitsee vuonna 1960 käyttöön otettu Venetpalon voimalaitos, joka on vaikuttanut Pyhäjoen jokiuomaan. Joessa on kylän kohdalla useita koskipaikkoja ja voimalaitoksen kohdalla on kapea kanava. Kylän eteläpuolella Pyhäjokea reunustavat patopenkereet.

Venetpalon kylä viljelysalueineen on sekä maisema-alueena että rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Viljelysalueet reunustavat jokea paikoin yhtenäisenä leveänä nauhana, paikoin metsäalueiden ja pihapiirien väliin rajautuvina lohkoina. Laurinpuroa ympäröivät viljelysalueet muodostavat oman maisemakokonaisuutensa alueen itäpuolitse kulkevalle valtatielle 4.

Venetpalon kulttuurimaisema on maisemakuvaltaan monimuotoista ja näkymät vaihtelevia. Kylän sisäiset päätiet ovat luonteeltaan maisemateitä, joilta avautuu hienoja näkymiä viljelysalueiden yli laakson reunalta toiselle. Asuinpaikat sijaitsevat vesistöjen varsilla ja viljelysmaisemaa rajaavien selännealueiden reunavyöhykkeillä. Kylässä on useita maakunnallisesti arvokkaiksi määriteltyjä kohteita.

Kuva 17-15. Venetpalon kylän kulttuurimaisemaa Laurinpuron ympäristöstä.

Maakunnallisesti arvokas **Jokikylän ja Ruhkaperän jokimaisemat** on maaston muodoiltaan kumpuilevaa viljelysmaisemaa (Kuva 17-16). Viljelysalueet ja asutus reunustavat kapeana virtaavaa Pyhäjokea. Perinteinen pienipiirteinen maaseudun viljelysmaisema on monimuotoista ja peltoaukeiden lisäksi alueella on rantaniittyjä ja laidunalueita sekä marjaviljelmiä. Rakennuskannan ikä vaihtelee vanhemmasta uudempaan. Joen varressa on kaksi kivikautista asuinpaikkaa.

Jokimaiseman omaleimaisena piirteenä ovat Vesikosken voimalaitos ja useasta kohdasta padottu jokiuoma, joka kiemurtelee voimakkaasti ja paikoin leviää pienialaisiksi patoaltaiksi. Pyhäjokeen laskevan Lohvanjoen ympäristö erottuu maisemasta, kun joen yli sillalta avautuu idyllisiä näkymiä jokitörmien laidunalueille. Alueen historiaan liittyy Vesikosken ruukki, joka toimi aikoinaan Vesikosken voimalaitoksen paikalla, ja valmisti rautaa lähiseudun järvistä kerätystä järvimalmista.

Kuva 17-16. Jokikylän maisemaa.

Alarannan kulttuurimaisema sijoittuu Pyhäjoen varteen Kärsämäen kirkonkylän lounaispuolelle. Jokilaakson maasto on tasaista ja pinnanmuodot loivia. Aluetta reunustaa suovaltaiset selänteet. Alueelle sijoittuu useita koskipaikkoja.

Alarannan kulttuurimaiseman alueella Pyhäjokea reunustavat molemmin puolin yhtenäisenä nauhana levittyvät viljelysalueet. Alueen kulttuurimaisemalle on ominaista rakenteiden kerroksellisuus. Alueella on sekä vanhaa että uutta rakennuskantaa. Perinteiset maatalousrakennukset ja nykymaataloudelle tyypilliset kookkaat tuotantorakennukset, kuten navetat, viljankuivaamot ja rehusiilot, yhdistyvät kerrokselliseksi kokonaisuudeksi.

Asuinpaikat sijoittuvat jokitörmille paikoin yhtenäisinä rivistöinä, paikoin katkelmallisina nauhoina, sekä yksittäisinä pihapiireinä viljelysalueiden keskellä teiden varsilla. Alueen rakennuksia ja teitä on näkyvissä 1800-luvun kartoilla. Vanhat tiet myötäilevät jokiuomaa. Aluetta halkoo Haapajärveltä Kärsämäelle johtava maantie. Teiltä ja Pyhäjoen yli kulkevilta silloilta avautuu komeita, laajoja näkymiä joelle ja viljelysmaisemaan (Kuva 17-17).

Kuva 17-17. Pyhäjoen ylittävältä sillalta avautuma näkymä Alarannan kulttuurimaisemaan.

Viitamäen kulttuurimaisema on edustava esimerkki maisema-alueelle tyypillisestä mäkiasutuksesta. Alue on pieni ja selkeärajainen maisema-aluekokonaisuus. Asutus ja viljelysalueet sijaitsevat harjanteen laella ja ylärinteillä. Pihapiirit sijaitsevat viljelysalueiden keskellä pienen matkan päässä kylän halki kulkevasta tiestä.

Kylää halkoo Pyhännältä Kiuruvedelle johtava maantie, josta avautuu paikoitellen hienoja näkymiä viljelysmaisemaan (Kuva 17-18). Aluetta ympäröivät laakeat suovaltaiset metsäalueet.

Kuva 17-18. Pyhännältä Kiuruvedelle johtavalta maantieltä avautuva näkymä Viitamäen kulttuurimaisemaan.

Pyhäjärven kulttuurimaisema on muodoiltaan loivapiirteistä ja kumpuilevaa. Alueen keskuksena on Pyhäjärvi, jonka rantaviiva on monimuotoinen pitkänomaisine lahtineen ja niemineen. Pyhäjärven saaret ja osa ranta-alueista kuuluu Pyhäjärven Natura-alueeseen. Pyhäjärven saaret kuuluvat

valtakunnalliseen rantojensuojeluohjelmaan. Maisema-alueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemakohteet Kursun yhteislaidun ja Alhon niitty.

Alueelle on muodostunut asutusta 1500-luvun puolivälissä ja se lisääntyi edelleen 1600-luvulla. Asutus muodostui pitkään yksittäisistä taloista ja pienistä taloryhmistä. Pyhäjärven kylä kasvoi kirkonkyläksi ja kunnan keskustaajamaksi 1800-luvun lopulla. Nykyään asutus sijaitsee Pyhäjärven ympärillä, pääosin järven pohjois- ja länsiosissa, suojaisilla paikoilla kuten lahtien rannoilla ja pohjukoissa sekä kapeilla niemillä.

Pyhäjärven kulttuurimaisema on laaja, monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus, jossa yhdistyvät toisiinsa järvimaisema, maaseudun kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajamamaisema ja teollisuusmaisema. Maisema-alue tukeutuu Pyhäjärven avoimeen maisematilaan, jossa rannoilta järvelle, järven yli ja järveltä rannoille avautuvat pitkät avoimet näkymät.

Maamerkkinä Pyhäjärven maisemassa erottuu Ruotasen kaivoksen 90 metriä korkea kaivostorni, joka kertoo alueen teollisesta historiasta ja merkityksestä kaivospaikkakuntana.

17.6.2 Rakennettu kulttuuriympäristö

Kulttuuriympäristö tarkoittaa ihmisen toiminnasta sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta syntynyttä ympäristöä. Kulttuuriympäristö uusiutuu jatkuvasti rakentamisen myötä. Uudet rakennukset, täydennys ja korjausrakentaminen, purkaminen sekä käytön muutokset muovaavat ja luovat kulttuuriympäristöjä. Kulttuuriympäristöön kuuluu kulttuurimaisema, rakennettu kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset. Kulttuurimaisema muodostaa mittakaavaltaan laajimman kulttuuriympäristön elementin. Perinnebiotoopit ja perinnemaisemat ovat osa kulttuurimaisemaa. Rakennettu kulttuuriympäristö eli rakennusperintö tarkoittaa rakennuksia, rakennettuja alueita sekä erilaisia rakenteita, kuten teitä, siltoja ja sähkölinjoja. Rakennettua kulttuuriympäristöä ovat sekä arkiympäristöt että erityistä tunnustusta saaneet ja suojellut alueet ja kohteet. Muinaisjäännökset eli arkeologinen kulttuuriperintö muodostaa kulttuuriympäristön vanhimman ajoitettavan kerrostuman ja kulttuuriympäristön historiallisen pohjan. Ne ovat maisemassa, maaperässä tai veden alla säilyneitä rakenteita, muodostelmia tai esineitä, jotka ihminen on tehnyt – muistoja aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta.

Halmemäen hankkeen ympäristössä sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät ja maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt 15 kilometrin säteellä on luetteloitu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 17-3) ja esitetty 30 kilometrin säteellä kuvissa 17-21 (Kuva 17-21) ja 17-22 (Kuva 17-22) yhdessä arvokkaiden maisema-alueiden kanssa.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä tai maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueen välittömään läheisyyteen (alle 3 kilometriä) sijoittuu kaksi maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä. **Miilurannan asutustilakylä** sijaitsee hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 1,5 kilometrin päässä hankealueen rajasta. **Haapapuron alue** sijoittuu noin 3,1 kilometrin päähän hankealueen lounaispuolelle.

Lisäksi hankealueen välittömässä läheisyydessä on kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle sijoittuvia yksittäisiä maakunnallisesti arvokkaita kohteita, kuten **Kurpas** (1860-luvulla perustetun metsänvartijatilan pihapiiri), **Kivikangas** (perinteinen maatalouskeskus), **Jaakola** (pieni jälleenrakennusajan asussa oleva pihapiiri sekä vanha aitta ja riihi), **Konolan aitta ja Juhola** (suuri aitta ja perinteinen pihapiiri) ja **Hautajoki** (entinen maalaistalo, joka on toiminut myös uiton pomojen kortteeripaikkana).

Hankealueen lähimaisemaan (3–6 kilometrin etäisyydelle) ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueen lähelle sijoittuu kaksi maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. **Venetpalo** sijoittuu noin 3,5 kilometrin päähän hankealueen länsipuolelle ja **Haapapuron alue** 3,1 kilometrin etäisyydelle. Lähimaiseman alueelle sijoittuu myös yksittäisiä maakunnallisesti arvokkaita kohteita **Venetpalon koulu**, **Ruhkalan koulu, Kangasharju** (perinteinen maatilarakennusten ryhmä) ja **Hautala** (entisen torpan pihapiiri 1800-luvun lopulta).

Hankealueen kaukomaisemaan (6–15 kilometriä) sijoittuu kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. **Saviselkä–Piippola-maantie** sijoittuu hankealueesta pohjoiseen suunnilleen 8 kilometrin etäisyydelle hankealueen reunasta. **Kärsämäen kirkko** sijoittuu suunnilleen 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta luoteeseen. Kaukomaisemaan sijoittuu myös kaksi maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä. **Kärsämäen paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo** ja **Saunatie** sijoittuvat hankealueen luoteispuolella noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Lisäksi hankealueen kaukomaisemaan sijoittuu useita kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle sijoittuvia yksittäisiä maakunnallisesti arvokkaita kohteita. Kohteet, jotka sijoittuvat enimmillään 15 kilometrin etäisyydelle hankealueesta on listattu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 17-3).

Taulukko 17-3. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt, maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt sekä maakunnallisesti arvokkaat yksittäiset, rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.

Kohde	Sijainti	Ilmansuunta	Arvotus	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan VE1/VE2
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt				
2. Saviselkä-Piippola-maantie	Kärsämäki, Siikalatva	Pohjoinen	Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	**8,4 km / 8,9 km**
3. Kärsämäen kirkko	Kärsämäki	Luode	Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)	**10,4 km / 10,4 km**
Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt				
11. Miilurannan asutustilakylä	Kärsämäki	Pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	**1,6 km / 1,8 km**
12. Kivikangas	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**2 km / 2 km**
13. Kurpas	Kärsämäki	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**2 km / 2 km**
14. Jaakola	Kärsämäki	Pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**2,2 km / 2,2 km**
15. Hautajoki	Kärsämäki	Länsi	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde	**2,7 km / 2,7 km**
16. Hautala	Kärsämäki	Länsi	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde	**2,8 km / 3 km**
17. Aittola	Kärsämäki	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**2,8 km / 2,8 km**

18. Konolan aitta ja Juhola	Kärsämäki	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**3 km / 4 km**
19. Kangasharju	Kärsämäki	Länsi	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde	**3,1 km / 3,2 km**
20. Haapapuron alue	Pyhäjärvi	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	**3,1 km / 3,0 km**
21. Venetpalo	Kärsämäki	Länsi	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	**3,4 km / 3,8 km**
22. Venetpalon koulu	Kärsämäki	Länsi	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**4,4 km / 4,7 km**
23. Ruhkalan koulu	Pyhäjärvi	Etelä	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**5,9 km / 5,8 km**
24. Heittola	Kärsämäki	Pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**7,4 km / 7,7 km**
25. Aittokoski	Pyhäjärvi	Etelä	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde	**7,4 km / 7,4 km**
26. Ritomäen entinen koulu	Kärsämäki	Pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**7,6 km / 7,6 km**
27. Jokikylän seuratupa	Pyhäjärvi	Etelä	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde	**8 km / 8 km**
28. Hautala	Kärsämäki	Pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**8,6 km / 9,2 km**
29. Heikkilä	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**9,2 km / 9,2 km**
30. Puusaari	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**9,2 km / 9,2 km**
31. Kaartola	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde	**9,4 km / 9,4 km**
32. Halosen vanha mylly	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde	**9,5 km / 9,5 km**
33. Vesilän luhti	Kärsämäki	Pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**9,6 km / 10,2 km**
34. Jokitalo	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde	**9,7 km / 9,7 km**
35. Saviselän koulu	Kärsämäki	Pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**9,7 km / 10,2 km**
36. Kärsämäen Paanu-kirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	**9,8 km / 9,8 km**
37. Iso-Lehtola	Kärsämäki	Pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**9,9 km / 10,5 km**
38. Saunatie	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	**10 km / 10 km**
39. Kärsämäen Osuusliike	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde	**10,6 km / 10,6 km**
40. Vanha alakoulu	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**10,7 km / 10,7 km**
41. Raatti	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde	**10,7 km / 10,7 km**
42. Kärsämäen kunnantalo	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**10,8 km / 10,8 km**

43. Konttila	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**10,8 km / 10,8 km**
44. Kärsämäen apteekki	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**11 km / 11 km**
45. Maaralan koulu	Pyhäntä	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**11,2 km / 12,9 km**
46. Suomela	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**11,3 km / 11,3 km**
47. Nyppylä	Pyhäjärvi	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**11,4 km / 11,2 km**
48. Harju	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**11,5 km / 11,5 km**
49. Suomen sodan muistomerkki	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**11,5 km / 11,5 km**
50. Porkkala	Kärsämäki	Pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	**11,9 km / 11,9 km**
51. Konola	Pyhäntä	Itä	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde	**13,2 km / 15 km**
52. Järvelä	Pyhäntä	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**13,2 km / 14,7 km**
53. Ristikankaan metsäkämppä	Haapajärvi	Länsi	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**13,3 km / 13,8 km**
54. Haarainniemi	Pyhäntä	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**13,8 km / 15,2 km**
55. Nurkkala	Haapajärvi	Länsi	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**14,1 km / 14,6 km**
56. Kultala	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**14,4 km / 14,6 km**
57. Hauskala	Kärsämäki	Luode	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**14,5 km / 14,8 km**
58. Korpelainen	Pyhäntä	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, kohde aluerjauksen ulkopuolella	**14,7 km / 15,7 km**

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Saviselkä–Piippola-maantie on tiehallinnon valitsema museotie, joka kuvastaa tienpidon historiaa Suomessa. Maantie on osa Oulun ja Savon välistä vanhaa maantieyhteyttä. Tie halkoo asumattomia metsäalueita ja polveilee maastossa samalla noudattaen vanhojen talviteiden ja kyläteiden linjauksia.

Kuva 17-19. Museotie ja sitä ympäröivä maisema.

Kärsämäen kirkon on piirtänyt arkkitehti C. L. Engel. Kirkko kuuluu Intendentinkonttorissa 1800-luvun alussa kehitettyyn ristikirkkojen ryhmään. Kyseessä on empiretyylinen puukirkko, jonka pohjakaava on tasavartinen ristikirkko ja jossa sakaristo on kuorin takana itäisessä ristivarressa. Ulkoseinien jäsentely pilastereineen ja palkistoineen noudattaa tarkoin doorilaista järjestelmää.

Kirkon ulkovuoraus valmistui 1878. Kaksikerroksinen tapuli rakennettiin 1842. Tapuli ja kirkko ovat koivurivien reunustaman käytävän yhdistämiä.

Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Miilurannan asutustilakylä on 1950-luvulla suomaalle raivattu asutustila-alue. Miiluranta on maahankintalain mukaisen asutustoiminnan esimerkki. Asutuskylässä näkyvät perinteiset kylärakentamisen vyöhykkeet: joki, pihapiiri, pellot ja tie. Tyypillisiä piirteitä ovat jyrkkärajaiset metsäalueisiin rajautuvat peltoalueet ja suoraviivaiset raitit. Pihapiirit sijaitsevat viljelmien keskellä ja hahmottuvat selvästi maisemassa. Alue on myös valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

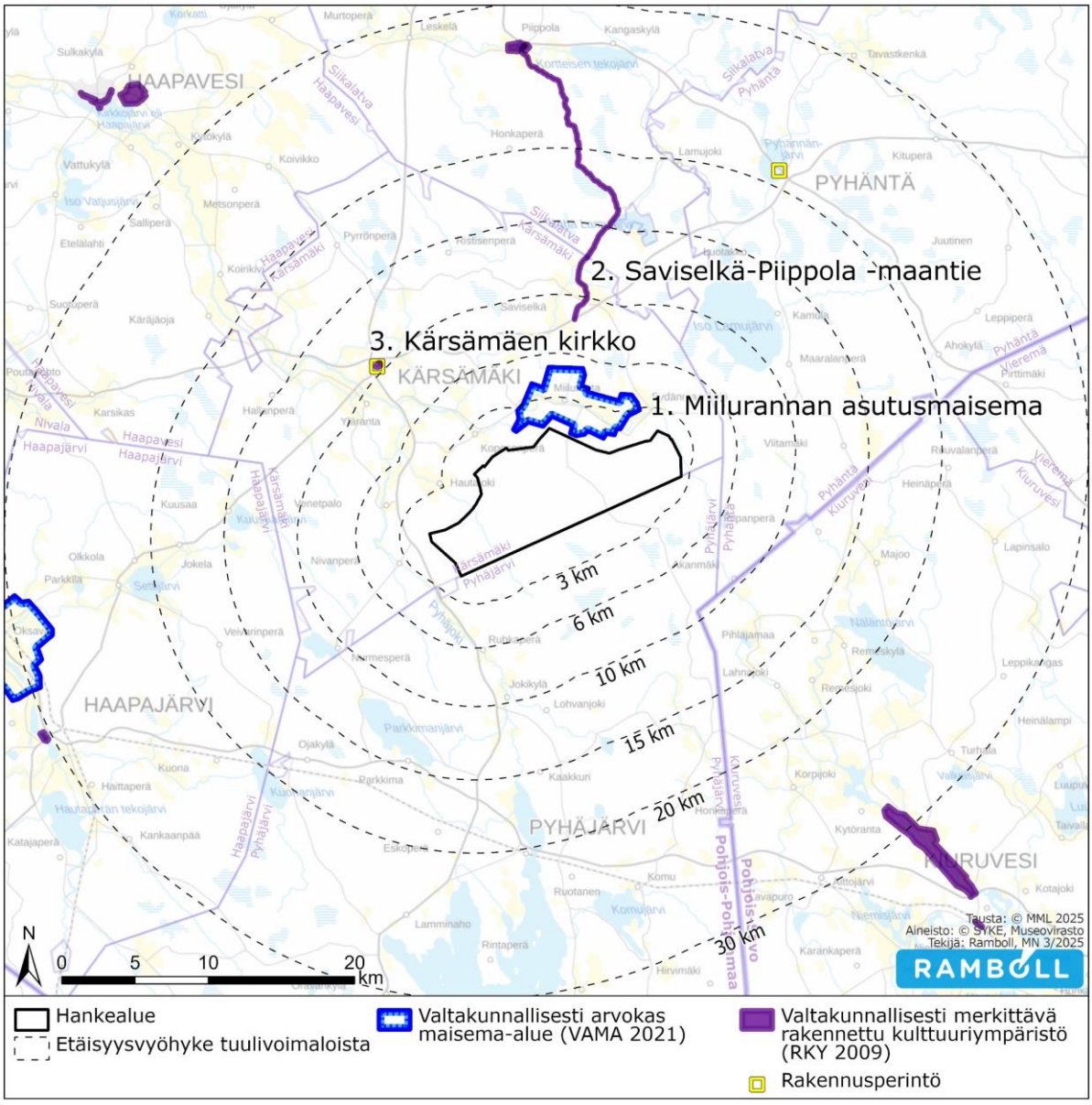
Haapapuron alue on Pyhäjokivarren rantaviljelysmaisemaa. Alueen ominaispiirteitä ovat perinteiset, usein mäillä sijaitsevat talouskeskukset kuten Saloranta ja Majuri, jälleenrakennusajan pihapiirit sekä samanlaiset joen ylittävät puusillat. Alue on myös maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

Venetpalon alue on Pyhäjokilaaksoon rakentunut kylä. Alueella on paljon arvokasta rakennuskantaa ja rakennushistoriallista merkittävyyttä kokonaisuudelle antavat talonpoikaiset Mäkelän, Mikkolan, Alitalon ja Lystilän pihapiirit. Alueella on myös kylämiljöön kannalta merkittävä talousrakennus, Palolan riihi. Venetpalon alue on myös maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

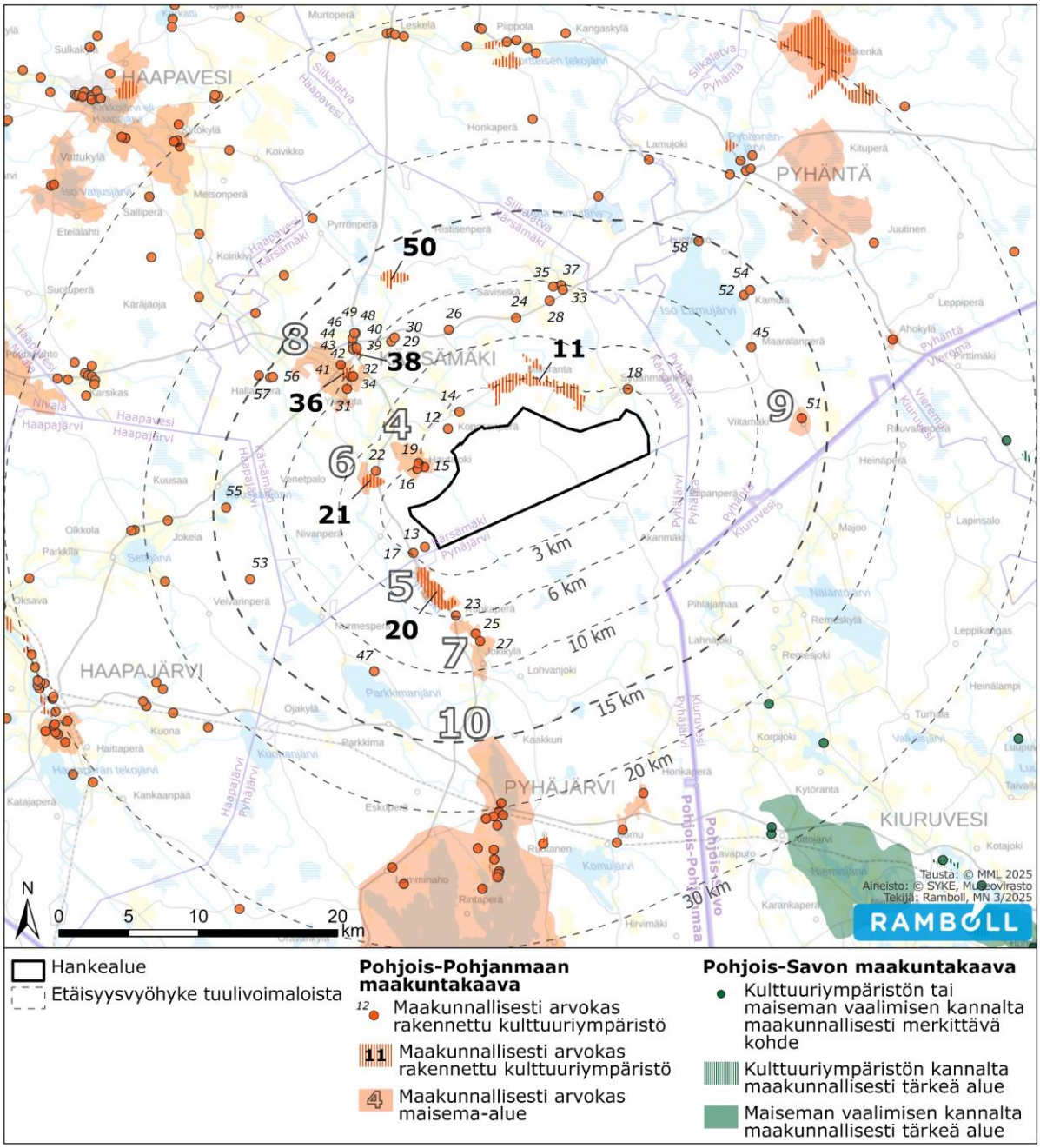
Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo on sekä kulttuurihistoriallisesti että maisemallisesti arvokas kokonaisuus Pyhäjokivarressa. Alue on ollut jo 1700-luvulta merkittävässä asemassa tärkeiden julkisten rakennusten, kirkon ja pappilan sijainnin vuoksi. Vuonna 2004 alueelle on valmistunut Paanukirkko, joka sijaitsee lähes vastaavalla paikalla Kärsämäen entisen kirkon ja kellotapulin kanssa. Paanukirkko erottuu kauas avoimessa viljelysmaisemassa ja on merkittävä maamerkki ja matkailukohde alueelle (Kuva 17-20).

Kuva 17-20. Viljelysmaiseman keskellä sijaitseva Paanukirkko.

Saunatien raitti sijaitsee Kärsämäen kirkonkylän lähistöllä ja on pienipiirteinen omaleimainen kokonaisuus. Alueen mittakaava ja rakenne edustaa kirkonkylän keskustalle vanhastaan tyypillistä rakennetta. Rakennukset rajaavat raittia yhtenä nauhana. Asuinrakennukset sijoittuvat Saunatien varsille ja talousrakennukset rajaavat pihapiiriä niiden takana.



Kuva 17-21. Hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Kohdenumerointi viittaa taulukoihin 17–2 (Taulukko 17-2) ja 17–3 (Taulukko 17-3).



Kuva 17-22. Hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Kohdenumerointi viittaa taulukoihin 17-2 (Taulukko 17-2) ja 17-3 (Taulukko 17-3).

17.7 Yleistä tuulivoimaloiden vaikutuksista

Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset liittyvät olennaisesti niiden aiheuttamiin näkyviin muutoksiin maisemassa. Tuulivoimalat voivat saada aikaan esteettisen haitan rikkomalla eheitä ja yhtenäisiä kulttuurihistoriallisia miljöitä tai aiheuttamalla häiriön maisemaan.

Tuulivoimaloiden korkeuden vuoksi niiden vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle. Tuulivoimaloiden suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen jo olemassa olevien maisemaelementtien kesken. Vaikutusten myötä esimerkiksi ennen maisemassa tärkeänä maamerkkinä sijainnut kirkko tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti voi kutistua ja menettää merkitystään. Lisäksi hämärän ja

pimeän aikaan korostuu voimaloiden näkyvyydessä lentoestevalot. Myös ilmajohdon rakenteet ja sähköasemat muuttavat maisemaa.

Tuulivoimaloiden näkyminen ja ihmisten kyky erottaa hankealueen piirteet luonnollisesta taustasta vähenevät merkittävästi välimatkan kasvaessa. Kasvillisuus ja maaston pinnanmuodot muodostavat monin paikoin esteen näkyvyydelle, mikä vaikuttaa voimaloiden näkymiseen metsän takaa ja etäisyyden kasvaessa, jolloin kauemmista tuulivoimaloista näkyy enää lavat tai osia lavoista. Voimaloiden pyörimisliike korostaa merkittävästi niiden näkymistä, kun taas ympäristössä tapahtuva liike puolestaan lieventää tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen vaikutusta.

Myös säätilalla, vuoden- ja vuorokauden ajalla (valon suunta ja määrä, sade, pilvisyys, sumu, auer jne.) on merkittävä vaikutus näkyvyyteen. Tuulivoimalat näkyvät eri tavoin riippuen valon suunnasta ja taivaan väristä. Pimeään tai hämärään vuorokauden aikaan tai sään ollessa harmaa, kun tuulivoimalat ovat muuten vaikeammin havaittavissa, korostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalot. Valaistus voi näkyä laajalle kirkkaana yönä.

Maisemavaikutusten merkittävyys riippuu muun muassa siitä, miten laajasti tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakenteet hallitsevat maisemakuvaa tai miten merkittäviä yksittäiset elementit ovat. Vaikutus on myös merkittävämpi, jos maisema on arvokas tai herkkä tuulivoimaloiden rakentamiselle. Vaikutusten laajuuteen vaikuttavat esimerkiksi tuulivoimaloiden lukumäärä sekä maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus.

Kulttuuriympäristöt ovat syntyneet ihmisen toiminnan vaikutuksesta ja niiden muodostumiseen ovat vaikuttaneet paikalliset ja alueelliset sekä taloudelliset ja ekologiset tekijät. Eri vaiheet alueen historiassa jättävät aina sekä aineelliset että aineettomat jälkensä alueeseen. Kulttuuriympäristöt muodostuvat täten usein monista ajallisista kerroksista ja ovat koko ajan alttiita uusille muutoksille. Kulttuuriympäristössä tapahtuvat muutokset ovat lähtöisin muutoksista alueen kulttuurihistoriassa, minkä vuoksi näiden muutosten suuruus ja merkittävyys ovat olennaisia maisema-arvioinnin kannalta.

Vaikutuksen merkittävyys syntyy maisemamuutoksen suuruuden suhteesta maiseman herkkyyteen kyseisellä alueella. Arvioinnin kannalta olennaista on, kuinka paljon maisemarakenne, maisemakuva, kulttuuriympäristö tai erilliset maiseman aineettomat arvot voivat muuttua menettämättä ominaispiirteitään.

17.8 Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi

Maisemavaikutukset voivat kohdistua maisemarakenteeseen ja fyysiseen ympäristöön sekä maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen. Kulttuuriympäristövaikutuksina voidaan visuaalisten maisemavaikutusten ohella tunnistaa muun muassa seuraavia: välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat fyysiset tai toiminnalliset toimenpiteet (ympäristön, toiminnallisten yhteyksien tai niiden kokemisen tuhoutuminen), välilliset muutokset kulttuuriympäristöön (kulkutapojen muutos, muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle, alkuperäisten toimintojen päättyminen) sekä vaikutukset alueen elämyksellisyyteen.

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset ovat maisemakuvaan kohdistuvia visuaalisia vaikutuksia. Välittömiä ja maisemaan suoraan kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja pystytysalueiden rakentamisesta, sekä tarvittavien huoltoteiden ja voimajohtojen rakentamisesta, mitkä edellyttävät puuston raivaamista ja maaperän muokkaamista. Maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat maiseman piirteet sekä tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa. Lähimaisemassa korostuvat tuulivoimaloiden perustusten rakenteet ja

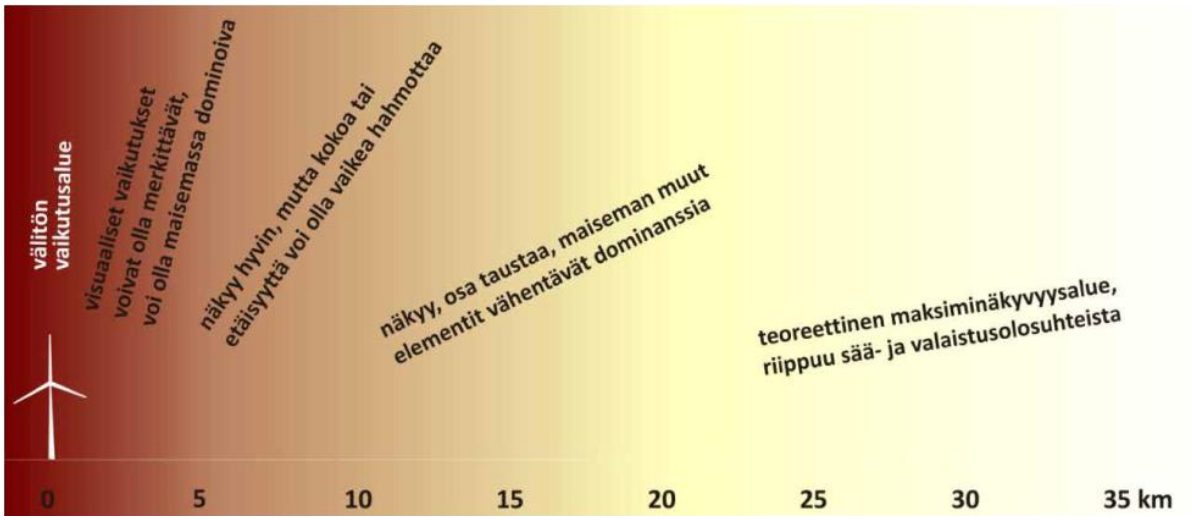
kaukomaisemassa tuulivoimalat. Maisemaan ja sen kokemiseen vaikuttavia tekijöitä ovat myös tuulivoimaloiden lentoestevalot ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden liike ja äänet. Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten kokeminen riippuu myös paljon yksilöstä.

Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja roottoreiden purkaminen, jolloin niistä maisemaan kohdistuneet visuaaliset vaikutukset häviävät ja maisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Tuulivoimaloiden pystytysalueet on mahdollista maisemoida tai niiden voidaan antaa metsittyä luontaisesti.

17.8.1 Vaikutuksen luonne ja suuruus

Numeeristen arvioiden tekeminen esteettisistä ja maisemallisista ominaisuuksista on vaikeaa. Hankkeen maisemavaikutuksia ja merkittävyyttä on tarkasteltu näkökulmista, miten ja kuinka paljon tuulivoimalat muuttavat alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja alueen käytön kannalta erityisen herkille alueille.

Tuulivoimaloiden vaikutus maisemakuvassa voi olla hallitseva vielä 4–6 kilometrin etäisyydellä ja tätä suuremmilla etäisyyksillä niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa ja voimalat koetaan osana laajempaa maisemakokonaisuutta (Ympäristöministeriö 2016b). Huomion arvoista on, että suunniteltavien ja arvioitavien tuulivoimaloiden koko on kasvanut ajan myötä ja ympäristöministeriön ohje on tehty koskemaan Halmemäen hanketta matalampia ja pienempiä tuulivoimaloita. Vaikutusmekanismi on kuitenkin samanlainen tuulivoimalan koosta huolimatta.



Kuva 17-23. Visuaalisten vaikutusten merkittävyys eri etäisyyksiltä tarkasteltuna, suuntaa antava (Ympäristöministeriö 2016b).

Maisemavaikutusten suuruuden määrittely perustuu hanketietoihin, 3D-mallinnukseen ja valokuvasovitteisiin sekä karttatarkasteluihin. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarviossa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilaan ja arvioimalla muutoksen vaikutusta avautuviin tai sulkeutuviin näkymiin, maisemakuvaan, ympäristön tilalliseen hahmottumiseen, mittakaavaan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Vaikutuskohteen herkkyystaso tarkoittaa maiseman muutoksensietokykyä ja kulttuuriympäristön arvojen säilymisedellytyksiä tilanteessa, jossa niihin kohdistuu maisemallisia vaikutuksia. Herkkyys määräytyy alueen ominaispiirteiden, mittasuhteiden, käyttötarkoituksen ja historiallisen kerroksellisuuden ja visuaalisen luonteen eli maisemakuvan mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat myös ympäröivän rakennetun ympäristön laatu sekä sen ominaispiirteisiin aiemmin kohdistuneiden muutosvaikutusten määrä. Herkkyyttä kuvaamaan on käytetty seuraavaa asteikkoa:

Maiseman muutoksensietokyky	**Maiseman herkkyys**
hyvä	**vähäinen**
kohtalainen	**kohtalainen**
huono	**suuri**

Hankealue sijoittuu seudulle, jonka maisema on vaihtelevaa, mutta jossa maiseman elementit ovat sijoittuneet tasaisesti alueelle muodostaen suurpiirteisen kokonaisuuden. Maisema rakentuu topografisesti yhtenäisistä metsä- ja suokokonaisuuksista. Maiseman muoto on pohjoisen suuntaan viettävä. Alueen maisemakuva on selkeää ja mittakaavaltaan suuripiirteistä ja siinä on metsätieverkoston tuomaa maiseman pirstaloitumista. Ympäristön yleismaisemakuva on alavien seutujen suoalueiden ja jokilaaksojen sekä metsäisten selänteiden vaihtelua. Peitteisyys ja sitä kautta maisematilojen avoimuus tai sulkeutuneisuus noudattavat metsien sekä pelto- ja suoalueiden vaihtelua. Hankealueen suurmaisema kestää maisemamuutoksia hyvin eli sen herkkyys muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**.

Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet erottuvat suurmaisemasta pienialaisina erityiskohteina, joissa ympäristön käyttöhistoria, tilallisuus, mittakaava ja yksityiskohdat poikkeavat suurmaiseman ominaisuuksista ja herkkyystasosta. Nämä kohteet on käsitelty erikseen kappaleessa 17.10 Vaikutukset arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristöalueisiin sekä -kohteisiin.

17.8.2 Merkittävyyden arviointi

Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso tarkoittaa maiseman muutoksensietokykyä ja kulttuuriympäristön arvojen säilymisedellytyksiä tilanteessa, jossa niihin kohdistuu maisemallisia vaikutuksia. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta. Herkkyys määräytyy alueen ominaispiirteiden, mittasuhteiden, käyttötarkoituksen ja historiallisen kerroksellisuuden ja visuaalisen luonteen eli maisemakuvan mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat myös ympäröivän rakennetun ympäristön laatu sekä sen ominaispiirteisiin aiemmin kohdistuneiden muutosvaikutusten määrä.

Muutoksen suuruus

Numeeristen arvioiden tekeminen esteettisistä ja maisemallisista ominaisuuksista on vaikeaa. Hankkeen maisemavaikutuksia ja merkittävyyttä on tarkasteltu näkökulmista, miten ja kuinka paljon tuulivoimalat muuttavat alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja alueen käytön kannalta erityisen herkille alueille.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

17.9 Vaikutukset maisemaan

17.9.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten siitä ei aiheudu vaikutuksia maisemaan.

17.9.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Halmemäen hankkeen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 320 metriä, napakorkeus noin 200 metriä ja roottorin halkaisija noin 240 metriä. Tuulivoimalat sijoittuvat vaihtoehdossa VE1 leveänä ja tiiviinä ryhmänä itä-länsisuunnassa noin 17,5 kilometrin mittaiseen ja noin 8 kilometrin levyiseen muodostelmaan. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat noin 15 kilometrin mittaiseen ja noin 8 kilometrin levyiseen muodostelmaan.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita sijoitetaan kattamaan lähes koko edellä mainittua alaa, ja hankevaihtoehdossa toteutetaan yhteensä 68 tuulivoimalan tuulivoimapuisto. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat on esitetty hankealueen keskiosaan ja toteutetaan 55 tuulivoimalan tuulipuisto. Hankealueen luoteisreunalla vaihtoehdon VE1 mukaiset tuulivoimalat sijoittuvat lähemmäs hankealueen rajaa, kuin vaihtoehdossa VE2 ja tuulivoimaloita on enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden keskelle jää pohjoisreunalla aukko, johon ei ole sijoitettu tuulivoimaloita.

Hankealueen laajuuden takia näkemäalueille näkyy todennäköisesti yhtäaikaisesti usealla eri etäisyydellä sijaitsevia tuulivoimaloita. Tällöin lähimpien tuulivoimaloiden vaikuttavuus korostuu, ja kauimmaisena sijaitsevien tuulivoimaloiden vaikutukset saattavat jäädä vähäisiksi.

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia ja pienialaisia. Tuulivoimaloiden perustusten alueella maisemarakenteeseen tulee muutos aiempaan verrattuna. Pystytysalueilta kaadetaan puusto. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa vain hankealueen sisäiseen lähimaisemaan. Rakentamisessa käytettävä laitteisto ja keskeneräiset tuulivoimalat voivat synnyttää väliaikaisesti sekavan maisemakuvan, joka voidaan havaita kaukomaisemassakin.

<u>Välittömään lähimaisemaan kohdistuvat vaikutukset, etäisyys tuulivoimaloista alle 3 kilometriä</u>

Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 välittömässä lähimaisemassa, alle 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta **maiseman herkkyystaso** tuulivoimaloiden aiheuttamille maisemavaikutuksille on pääosin enintään **kohtalainen**. Maisema hankealueella ja sen lähellä noin 3 kilometriin asti on pääosin talousmetsävaltaista, jonka vuoksi alueen sisällä tai alueelle sen ulkopuolelta ei avaudu selkeitä näkymälinjoja. Lisäksi alueella on pieniä pelto- ja suoaukeita, joilta avautuvat näkymät ovat rajallisia. Alueella on turvetuotantoa, joka on ilmeeltään teollisen tason tuotantomaisemaa. Hankealueella on tiheä metsätieverkosto, mikä on vaikuttanut puuston ilmeeseen metsän reuna-alueen osuuden ollessa suuri. Ihmisen vaikutus hankealueen ja sen lähiseudun maisemassa on voimakasta. Maisematilaltaan sulkeutuneet metsäalueet ovat herkkyydeltään **vähäisiä.**

Hankealueella on virkistyskäyttöä ja siihen liittyviä rakenteita mm. kolme laavua, metsästysmaja, kolme eräkämppää sekä autiotupa. Alueen itäreunalla on retkeilyreitti ja moottorikelkkareitti. Näiden lähimaisema muuttuu tuulivoimaloiden myötä. Kokemus alueesta ja sen tunnelma muuttuu nykyisestä virkistyskäytössä olevasta talousmetsästä teolliseksi alueeksi. Hankealueen sisällä maiseman muutos näkyy paikallisesti ja tuulivoimaloiden väleissä oleva metsä tuottaa katvevaikutusta. Tuulivoimaloiden ja rakenteiden näkyminen vaihtelee paikallisesti. Maisemarakenteeseen tulee

muutoksia tuulivoimaloiden perustusrakenteiden tekemisen ja puiden kaatamisen myötä, kun tuulivoimaloiden pystytykselle tarvitaan tilaa. Tuulivoimaloiden tarvitsemat pystytysalueet voidaan metsittää tai antaa muodostuneiden aukkopaikkojen metsittyä luontaisesti. Alueella on talousmetsää hakkuuaukeineen, joten se ei ole nykytilassaan ilmeeltään yhtenäistä metsää.

Alle 3 kilometrin etäisyydellä oleellisimmat näkymät kohti tuulivoimaloita avautuvat peltoaukeilta sekä teiden varsille peltoalueiden laitaan sijoittuvilta asuinrakennuksilta. Näiden lisäksi pienialaisia näkyvyysalueita sijoittuu lähiympäristön avohakkuualueille ja turvetuotantoalueelle. Näkemäalueanalyysin mukaan tuulivoimalat näkyvät hankealueen eteläpuolella oleville pienille järville. Hankealueen läheisyydessä on teiden ja peltojen yhteyteen rakennettua haja-asutusta, joka ulottuu pohjois- ja länsipuolella lähelle hankealuetta. Hankealueen eteläpuolella asutus sijoittuu kauemmas. Asutus on keskittynyt suurien liikenneväylien varsille. Lähimmät kylät ovat Miiluranta, noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella ja Hautajoki noin 2,3 kilometriä hankealueen länsipuolella. Venetpalon kylä hankealueen länsipuolella on noin 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja näkymä hankealueen suuntaan avautuu osittain Hautajoen kylän ylitse.

Hankealueen ja haja-asutuksen sekä näiden lähimpien kylien väliin sijoittuu tiheäkasvuista metsää. Asuinrakennuksilta katseltaessa tuulivoimalat näkyvät idän ja etelän suunnassa maisemaa rajaavien metsänreunojen takana. Puuston tarjoama katvevaikutus vaihtelee paikallisesti ja on otettava huomioon, että katvevaikutukseen voi tulla muutoksia talousmetsäkäytössä olevalla alueella. Asutukselle näkyvät tuulivoimalat ovat saman luonteisia kaikissa lähimaiseman kohteissa. Miilurannan kylään kohdistuvia vaikutuksia on selvitetty tarkemmin kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten luvussa.

Kuva 17-24. Nykytila noin 2 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Koposenperän suunnalta, kuvauspaikka B5.

Kuva 17-25. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 noin 2 kilometrin etäisyydeltä hankealueen luoteispuolelta Koposenperän suunnalta, kuvauspaikka B5.

Kuva 17-26. Havainnekuva vaihtoehdosta VE2 noin 2 kilometrin etäisyydeltä hankealueen luoteispuolelta Koposenperän suunnalta, kuvauspaikka B5.

Tuulivoimalat näkyvät sitä leveämpänä rakenteena maiseman näkymäsektorilla, mitä pohjoisempaa tai etelämpää aluetta kohti katsotaan suoraan. Hankealueen pohjoispuolella asutus sijoittuu huomattavasti lähemmäs kuin eteläpuolella. Suuret pystysuuntaiset tuulivoimalat tuovat uuden elementin maiseman taustalle. Vaikka tuulivoimalat kohoavat ainakin osittain taustamaiseman metsänreunoja korkeammalle, muodostavat ne melko tiiviinä ryhmänä helposti käsitettävän kokonaisuuden. Avoimessa pelto- ja suomaisemassa suuretkin elementit tukeutuvat suurpiirteiseen mittakaavaan. Toisaalta rakennetun ympäristön elementit ovat maalaismaisemassa pienipiirteisiä ja suuri moderni elementti voidaan kokea taustamaisemassakin maiseman kokemista voimakkaasti muuttavana elementtinä.

Maisemaan kohdistuvien muutosten suuruus arvioidaan välittömällä lähialueella, alle 3 kilometrin etäisyydelle asti, kokonaisuuden kannalta katsottuna **kohtalaiseksi kielteiseksi** (vaikutuskohteen herkkyys enintään kohtalainen): lähimaiseman luonne muuttuu rakennetummaksi ja teknisemmäksi, kun alueelle pystytetään maiseman mittakaavassa suurikokoiset tuulivoimalat ja rakennetaan huoltoteitä. Alueen käyttö ja kokemus alueesta voi muuttua kielteisesti. Miilurannan kylään kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan olevan **suuri kielteinen** (kohteen herkkyys suuri). Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset välittömään lähimaisemaan alle 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, ovat **kohtalaisia kielteisiä**. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa maisemallisten vaikutusten osalta. Vaihtoehdon VE1 vaikutus ulottuu laajemmalle hankealueen reunoille asti kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutuksen merkittävyys ei muutu.

<u>Vaikutukset lähialueelle, etäisyys tuulivoimaloista 3–6 kilometriä</u>

Suunniteltujen tuulivoimaloiden lähimaisema 3–6 kilometrin etäisyydellä on pääosin metsää. Alueella on myös jonkin verran yksittäisiä pienialaisempia peltoja. Muulta osin alue on enimmäkseen metsä- ja suoalueita. Hankealueen lähialueella on useita pienialaisia järviä ja vesistöjä. Lähimaisemaan sijoittuu myös Ruhkaperän kylä noin 4 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Asutusta sijaitsee peltoalueiden yhteydessä, missä avoimen maisematilan yhteydessä muodostuu näkemäalueita voimaloiden suuntaan. Metsäalueilla ei avaudu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.

Kuten välittömässä lähimaisemassa, niin lähialueellakin maisemaan kohdistuvat vaikutukset keskittyvät avointen maisematilojen yli tuulivoimaloiden suuntaan avautuvien näkymien päätteeseen. Tuulivoimaloiden napakorkeudet eivät nousse avoimia tiloja reunustavien metsänreunojen yläpuolelle, mutta tuulivoimalan lapa saattaa paikoin vilahtaa puuston takaa sen yläpuolelle. Näkymät ovat paikallisia ja vähäinenkin muutos sijainnissa vaikuttaa tuulivoimaloiden näkyvyyteen tai katveessa oloon; puiden ja rakenteiden katvevaikutus on paikallisesti hyvin merkittävä.

Laajimmat näkyvyysalueet 3–6 kilometrin etäisyydellä kohdistuvat Ruhanperän kylään ja jokilaaksojen avoimiin maisematiloihin. Hankealueesta etelään sijaitsee Ruhanperän kylä. Alueelle muodostuu näkymiä osalle asuintaloista, kun taas osalle asuintaloista ei muodostu lainkaan näkymiä. Tuulivoimalat näkyvät koillisen suunnasta maisemaa rajaavien metsäselänteiden takana. Lähimpien

tuulivoimaloiden roottorit voivat nousta kokonaan metsän reunan yläpuolelle. Vaikka tuulivoimalat kohoavat taustamaiseman selänteitä korkeammalle, muodostavat ne melko tiiviinä ryhmänä helposti käsitettävän kokonaisuuden.

Kuva 17-27. Nykytila noin 5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen kaakkoispuolelta Ison Teerinevan metsästysmajan suunnalta, kuvauspaikka A6.

Kuva 17-28. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 noin 5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen kaakkoispuolelta Ison Teerinevan metsästysmajan suunnalta, kuvauspaikka A6.

Kuva 17-29. Havainnekuva vaihtoehdosta VE2 noin 5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen kaakkoispuolelta Ison Teerinevan metsästysmajan suunnalta, kuvauspaikka A6.

Avoimet pelto- ja suoalueet mahdollistavat avoimien näkymien avautumisen tuulivoimaloiden suuntaan. Pääosin tieverkosto suuntautuu alueen sivuitse, eikä niiltä avautuva päänäkymäsuunta kohdistu hankealueelle. Teiltä avautuu kuitenkin paikoittain esteettömiä näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Tuulivoimalat näkyvät pohjoisen suunnasta maisemaa rajaavien metsäselänteiden takana. Suuret pystysuuntaiset tuulivoimalat tuovat uuden elementin maiseman taustalle. Vaikka tuulivoimalat kohoavat paikoin taustamaiseman selänteitä korkeammalle, muodostavat ne melko tiiviinä ryhmänä helposti käsitettävän kokonaisuuden. Melko kaukana sijaitsevat tuulivoimalat eivät nouse maisemaa hallitseviksi elementeiksi. Toisaalta rakennetun kulttuuriympäristön elementit ovat maalaismaisemassa pienipiirteisiä ja suuri, moderni elementti voidaan kokea taustamaisemassakin maisemaa voimakkaasti muuttavana elementtinä. Hankealueen eteläpuolelle suunnitellut voimajohtolinjat sijoittuvat etelästä katsottuna tuulivoimaloiden etualalle.

Laajoja avoimia näkymälinjoja ei hankealueelle avaudu. Näillä alueilla tuulivoimaloiden maisemavaikutukset ovat olemattomia tai vähäisiä pitkähkön etäisyyden sekä pienialaisten näkyvyysalueiden vuoksi. Eri toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa tarkastellessa muodostuvia näkymiä.

Maisematilaltaan sulkeutuneet metsäalueet sekä pienempialaiset avoimet alueet, kuten pienet pelto- ja suoalat, ovat herkkyydeltään vähäisiä. Tuulivoimaloiden vaikutuksen suuruuden arvioidaan olevan **enintään keskisuuren kielteinen** silloin, kun näkyvyysalueet ovat melko laajoja, kuten avoimilla pelto- ja vesistöaukeilla, ja osittain maiseman luonteeseen kohdistuu muutoksia. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset lähimaisemaan 3–6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ovat **vähäisiä kielteisiä**.

<u>Vaikutukset kaukoalueelle, etäisyys voimaloista yli 6 kilometriä</u>

Laajin maisemaan kohdistuva vaikutus kaukoalueella kohdistuu hankealueesta koilliseen sijaitsevalta Iso Lamujärveltä tuulivoimaloiden suuntaan avautuvaan näkymään. Pienempiä vaikutusalueita muodostuu avoimille pelto-, suo- ja vesistöalueille. Tuulivoimalat eivät pääosin näy kaukomaisemassa vaihtelevien maastonmuotojen, puuston ja rakenteiden aiheuttaman katvevaikutuksen vuoksi.

Iso Lamujärven vesialueelle muodostuu näkemiä tuulivoimaloille lounaaseen päin katsottaessa avoimen järven selän yli. Tuulivoimalat erottuvat maisemassa nousten maisemaa rajaavan

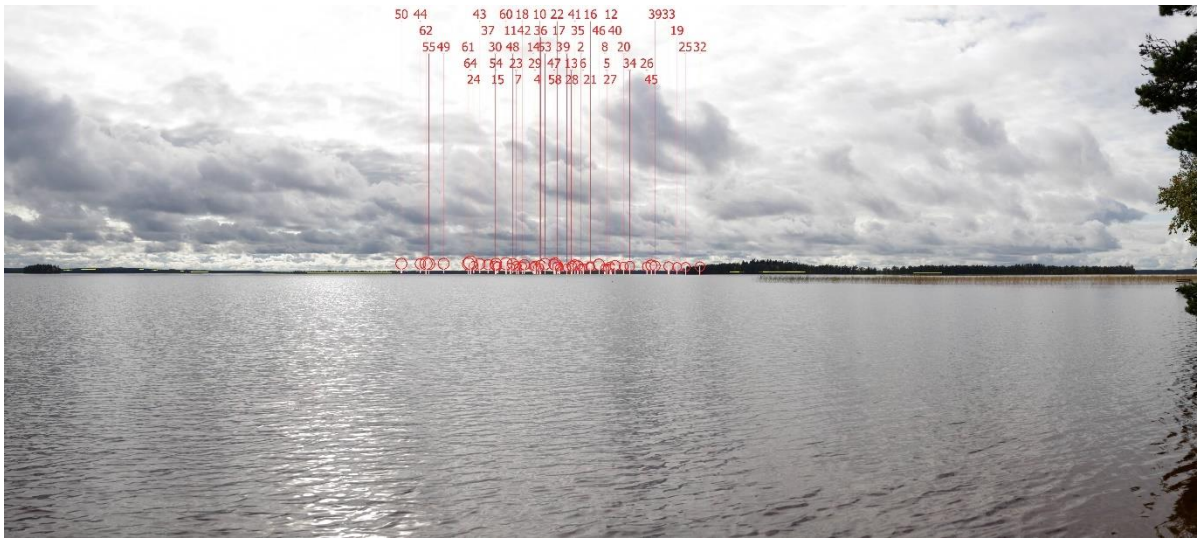
metsäselänteiden yläpuolelle. Tuulivoimalat muodostavat selkeästi erottuvan kokonaisuuden, mutta pitkän etäisyyden vuoksi ne eivät näkyessään hallitse maisemaa. Tuulivoimalat toimivat kokonsa puolesta ympäristöstään erottuvina maamerkkeinä. Suuripiirteisessä vesistömaisemassa avoimen maisemakuvan laajuus antaa tukea suurikokoisille rakenteille ja kaukana sijaitsevat tuulivoimalat asettuvat osaksi maisemakokonaisuutta tuoden kuitenkin modernin elementin melko luonnonmukaiseen maisemaan. Tuulivoimalat näkyvät kapeana sektorina Iso Lamujärven suunnasta tarkasteltuna eivätkä peitä kokonaan järveltä lounaaseen suuntautuvaa näkemäsektoria.

Kuva 17-30. Nykytila noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen koillispuolelta Iso Lamujärven suunnalta, kuvauspaikka A11.

Kuva 17-31. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen koillispuolelta Iso Lamujärven itäpuolen suunnalta, kuvauspaikka A11.

Kuva 17-32. Kuva tuulivoimaloiden sijainneista vaihtoehdossa VE1 noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen koillispuolelta Iso Lamujärven itäpuolen suunnalta, kuvauspaikka A11.

Kuva 17-33. Havainnekuva vaihtoehdosta VE2 noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen koillispuolelta Iso Lamujärven itäpuolen suunnalta, kuvauspaikka A11.



Kuva 17-34. Kuva tuulivoimaloiden sijainneista vaihtoehdossa VE2 noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen koillispuolelta Iso Lamujärven itäpuolen suunnalta, kuvauspaikka A11.

Avoimilta peltoalueilta muodostuu näkemiä tuulivoimaloille päin katsottaessa, samoin kuin avoimilta suoalueilta ja pienialaisemmilta vesistöiltä. Tuulivoimalat erottuvat maisemassa nousten maisemaa rajaavan metsäselänteiden yläpuolelle. Tuulivoimalat muodostavat selkeästi erottuvan kokonaisuuden, mutta pitkän etäisyyden vuoksi ne eivät näkyessään hallitse maisemaa.

Kuva 17-35. Nykytila noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen kaakkoispuolelta Lahnanen-järven itäpuolen suunnalta, kuvauspaikka A4.

Kuva 17-36. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen kaakkoispuolelta Lahnanen-järven itäpuolen suunnalta, kuvauspaikka A4.

Kuva 17-37. Kuva tuulivoimaloiden sijainneista vaihtoehdossa VE1 noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen kaakkoispuolelta Lahnanen-järven itäpuolen suunnalta, kuvauspaikka A4.

Kuva 17-38. Havainnekuva vaihtoehdosta VE2 noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen kaakkoispuolelta Lahnanen-järven itäpuolen suunnalta, kuvauspaikka A4.

Kuva 17-39. Kuva tuulivoimaloiden sijainneista vaihtoehdossa VE2 noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen kaakkoispuolelta Lahnanen-järven itäpuolen suunnalta, kuvauspaikka A4.

Kärsämäen keskusta sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Näkemäalueanalyysin mukaan Kärsämäen alueelle voi muodostua näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Näkemäalueanalyysi ei kuitenkaan huomioi alueen rakennuskantaa eikä yksittäisiä puita, jotka muodostavat näkymään katvealueita. Näkymät tuulivoimaloiden suuntaan ovat vähäisiä ja tuulivoimalat sijoittuvat pääsääntöisesti näkymiä rajaavan puuston taakse. Paikoin voi näkyä tuulivoimalan roottori ja torni.

Kuva 17-40. Nykytila noin 10 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Kärsämäen itäpuolen suunnalta, kuvauspaikka A14.

Kuva 17-41. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 noin 10 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Kärsämäen itäpuolen suunnalta, kuvauspaikka A14.

Kuva 17-42. Havainnekuva vaihtoehdosta VE2 noin 10 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Kärsämäen itäpuolen suunnalta, kuvauspaikka A14.

Yli 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta maiseman herkkyyden arvioidaan olevan **vähäinen**. Vaikutus kohdistuu laajalle alueelle ja maiseman luonteeseen kohdistuu osittain muutoksia. Yli kuuden kilometrin etäisyydellä tuulivoimalat asettuvat usein hyvin osaksi taustamaisemaa. Maiseman taustallakin sijaitessaan moderni tuotantolaitos on luonnonmaisemasta ja vanhasta kulttuurimaisemasta poikkeava elementti ja tästä syystä maisemavaikutukset voivat olla merkittävyydeltään **vähäisen kielteisiä**.

Kuva 17-43. Nykytila noin 12 kilometrin etäisyydeltä hankealueen eteläpuolelta E75-tien suunnalta, kuvauspaikka A19.

Kuva 17-44. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 noin 12 kilometrin etäisyydeltä hankealueen eteläpuolelta E75-tien suunnalta, kuvauspaikka A19.

Kuva 17-45. Havainnekuva vaihtoehdosta VE2 noin 12 kilometrin etäisyydeltä hankealueen eteläpuolelta E75-tien suunnalta, kuvauspaikka A19.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten eroavaisuudet

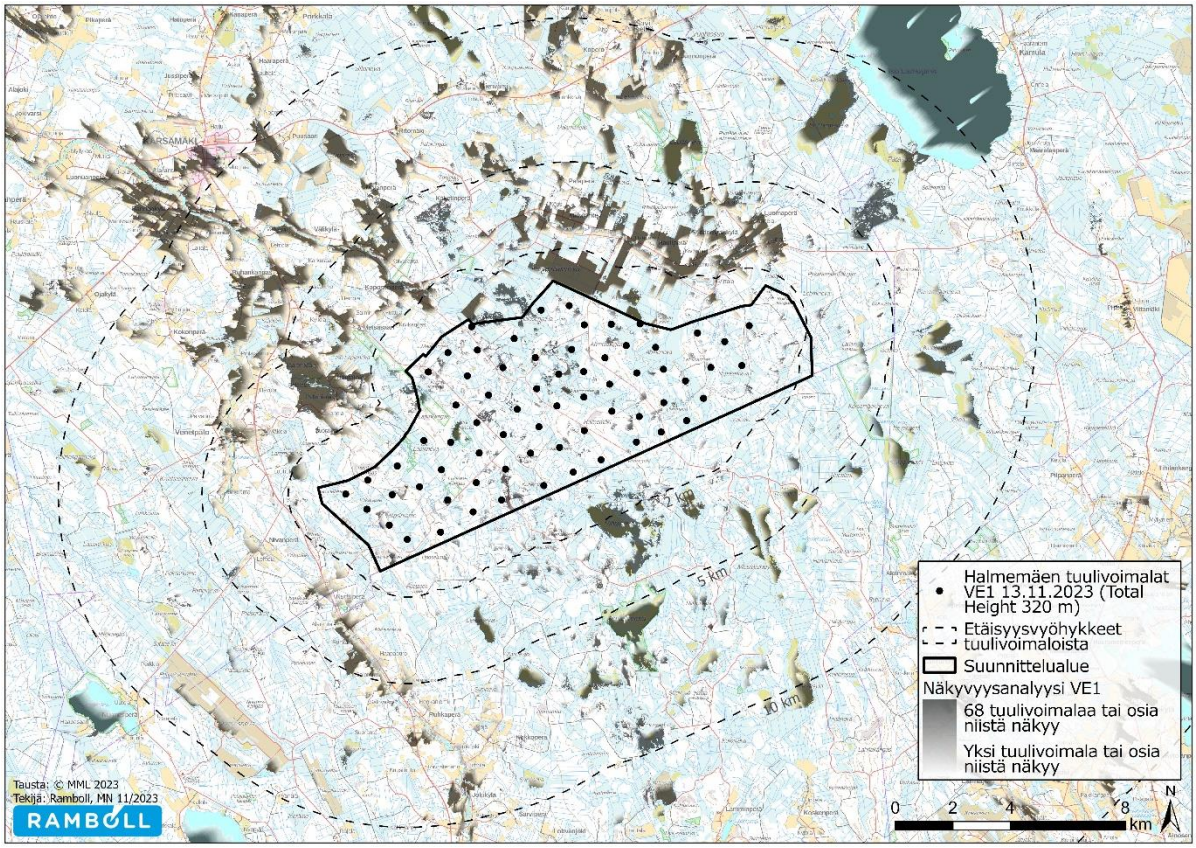
Vaihtoehdoista VE1 ja VE2 kohdistuu maisemaan pääosin samankaltaisia vaikutuksia. Seuraavassa on eritelty näiden kahden vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten merkittävimmät erot.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat ulottuvat itäreunalla pidemmälle kuin vaihtoehdossa VE2, hankealueen rajalle asti. Tuulivoimalat kattavat vaihtoehdossa VE1 etelästä ja pohjoisesta katsottuna laajemman näkymäsektorin ja tuulivoimaloista vapaa näkymä on kapeampi.

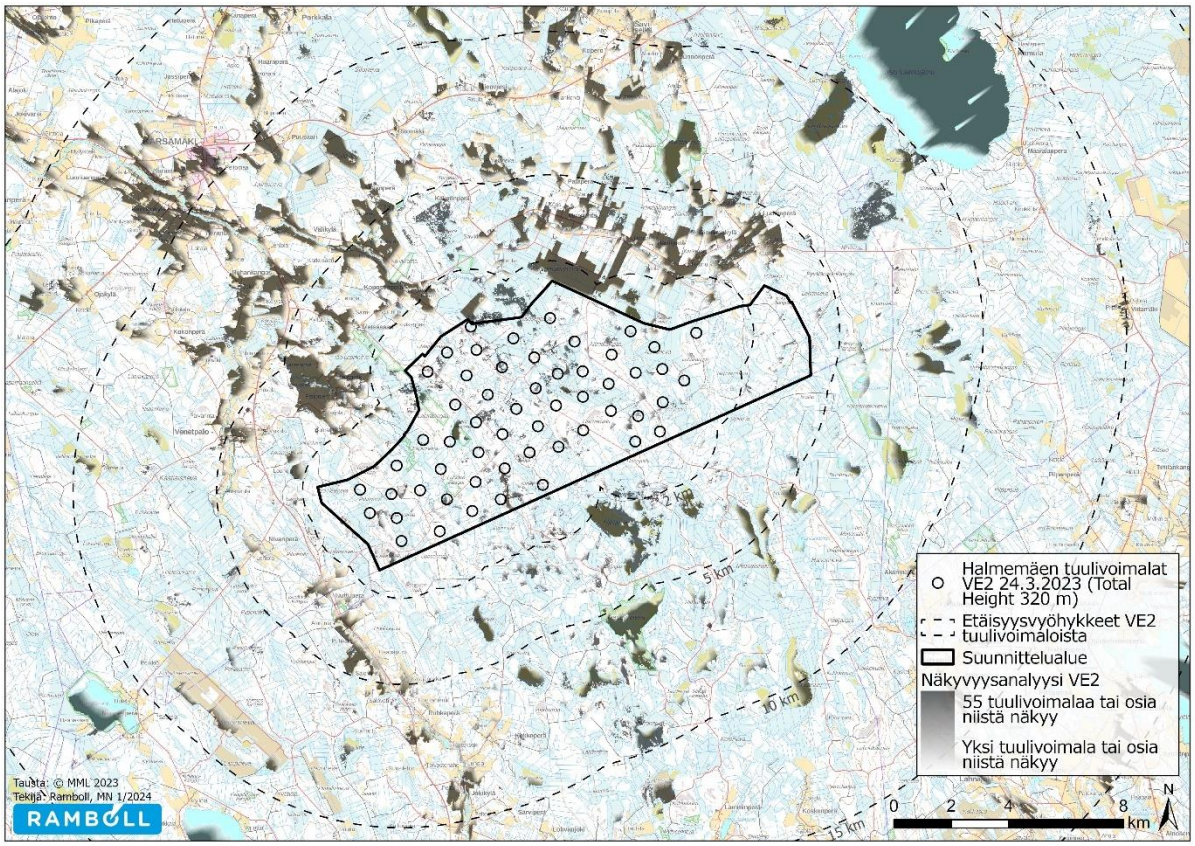
Vaihtoehdossa VE1 yksi tuulivoimala sijoittuu hankealueen länsireunalla lähemmäs hankealueen reunaa kuin vaihtoehdossa VE2. Voimala laajentaa tuulivoimaloiden aluetta lähemmäs Venetpalon kylää.

Hankealueen pohjoispuolella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat lähemmäs hankealueen rajaa, maisemaan kohdistuu voimakkaampia vaikutuksia vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2. Tuulivoimalat muodostavat kuitenkin yhtenäisen alueen ja selkeän kokonaisuuden maisemakuvassa. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat pohjoisesta katsottuna kauemmas näkymässä ja saattaa paikoin tuottaa näkymän, jossa tuulivoimalat sijoittuvat kahteen ryhmään yhden selkeän ryhmän sijaan.

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden lukumäärä on vähäisempi, eivätkä ne kata maisemaa yhtä laajasti kuin vaihtoehdossa VE1.



Kuva 17-46. Näkemäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1. Mallinnus osoittaa suuntaa antavasti eri harmaan sävyillä, miten tuulivoimalat näkyisivät ympäröivillä alueilla. Mallinnus ei ota huomioon, näkyykö johonkin katselupisteeseen koko tuulivoimala vai osa roottorin lapaa.



Kuva 17-47. Näkemäalueanalyysi vaihtoehdosta VE2. Mallinnus osoittaa suuntaa antavasti eri harmaan sävyillä, miten tuulivoimalat näkyisivät ympäröivillä alueilla. Mallinnus ei ota huomioon, näkyykö johonkin katselupisteeseen koko tuulivoimala vai osa roottorin lapaa.

17.10 Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöön

Tuulivoimaloiden vaikutusalueella noin 20 kilometrin säteellä on kulttuuriympäristön kannalta useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita kohteita. Selvyyden vuoksi kohteet ja niihin kohdistuvat vaikutukset on koottu taulukkoon (Taulukko 17-4). Vaikutusten merkittävyyden arviointi muodostuu vastaanottavan kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden ristiin arvioinnista. Taulukkoon on koottu valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristökohteisiin aiheutuvien vaikutuksien merkittävyys. Mikäli hankevaihtoehtojen vaikutuksissa on eri maisemalliset vaikutukset, on ne mainittu taulukossa erikseen. Mikäli mainintaa ei ole, on vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien merkittävyys yhtä suuri molemmissa vaihtoehdoissa. Hankkeesta kohdistuu merkittäviä haitallisia maisemavaikutuksia valtakunnallisesti merkittäviin maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueisiin tai kohteisiin.

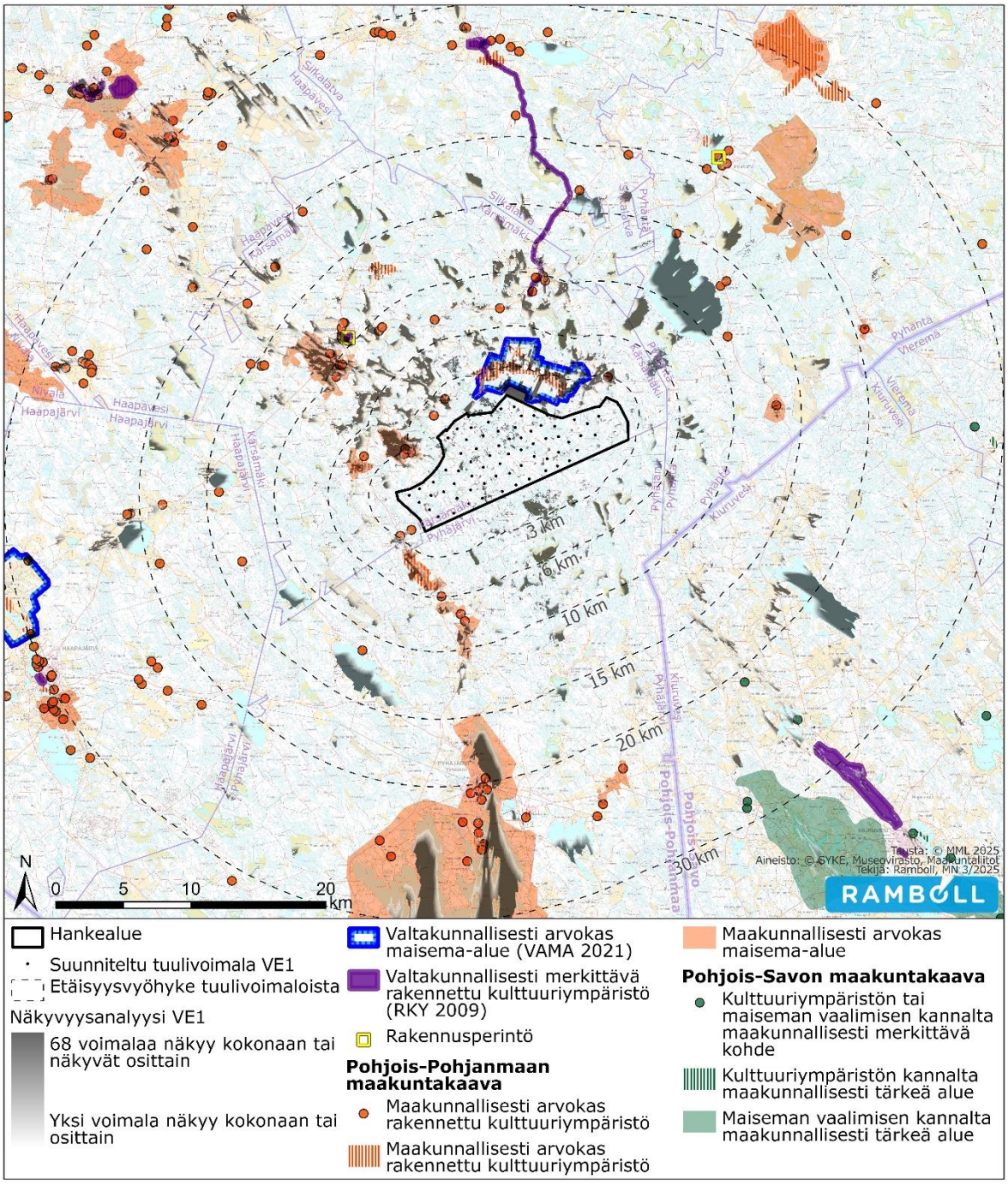
Vaikutusten arvioinnissa on otettava huomioon, että tässä on arvioitu vain hankealueen tuulivoimaloiden vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja arvokkaisiin maisema-alueisiin. Usean kohteen osalta kohteen lähelle sijoittuu kuitenkin muita hankealueen läheisyydessä sijaitsevia tuulivoimahankkeita. Yhteisvaikutukset voivat olla siten merkittävämmät kuin tässä esitetyt Halmemäen hankkeen aiheuttamat maisemavaikutukset.

17.10.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

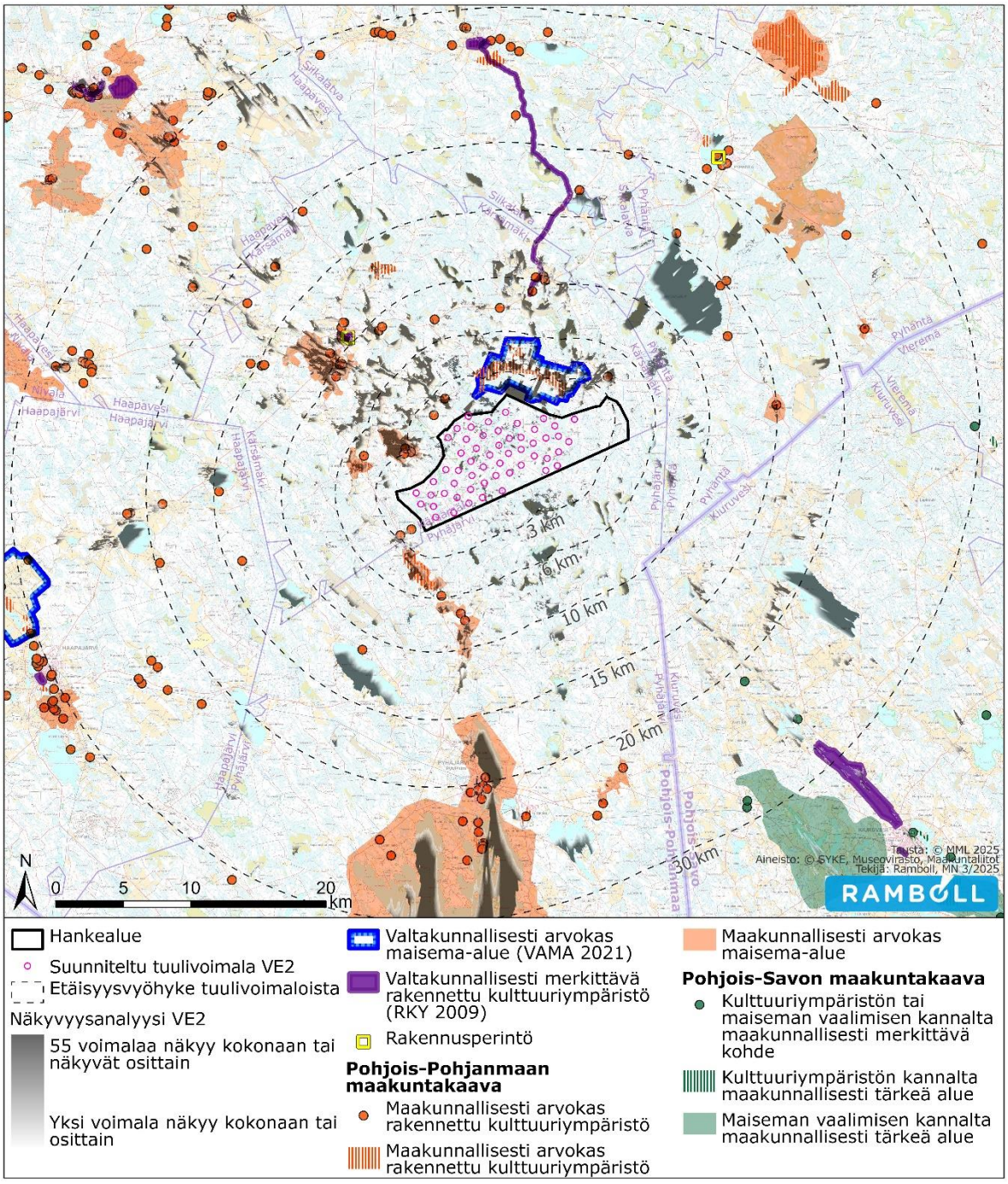
Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten siitä ei aiheudu vaikutuksia arvokkaille maisema-alueille tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteille.

17.10.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Tuulivoiman vaikutuksia arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristön alueisiin ja kohteisiin on havainnollistettu näkemäalueanalyysin sekä laadittujen havainnekuvien avulla. Tuulivoimaiden näkymistä arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin on havainnollistettu seuraavalla kartalla (Kuva 17-48), johon on koottu näkymäalueanalyysin tulosten lisäksi hankkeen ympäristön arvokohteet.



Kuva 17-48. Vaihtoehdon VE1 näkyminen arvokkaille maisema-alueille sekä rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin.



Kuva 17-49. Vaihtoehdon VE2 näkyminen arvokkaille maisema-alueille sekä rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin.

Hankealueen välittömässä lähimaisemassa (0–3 kilometriä) tuulivoimaloiden suuntaan muodostuu näkyvyyttä avoimilla pelto- ja suoalueilla. Todellisuudessa näkyvyys on mallinnettua huonompi, koska asuinympäristöissä metsät ja puustoiset saarekkeet sekä pihakasvillisuus luovat näkemäesteitä katseltaessa tuulivoimaloiden suuntaan. Lähimaisema on varsin peitteistä ja pinnanmuodoltaan kumpuilevaa. Peitteisillä alueilla on tuulivoimaloiden näkyvyys varsin vähäistä. Maisematiloiltaan avoimilla pelloilla ja niiden keskellä kulkevilta tieosuuksilta avautuu kuitenkin esteettömiä näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan – tuulivoimalat kohoavat korkealle peltoja rajaavien

metsäselänteiden yläpuolelle ja luovat dominoivan maisemaelementin usean kilometrin säteellä. Taulukossa 17-4 (Taulukko 17-4) on kuvattu vaikutuksia lähimaiseman arvokohteiden osalta.

Kuva 17-50. Nykytila noin 3 kilometrin etäisyydeltä hankealueen luoteispuolelta Hautajoen kulttuurimaiseman suunnalta, kuvauspaikka B4.

Kuva 17-51. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 noin 3 kilometrin etäisyydeltä hankealueen luoteispuolelta Hautajoen kulttuurimaiseman suunnalta, kuvauspaikka B4.

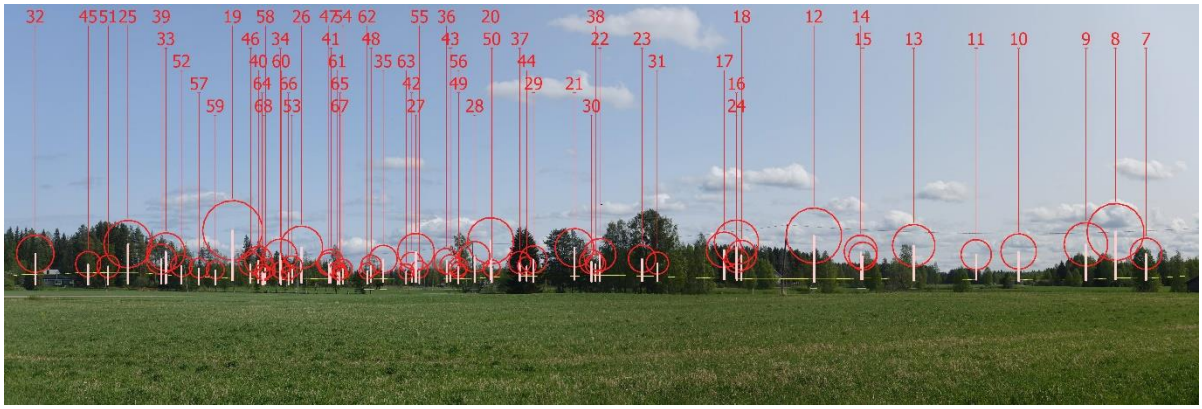
Kuva 17-52. Havainnekuva vaihtoehdosta VE2 noin 3 kilometrin etäisyydeltä hankealueen luoteispuolelta Hautajoen kulttuurimaiseman suunnalta, kuvauspaikka B4.

Noin kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimalat ovat hyvin hallitseva elementti maisemakuvassa. Toisaalta havainnointipaikasta riippuen voimalat sijoittuvat osin toistensa taakse kapeaan näkymäsektoriin. Voimalat nousevat peltoalueita ja vesistöjä rajaavien metsäselänteiden takaa näkyville, ja saattavat kiinnittää esimerkiksi autoilijoiden ja veneilijöiden huomion. Lähi-maisemassa voimalat ovat vähäisestä lukumäärästään huolimatta hallitsevia suuren kokonsa vuoksi, ja ne

muodostavat maiseman taustalle uuden elementin. Pinta-alaltaan laajalla maisema-alueella on kuitenkin myös paljon peitteisyyttä ja sulkeutunutta maisematilaa, johon tuulivoimaloiden näkyvyysalueita ei kohdistu.

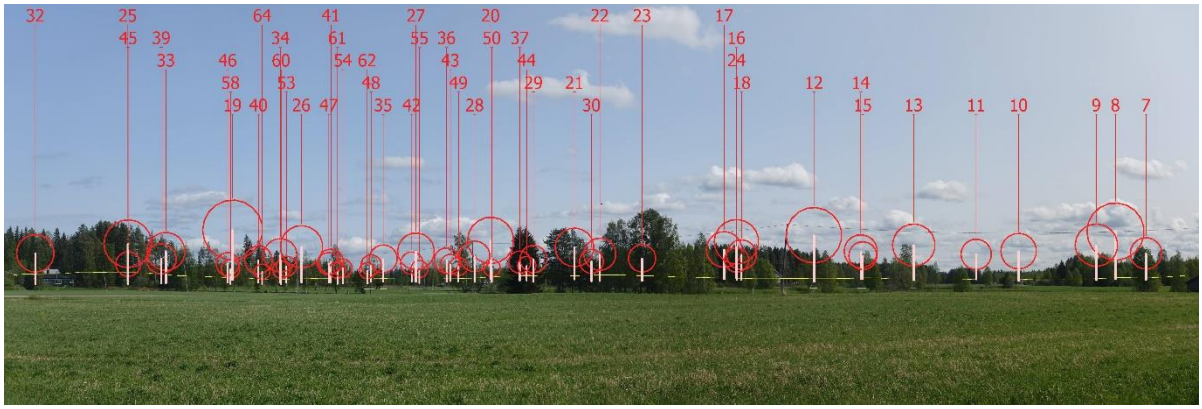
Kuva 17-53. Nykytila noin 3 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Miilurannan suunnalta, kuvauspaikka B6.

Kuva 17-54. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 noin 3 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Miilurannan suunnalta, kuvauspaikka B6.



Kuva 17-55. Kuva tuulivoimaloiden sijainneista vaihtoehdossa VE1 noin 3 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Miilurannan suunnalta, kuvauspaikka B6.

Kuva 17-56. Havainnekuva vaihtoehdosta VE2 noin 3 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Miilurannan suunnalta, kuvauspaikka B6.



Kuva 17-57. Kuva tuulivoimaloiden sijainneista vaihtoehdossa VE2 noin 3 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Miilurannan suunnalta, kuvauspaikka B6.

Taulukko 17-4. Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin hankkeen välittömässä lähimaisemassa (0–3 kilometriä).

Kohde	Etäisyys voimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Miilurannan asutusmaisema (valtakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 1 km VE2 / 1,4 km	Suuri: Valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, herkkiä maisematiloja, perinteistä, arvokasta kulttuurimaisemaa. Elinvoimaisen kylän maisemalliset arvot ja kokonaisrakenne ovat hyvin säilyneet.	**VE1 ja VE2** Suuri: Valtakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Tuulivoimalat muuttavat maisemakuvaa ja kokemusta maisemasta. Näkemäalueanalyysin mukaan tietyissä kohteissa vaikutus on katveen vuoksi vähäisempi, koko alueelta ei avaudu esteetöntä näkymää tuulivoimaloille.	Suuri kielteinen

Kohde	Etäisyys voimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Miilurannan asutustilakylä (MRKY)	VE1 / 1,5 km VE2 / 1,7 km	Suuri: Maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä, perinteistä, arvokasta kulttuurimaisemaa. Alue on osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Miilurannan asutusmaisema. Asutustilakylä on 1950-luvun asutustila-alue ja siellä näkyvät perinteisen kylärakentamisen vyöhykkeet: joki, pihapiiri, pellot ja tie.	**VE1 ja VE2** Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Näkemäalueanalyysin mukaan tietyissä kohteissa vaikutus on katveen vuoksi vähäisempi, koko alueelta ei avaudu esteetön näkymä tuulivoimaloille.	Suuri kielteinen
Hautajoen kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 2,1 km VE2 / 2,1 km	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Joen välittömään lähiympäristöön muodostuneessa Hautajoen nauhamaisessa kylässä on paljon talonpoikaista rakennusperinnettä edustavia, kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia. Maisemakokonaisuus on idyllinen.	**VE1 ja VE2** Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Tuulivoimalat näkyvät lähestulkoon koko alueelle, mikä muuttaa maisemakuvaa sekä kokemusta maisemasta.	Suuri kielteinen
Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE2 / 2,7 km VE1 / 3,1 km ks. Taulukko 17-5	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Mutkittelevan Pyhäjoen varsilla on loivasti kumpuilevassa maastossa yhtenäisenä nauhana peltoaukeat.	**VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Tuulivoimalat näkyvät vain osalle aluetta, joten vaihtelu vaikutusten voimakkuudessa on suurta.	Kohtalaisen kielteinen
Haapapuron alue (MRKY)	VE2 / 2,9 km VE1 / 3,1 km ks. Taulukko 17-5	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Alue on osa maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Alueen ominaispiirteitä ovat perinteiset, usein mäillä sijaitsevat talouskeskukset.	**VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Tuulivoimalat näkyvät vain osalle aluetta, joten vaihtelu vaikutusten voimakkuudessa on suurta.	Kohtalaisen kielteinen

Hankealueen lähimaisemaan (3–6 km) sijoittuu kaksi maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä ja kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Näiden osalta muodostuvat vaikutukset on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-5).

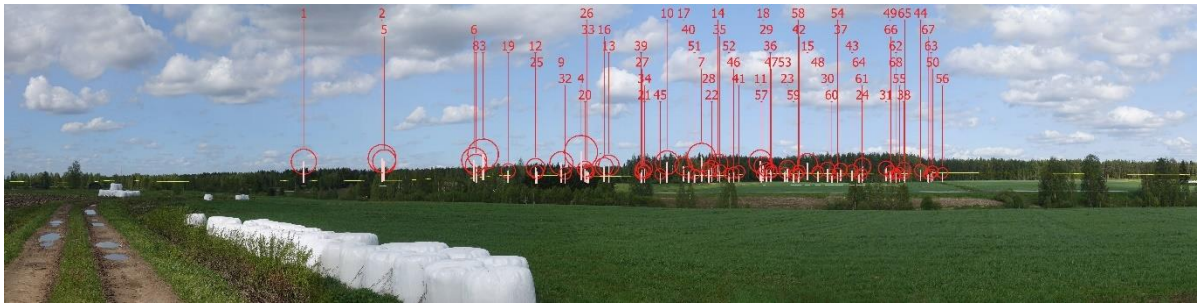
Kuva 17-58. Nykytila noin 4 kilometrin etäisyydeltä hankealueen länsipuolelta Venetpalon maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ja rakennetun kulttuuriympäristön suunnalta, kuvauspaikka A17.

Kuva 17-59. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 noin 4 kilometrin etäisyydeltä hankealueen länsipuolelta Venetpalon maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ja rakennetun kulttuuriympäristön suunnalta, kuvauspaikka A17.

Kuva 17-60. Havainnekuva vaihtoehdosta VE2 noin 4 kilometrin etäisyydeltä hankealueen länsipuolelta Venetpalon maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ja rakennetun kulttuuriympäristön suunnalta, kuvauspaikka A17.

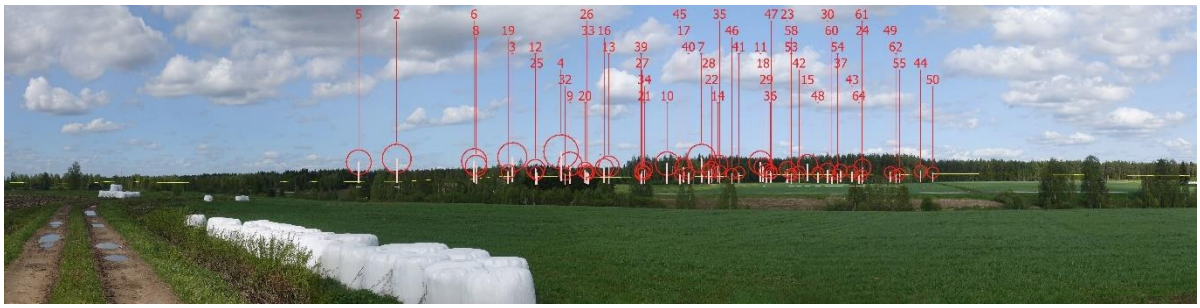
Kuva 17-61. Nykytila noin 4,5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen eteläpuolelta Haapapuron maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ja rakennetun kulttuuriympäristön suunalta, kuvauspaikka B8.

Kuva 17-62. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 noin 4,5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen eteläpuolelta Haapapuron maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ja rakennetun kulttuuriympäristön suunalta, kuvauspaikka B8.



Kuva 17-63. Kuva tuulivoimaloiden sijainneista vaihtoehdossa VE1 noin 4,5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen eteläpuolelta Haapapuron maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ja rakennetun kulttuuriympäristön suunalta, kuvauspaikka B8.

Kuva 17-64. Havainnekuva vaihtoehdosta VE2 noin 4,5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen eteläpuolelta Haapapuron maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ja rakennetun kulttuuriympäristön suunalta, kuvauspaikka B8.



Kuva 17-65. Kuva tuulivoimaloiden sijainneista vaihtoehdossa VE2 noin 4,5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen eteläpuolelta Haapapuron maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ja rakennetun kulttuuriympäristön suunalta, kuvauspaikka B8.

Taulukko 17-5. Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin hankkeen lähimaisemassa (3–6 kilometriä).

Kohde	Etäisyys voimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Venetpalon kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 3,5 km VE2 / 3,7 km	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Venetpalon kylä kumpuilevine viljelysmaisemineen sijoittuu Pyhäjokivarteen. Alue on maisemakuvaltaan monimuotoista ja näkymät vaihtelevia. Kylässä on useita maakunnallisesti arvokkaiksi määriteltyjä kohteita.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Näkemäalueanalyysin mukaan tietyissä kohteissa vaikutus on katveen vuoksi vähäisempi, koko alueelta ei avaudu esteetön näkymä tuulivoimaloille.	Kohtalaisen kielteinen

Kohde	Etäisyys voimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Venetpalo (MRKY)	VE1 / 3,4 km VE2 / 3,7 km	Suuri: Maakunnallinen arvoalue, ja myös maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Venetpalon alue on Pyhäjokivarren rakentunut kylä. Alueella on paljon arvokasta rakennuskantaa.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Näkemäalueanalyysin mukaan tietyissä kohteissa vaikutus on katveen vuoksi vähäisempi, koko alueelta ei avaudu esteetön näkymä tuulivoimaloille.	Kohtalaisen kielteinen
Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 3,1 km (VE2 / 2,9 km ks. Taulukko 17-4)	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Mutkittelevan Pyhäjoen varsilla on loivasti kumpuilevassa maastossa yhtenäisenä nauhana peltoaukeat.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Tuulivoimalat näkyvät vain osalle aluetta, joten vaihtelu vaikutusten voimakkuudessa on suurta.	Kohtalaisen kielteinen
Haapapuron alue (MRKY)	VE1 / 3,1 km (VE2 / 3,0 km ks. Taulukko 17-4)	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Alue on osa maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Alueen ominaispiirteitä ovat perinteiset, usein mäillä sijaitsevat talouskeskukset.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Tuulivoimalat näkyvät vain osalle aluetta, joten vaihtelu vaikutusten voimakkuudessa on suurta.	Kohtalaisen kielteinen

Tuulivoimaloiden ja arvioitavan kohteen välinen etäisyys on merkittävä tekijä maisemavaikutusten muodostumisessa. On yleisesti todettu, että 5–7 kilometrin etäisyydellä voimala on selkeästi havaittavissa maisemakuvassa, suuremmilla etäisyyksillä voimalaitosten hallitsevuus vähitellen vähenee. Hankealueen kaukomaisemassa (6–15 kilometriä) oleville arvokohteille kohdistuvat vaikutukset on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-6).

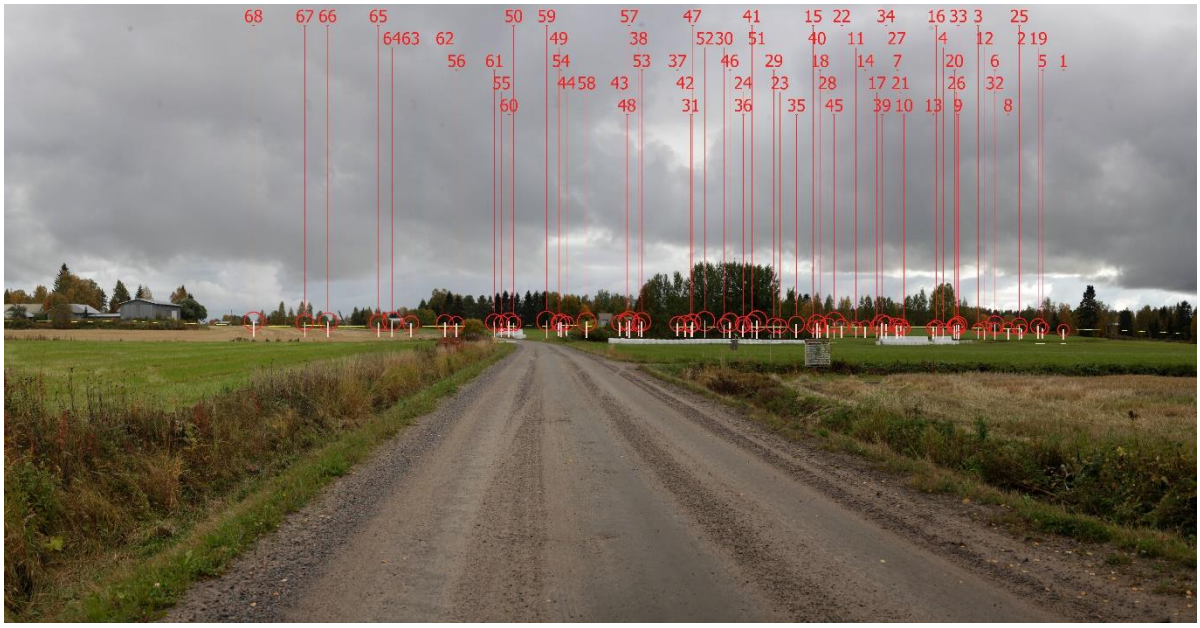
Taulukko 17-6. Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin hankkeen kaukomaisemassa (6–15 kilometriä).

Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Jokikylän – Ruhkaperän jokimaisemat (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 6,3 km VE2 / 6,2 km	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Alue on maastonmuodoiltaan kumpuilevaa viljelysmaisemaa. Perinteinen pienipiirteinen maaseudun viljelysmaisema on monimuotoista. Joen varressa on kaksi kivikautista asuinpaikkaa.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Tuulivoimalat ovat etäällä eivätkä dominoi maisemakuvaa.	Kohtalaisen kielteinen
Alarannan kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 8,4 km VE2 / 8,4 km	Kohtalainen: Maakunnallinen arvoalue. Jokilaakson maasto on tasaista ja pinnanmuodot loivia. Pyhäjokea reunustavat molemmin puolin yhtenäisenä nauhana levittäytyvät viljelysalueet. Alueen kulttuurimaisemalle on ominaista rakenteiden kerroksellisuus, ja alueella on sekä vanhaa että uutta rakennuskantaa.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Tuulivoimalat näkyvät valtaosalle aluetta. Tuulivoimalat muuttavat maisemakuvaa ja kokemusta maisemasta. Tuulivoimalat ovat etäällä ja sulautuvat paremmin maisemaan.	Kohtalaisen kielteinen
Viitamäen kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 12,2 km VE2 / 14 km	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Alue on pieni ja selvärajainen maisema-aluekokonaisuus ja edustava esimerkki maisema-alueelle tyypillisestä mäkiasutuksesta.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Kohde sijaitsee etäällä tuulivoimaloista. Tuulivoimalat näkyvät vain vähäiseen osaan aluetta. Tuulivoimalat ovat etäällä ja sulautuvat paremmin maisemaan.	Kohtalaisen kielteinen
Saviselkä–Piippola-maantie (RKY)	VE1 / 8,3 km VE2 / 8,8 km	Suuri: valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Maantie on museotie, joka kuvastaa tienpidon historiaa Suomessa.	**VE1 ja VE2** Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen.	Merkityksetön
Kärsämäen kirkko (RKY)	VE1 / 10,4 km VE2 / 10,4 km	Suuri: valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. C.L. Engel suunnitteli empiretyylisen puukirkon 1800-luvulla.	**VE1 ja VE2** Ei muutosta: Hanke ei näy kirkon välittömään läheisyyteen johtuen puustoisuudesta.	Merkityksetön

Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Pyhäjärven kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 15 km VE2 / 14,7 km	Kohtalainen: Maakunnallinen arvoalue. Rantaviivaltaan monimuotoinen Pyhäjärvi on alueen keskuksena. Kulttuurimaisema-alue on muodoiltaan loivapiirteistä ja kumpuilevaa. Alueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemakohteet Kursun yhteislaidun ja Alhon niitty. Kulttuurimaisema on laaja, monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus.	**VE1 ja VE2** Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen.	Merkityksetön

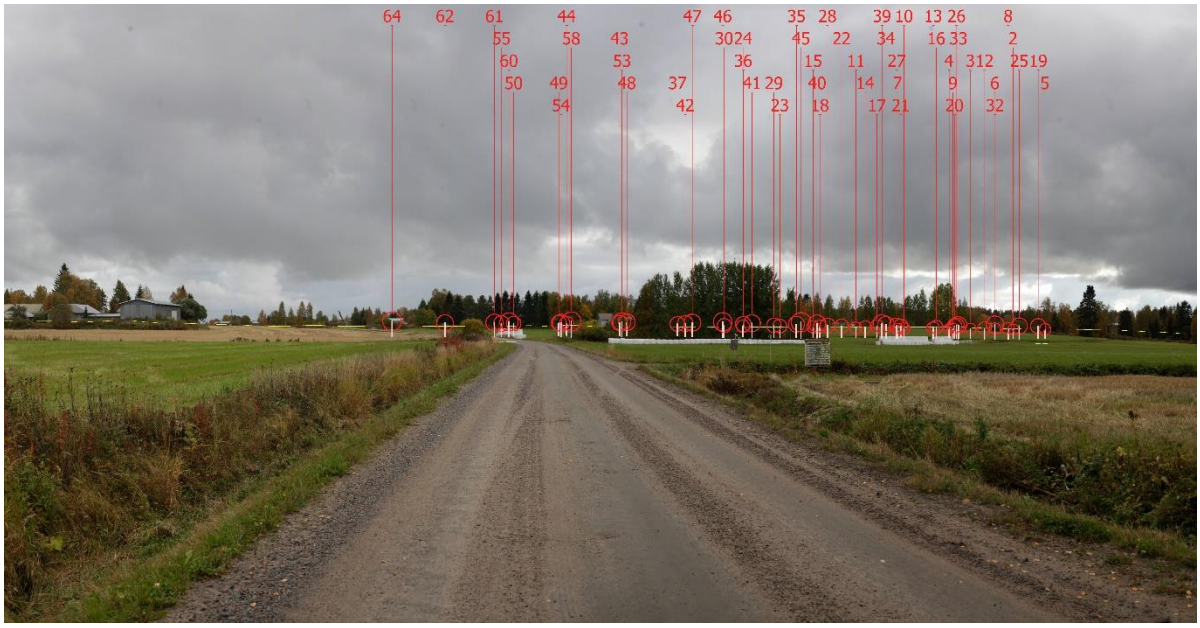
Kuva 17-66. Nykytila noin 10,5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Saviselkä-Piippola maantien rakennetun kulttuuriympäristön suunalta, kuvauspaikka A13.

Kuva 17-67. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 noin 10,5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Saviselkä-Piippola maantien rakennetun kulttuuriympäristön suunalta, kuvauspaikka A13.



Kuva 17-68. Kuva tuulivoimaloiden sijainneista vaihtoehdossa VE1 noin 10,5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Saviselkä-Piippola maantien rakennetun kulttuuriympäristön suunalta, kuvauspaikka A13.

Kuva 17-69. Havainnekuva vaihtoehdosta VE2 noin 10,5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Saviselkä-Piippola maantien rakennetun kulttuuriympäristön suunalta, kuvauspaikka A13.



Kuva 17-70. Kuva tuulivoimaloiden sijainneista vaihtoehdossa VE2 noin 10,5 kilometrin etäisyydeltä hankealueen pohjoispuolelta Saviselkä-Piippola maantien rakennetun kulttuuriympäristön suunalta, kuvauspaikka A13.

Mitä etäämmälle hankealueesta havainnointipaikka sijoittuu, sitä vähemmän tuulivoimalat erottuvat ja hallitsevat maisemaa.

Kuva 17-71. Nykytila noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen itäpuolelta Viitamäen kulttuurimaiseman suunnalta, kuvauspaikka A10.

Kuva 17-72. Havainnekuva vaihtoehdosta VE1 noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen itäpuolelta Viitamäen kulttuurimaiseman suunnalta, kuvauspaikka A10.

Kuva 17-73. Kuva tuulivoimaloiden sijainneista vaihtoehdossa VE1 noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen itäpuolelta Viitamäen kulttuurimaiseman suunnalta, kuvauspaikka A10.

Kuva 17-74. Havainnekuva vaihtoehdosta VE2 noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen itäpuolelta Viitamäen kulttuurimaiseman suunnalta, kuvauspaikka A10.

Kuva 17-75. Kuva tuulivoimaloiden sijainneista vaihtoehdossa VE2 noin 13 kilometrin etäisyydeltä hankealueen itäpuolelta Viitamäen kulttuurimaiseman suunnalta, kuvauspaikka A10.

Rakennetun kulttuuriympäristön pistemäiset kohteet

Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu myös valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita pistemäisiä kohteita. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet sijoittuvat osaksi rakennetun kulttuuriympäristön aluemaisia kohteita. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset pistemäisiin kohteisiin, jotka sijoittuvat rakennetun kulttuuriympäristön aluemaisten kohteiden sisään, arvioitiin olevan korkeintaan vastaavanlaiset kuin rakennetun kulttuuriympäristön aluemaisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset. Rakennetun kulttuuriympäristön kohteesta riippuen rakennukset ja puusto luovat estevaikutusta, jolloin näkymät rakennusten läheisyydessä ja pihapiireissä ovat aluemaisia kohteita rajoittuneempia, mistä johtuen vaikutusten voidaan arvioida olevan tällöin myös pienempiä.

Yksittäiset pistemäiset valtakunnalliset tai maakunnalliset arvokohteet sijoittuvat lähimmillään noin 2 km etäisyydelle hankealueesta. Välittömän lähimaiseman (etäisyys 0–3 kilometriä) pistemäisistä kohteista ei kuitenkaan avaudu erityisiä näkymiä hankealueelle, joten muutosta maisemaan näillä kohteilla ei ole arvioitu olevan. Mitä kauempana tuulivoimaloista pistemäinen kohde sijaitsee, sitä vähemmän ne näkyvät kohteeseen puuston, rakenteiden ja maastonmuodon tuoman katvevaikutuksen myötä. Kaukana oleville kohteille ei tuulivoimalat dominoi näkyessäänkään maisemaa.

17.10.3 Maisemavaikutusten merkittävyyden yhteenveto

Hankkeesta kohdistuu suuria kielteisiä vaikutuksia osaan välittömässä lähimaisemassa sijaitsevaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävään maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueeseen tai kohteeseen.

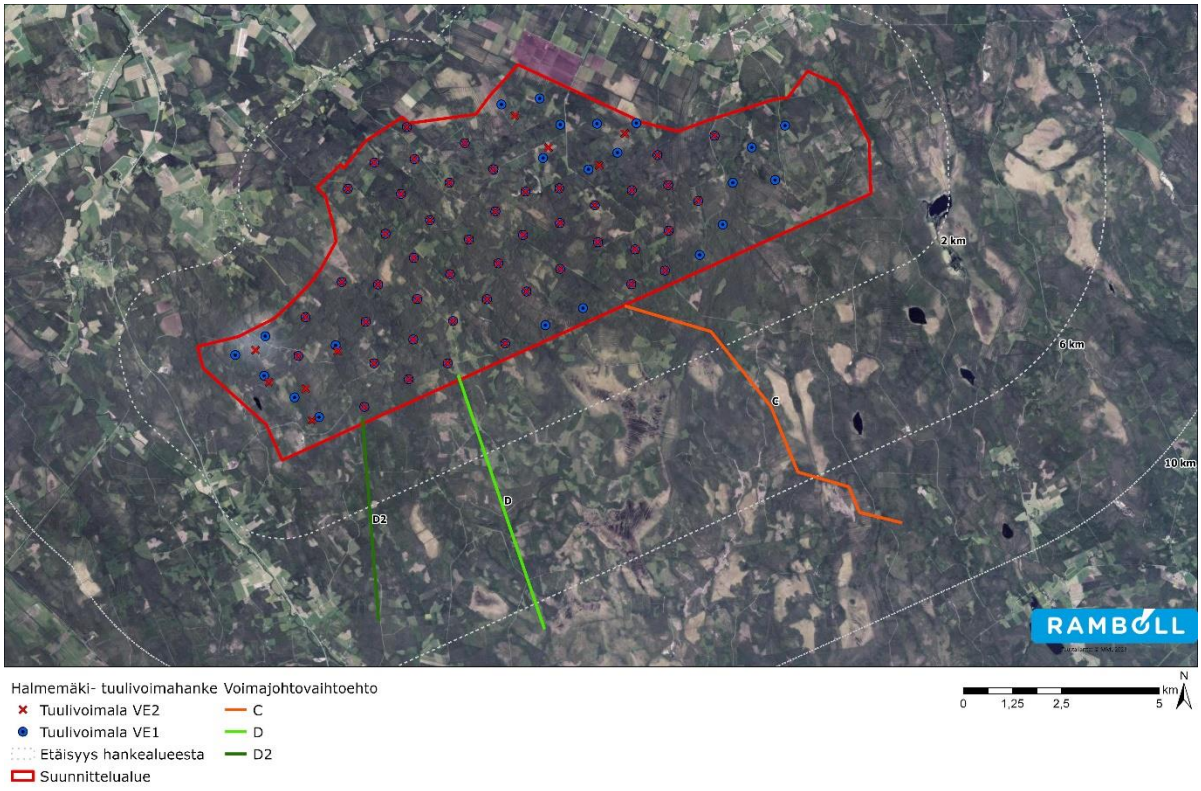
Miilurannan asutusmaiseman valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ja sen osana olevalle maakunnallisesti arvokkaalle rakennetulle kulttuuriympäristölle, Miilurannan asutustilakylän sekä Hautajoen kulttuurimaiseman maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset. Muille kohteille kohdistuvat vaikutukset eivät ole yhtä laaja-alaisesti maisemakuvaa muuttavia ja tuulivoimalat näkyvät vain osalle aluetta. Tuulivoimalat ovat lähialueella maisemakuvaa ja -tilaa hallitsevia aiemmasta maisemakuvasta poikkeavia elementtejä. Muilla maisema-alueen osilla, kun etäisyys tuulivoimaloihin kasvaa, vaikutusten arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaisia. Muihin valtakunnallisiin ja maakunnallisiin maiseman tai rakennetun ympäristön arvokohteisiin ei kohdistu merkittäviä maisemallisia vaikutuksia.

17.10.4 Sähkönsiirron vaikutukset

Ilmajohdot ja voimalinjat ovat rakenteena tuulivoimaloita pienempiä. Sähkönsiirron vaikutukset maisemakuvaan kohdistuvat kokonaisuutenaan lähemmäs rakennetta ja vaikutukset rajoittuvat pääasiassa sen lähiympäristöön. Sähkönsiirrosta ei kohdistu vaikutuksia arvokkaisiin maisema-alueisiin tai merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin.

Halmemäen tuulivoimapuiston sisäistä sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema, johon sähkö siirretään tuulivoimaloilta maakaapeleilla. Maakaapelin alueelta poistetaan puusto, mikä muuttaa lähimaisemaa avarammaksi. Pääsääntöisesti maakaapelit pyritään sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen tehtäviin kaapeliojiin ja tekniset rakenteet yhdistetään samaan rakenteeseen, jolloin vaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Hankealueella on nykyisin kattava metsätieverkosto, jota hyödyntämällä ei tarvitse rakentaa kaikkia huoltoteitä uutena rakenteena eikä puustoa tarvinne kaataa niin paljoa. Huoltoteiden tarvitsema tila kaapeliojineen saattaa olla tilantarpeena ja huoltokäytävänä leveämpi kuin ilman kaapeliojaa. Säilyvä metsä kuitenkin säästyy yhtenäisempänä, kun kaapeleille ei osoiteta erillistä linjausta hankealueella. Metsässä uuden reunapuuston määrä ei muodostu niin suureksi, kun alue ei pirstaloidu lukuisten teknisten rakenteiden vuoksi. Sisäisen sähkönsiirron vaikutukset maisemaan rajoittuvat hankealueelle ja rakentamisen jälkeen ne on mahdollista maisemoida uudelleen matalalla kasvillisuudella.

Halmemäen hankealueelta tuulivoimapuisto on suunniteltu liitettävän kantaverkkoon yhteisellä sähkönsiirtoreitillä hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimapuiston kanssa. Hautakankaan 400+110 kV voimajohtohankkeesta (reittivaihtoehdot A ja B) on laadittu erillinen luontoselvitys sekä maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys. Hautakankaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä on tarkasteltu reittivaihtoehtoa E. Halmemäen hankkeessa tutkitaan kolmea liityntäjohdon reittivaihtoehtoa (SVEC, SVED ja SVED2), jotka on linjattu hankealueelta etelään eri linjausvaihtoehtoja myöten. Hankealueen eteläpuolella on metsää ja suoalueita sekä tieverkostoa. Johtoreittien alueella ei ole asutusta tai loma-asuntoja. Sähkönsiirron ratkaisut ja niiden sijainnit tarkentuvat suunnittelutyön edetessä. Halmemäen suunniteltu sähkönsiirto on esitetty kappaleessa 3.6 Sähkönsiirron vaihtoehdot.



Kuva 17-76. Ilmakuva sähkönsiirron reittivaihtoehdoista ja niiden ympäristöstä.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEC sähkönsiirto toteutetaan uudella 400 kV ilmajohdolla hankealueelta etelään Hautakankaan-Harvankankaan hankealueelle. Uuden johtokäytävän pituus on noin 7 kilometriä ja sen leveys tulee olemaan noin 62 metriä. Johtolinja sijoittuu suunnilleen hankealueen keskeltä lähtien eteläpuolen metsäiselle alueelle ja linjaus menee kaakon suuntaan soisten alueiden välissä, Latvanevan itäpuolelta ja Mesiäisnevan länsipuolelta ja alustavan linjauksen mukaan aivan Mesiäisnevan eteläreunasta. Vaihtoehdon SVEC päätepiste on Leväsuon koillispuolella. Metsäisellä alueella sähkönsiirron vaikutukset rajoittuvat linjan lähimaisemaan. Avoimella alueella, esimerkiksi peltoaukealla tai suolla ilmajohto erottuu kauempaa maisemassa. Myös tarkastelusuunnalla on merkitystä. Suoran sähkölinjan päästä katsottaessa, se hallitsee aukean alueensa keskellä maisemaa. Hieman kohteesta sivuun siirryttäessä, sähkölinja saattaa jäädä kokonaan puuston ja rakenteiden katveeseen.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVED sähkönsiirto toteutetaan uudella 400 kV ilmajohdolla. Uuden johtokäytävän pituus on noin 7 kilometriä hankealueelta etelään suunnitellulle yhdysjohdon vaihtoehdolle A. Johtokäytävän leveys tulee olemaan noin 62 metriä. Johtolinja sijoittuu metsäiselle alueelle ja ohittaa Haukinevan suon länsipuolelta ja liittyy suon eteläreunalle suunniteltuun yhdysjohtoon. Vaihtoehdolla on samankaltaiset vaikutukset kuin hankevaihtoehdolla SVEC.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVED2 sähkönsiirto toteutetaan uudella 400 kV ilmajohdolla. Uuden johtokäytävän pituus on noin 5 kilometriä ja sen leveys tulee olemaan noin 62 m. Johtolinja sijoittuu metsäiselle alueelle Levännevan soisen alueen länsipuolelle. Sähkönsiirtovaihtoehto SVED2 liittyy suunniteltuun yhdysjohtoon Ruhkaperän kohdalla. Vaihtoehdolla on samankaltaiset vaikutukset, kuin hankevaihtoehdoissa SVEC ja SVED.

Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset rajoittuvat lähimaisemaan. Asutukselle ei kohdistu erityisiä vaikutuksia sähkönsiirrosta missään vaihtoehdossa. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

17.10.5 Lentoestevalojen vaikutukset

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Kokonaiskorkeudeltaan yli 150 metrinen voimalaitos tulee Traficomin lentoestemerkintöjä koskevien ohjeiden (7.9.2020) mukaan varustaa päivällä ja yöllä käytössä olevilla lentoestevaloilla. Päivävalo on suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo ja yövalo suuritehoinen vilkkuva valkoinen tai keskitehoinen vilkkuva / kiinteä punainen valo. Yöaikaisena valaistuksena punaisen kiinteän valon käyttämistä vilkkuvien valkoisten valojen sijaan on pidetty yleisesti vähemmän häiritsevänä. Vilkkuvat lentoestevalot kiinnittävät öisessä maisemassa selvästi enemmän huomiota ja vilkkumisvaikutelma vahvistuu, mikäli näkyvillä on useampi voimala. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin roottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen, kun lapa pyöriessään kulkee valon edestä.

Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Koska hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden tornin korkeus on yli 105 metriä maanpinnasta, on tornin välikorkeuksiin sijoitettava pienitehoiset lentoestevalot tasaisesti enintään 52 metrin välein. Tornivaloista vähintään kahden valon tulee näkyä kaikista ilma-alusten lähestymissuunnista.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi yhtenäisen tuulivoima-alueen lentoestevalot voidaan ryhmitellä siten, että alueen reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä (suuritehoisella vilkkuvalla, valkoisella valolla varustettujen voimaloiden etäisyys toisistaan on oltava alle 2 kilometriä) ja kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia, jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tuulivoima-alueen sisällä merkittävästi muita korkeampi voimala tulee merkitä tehokkaammin estevaloin. Tuulivoima-alueen lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäröivän valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot. Talvella huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta tai sumusta. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella.

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti. Nykyisessä yömaisemassa on vaikutusalueella monin paikoin hyvin vähän valonlähteitä, mikä voi korostaa lentoestevalojen vaikutusta ja ympäristön luonteen muutosta. Lentoestevalojen vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen (Kuva 17-77). Vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän voimalarivistön keskellä, minkä vuoksi punaisia valoja on harvemmassa verrattuna vaihtoehtoon VE1.

Kuva 17-77. Yöllinen valokuva lentoestevalojen vaikutuksesta maisemaan.

17.11 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1, VE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-7).

Taulukko 17-7. Koonti keskeisten maiseman ja kulttuuriympäristön kohteiden herkkyyksistä, vaikutusten suuruuksista sekä niistä muodostuvista vaikutusten merkittävyyksistä.

Vaikutuskohde	Vaikutus-kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus VE1 ja VE2	Merkittävyys VE1 ja VE2
Vaikutukset visuaaliseen maisemaan			
Välitön lähimaisema (0–3 km)	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen
Lähimaisema (3–6 km)	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen
Kaukomaisema (6–20 km)	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen kielteinen
Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin			
Miilurannan asutusmaisema (valtakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Suuri	Suuri	Suuri kielteinen

Hautajoen kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Suuri	Suuri	Suuri kielteinen
Venetpalon kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen kielteinen
Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen kielteinen
Jokikylän–Ruhkaperän jokimaisemat (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen kielteinen
Alarannan kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Kohtalainen	Vähäinen	Kohtalainen kielteinen
Viitamäen kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen kielteinen
Vaikutukset arvokkaisiin rakennetun kulttuuriympäristön alueisiin			
Miilurannan asutustilakylä (MRKY)	Suuri	Suuri	Suuri kielteinen
Venetpalo (MRKY)	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen kielteinen
Haapapuron alue (MRKY)	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen kielteinen

Kokonaisuudessaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset visuaaliseen maisemakuvaan arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja vastaavasti vaikutusten merkittävyyden maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu kokonaisuudessaan olevan **suuri kielteinen**.

Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset rajoittuvat lähimaisemaan. Asutukselle ei kohdistu erityisiä vaikutuksia sähkönsiirrosta missään vaihtoehdossa. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEC, SVED ja SVED2 vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

17.12 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä vuoksi maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja napakorkeuden laskeminen. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan vaikuttaa tuulivoimapuiston hahmottamiseen. Muodostelman

hahmottamiseen ja voimakkuuteen vaikuttaa olennaisesti, miten voimaloiden keskinäiset välit koetaan.

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väriset voimalat on todettu parhaiten ympäröivään maisemaan soveltuviksi. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu yleisesti vähemmän häiritseväksi kuin vilkkuva valkoinen valo. Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä, mikä vähentää ympäristöön välittyvää valomäärää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on jo kokeiltu myös uutta tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Laitteisto, OCAS (Obstacle Collision Avoidance System), valmistaja Vestas Wind Systems A/S, on asennettu ainakin Svalskullan tuulipuistoon Närpiössä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomin antaman ohjeistuksen mukaisesti.

Maisemavaikutuksia voidaan myös paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katselupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien katveeksi.

17.13 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa maiseman ja sitä kautta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä esimerkiksi avohakkuut tai puuston harventaminen voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa.

Maisemavaikutukset eivät ole mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. henkilön suhde kyseiseen alueeseen, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto sekä henkilökohtaiset perusteet kyseisen alueen arvostamiseen.

Havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna sisältää myös epävarmuustekijöitä, sillä havainnekuvien lopulliseen ulkoasuun vaikuttaa monta eri tekijää. Lisäksi kuvat kertovat vain arvion siitä, miltä maisemanmuutos voisi juuri kyseisestä paikasta kyseisenä ajankohtana näyttää. Lisäksi mm. kuvakulmalla ja säätilalla on suuri merkitys havainnekuvan luomaan vaikutelmaan. Menetelmät ja epävarmuudet toistuvat kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa samanlaisina. Havainnekuvat eivät ota huomioon vuodenaikojen tai valaistuksen vaihtelua. Havainnollistava materiaali ei täysin pysty ottamaan huomioon maiseman tilallista luonnetta eikä pienipiirteistä vaihtelua.

Epävarmuutta aiheuttaa myös se, että lähtöaineistot ovat aina jonkin verran yleispiirteisiä.

17.14 Päivitetyn 2024 kriteeristön vastintaulukko

Vastintaulukoissa verrataan vaikutusten merkittävyyttä käyttäen vuoden 2016 kriteeristöä sekä päivitettyä vuoden 2024 kriteeristöä. Punaisella värillä on merkitty päivitetyn kriteeristön mukainen arviointi. Arvioinnin tulokset ovat suurimmalta osin päivitettyä kriteeristöä vastaavia. Tulkinnasta riippuen, vaikutusten merkittävyys on lähivaikutusalueella (2–10 km) joko kohtalainen tai suuri. Ainut selkeä poikkeavuus on **Alarannan kulttuurimaiseman** osalta, joka uuden etäisyystaulukon mukaan sijoittuisi kaukomaiseman sijaan lähivaikutusalueelle, jolloin tämän vaikutuksen merkittävyys nousisi kohtalaisesta kielteisestä suureen kielteiseen.

Taulukko 17-8. Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin hankkeen välittömässä lähimaisemassa (0–3 kilometriä).

Kohde	Etäisyys voimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Miilurannan asutusmaisema (valtakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 1 km VE2 / 1,4 km Välitön lähimaisema-alue (0–3 km) Välitön lähialue (0–2 km)	Suuri: Valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, herkkiä maisematiloja, perinteistä, arvokasta kulttuurimaisemaa. Elinvoimaisen kylän maisemalliset arvot ja kokonaisrakenne ovat hyvin säilyneet. Suuri: Valtakunnallisesti arvokas, ihmisen vaikutus on vähäistä tai luontevasti maisemaan sovitettua.	**VE1 ja VE2** Suuri: Valtakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Tuulivoimalat muuttavat maisemakuvaa ja kokemusta maisemasta. Näkemäalueanalyysin mukaan tietyissä kohteissa vaikutus on katveen vuoksi vähäisempi, koko alueelta ei avaudu esteetöntä näkymää tuulivoimaloille. Suuri: Oleellinen heikennys, muuttuu selvästi.	Suuri kielteinen Suuri kielteinen
Miilurannan asutustilakylä (MRKY)	VE1 / 1,5 km VE2 / 1,7 km Välitön lähimaisema-alue (0–3 km) Välitön lähialue (0–2 km)	Suuri: Maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä, perinteistä, arvokasta kulttuurimaisemaa. Alue on osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Miilurannan asutusmaisema. Asutustilakylä on 1950-luvun asutustila-alue ja siellä näkyvät perinteisen kylärakentamisen vyöhykkeet: joki, pihapiiri, pellot ja tie. Kohtalainen/suuri: Kohtalainen maakunnallisen arvon perusteella. Kuitenkin maisemakuva yhtenäinen ja eheä.	**VE1 ja VE2** Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Näkemäalueanalyysin mukaan tietyissä kohteissa vaikutus on katveen vuoksi vähäisempi, koko alueelta ei avaudu esteetön näkymä tuulivoimaloille. Suuri: Oleellinen heikennys, muuttuu selvästi.	Suuri kielteinen Suuri kielteinen
Hautajoen kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 2,1 km VE2 / 2,1 km Välitön lähimaisema-alue (0–3 km) Välitön lähialue (0–2 km)	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Joen välittömään lähiympäristöön muodostuneessa Hautajoen nauhamaisessa kylässä on paljon talonpoikaista rakennusperinnettä edustavia, kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia. Maisemakokonaisuus on idyllinen. Kohtalainen/suuri: Kohtalainen maakunnallisen arvon perusteella.	**VE1 ja VE2** Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Tuulivoimalat näkyvät lähestulkoon koko alueelle, mikä muuttaa maisemakuvaa sekä kokemusta maisemasta. Suuri: Oleellinen heikennys, muuttuu selvästi.	Suuri kielteinen Suuri kielteinen

Kohde	Etäisyys voimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
		Kuitenkin maisemakuva yhtenäinen ja eheä.		
Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE2 / 2,7 km VE1 / 3,1 km ks. Taulukko 17-5 VE2 Välitön lähimaisema-alue (0–3 km) VE1 Lähimaisema-alue (3–6 km) VE1 ja VE2 Lähivaikutusalue (2–10 km)	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Mutkittelevan Pyhäjoen varsilla on loivasti kumpuilevassa maastossa yhtenäisenä nauhana peltoaukeat. Kohtalainen/suuri: Kohtalainen maakunnallisen arvon perusteella. Kuitenkin maisemakuva yhtenäinen ja eheä.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Tuulivoimalat näkyvät vain osalle aluetta, joten vaihtelu vaikutusten voimakkuudessa on suurta. Kohtalainen/suuri: Lähivaikutusalueen nojalla suuri, mutta muutoksia on paikoin, mikä viittaa kohtalaiseen muutoksen suuruuteen.	Kohtalaisen kielteinen Kohtalainen/suuri kielteinen
Haapapuron alue (MRKY)	VE2 / 2,9 km VE1 / 3,1 km ks. Taulukko 17-5 VE2 Välitön lähimaisema-alue (0–3 km) VE1 Lähimaisema-alue (3–6 km) VE1 ja VE2 Lähivaikutusalue (2–10 km)	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Alue on osa maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Alueen ominaispiirteitä ovat perinteiset, usein mäillä sijaitsevat talouskeskukset. Kohtalainen/suuri: Kohtalainen maakunnallisen arvon perusteella. Kuitenkin maisemakuva yhtenäinen ja eheä.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Tuulivoimalat näkyvät vain osalle aluetta, joten vaihtelu vaikutusten voimakkuudessa on suurta. Kohtalainen/suuri: Lähivaikutusalueen nojalla suuri, mutta muutoksia on paikoin, mikä viittaa kohtalaiseen muutoksen suuruuteen.	Kohtalaisen kielteinen Kohtalainen/suuri kielteinen

Taulukko 17-9. Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin hankkeen lähimaisemassa (3–6 kilometriä).

Kohde	Etäisyys voimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Venetpalon kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 3,5 km VE2 / 3,7 km Lähimaisema-alue (3–6 km) Lähivaikutusalue (2–10 km)	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Venetpalon kylä kumpuilevine viljelysmaisemineen sijoittuu Pyhäjokivarteen. Alue on maisemakuvaltaan monimuotoista ja näkymät vaihtelevia. Kylässä on useita maakunnallisesti	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Näkemäalueanalyysin mukaan tietyissä kohteissa vaikutus on katveen	Kohtalaisen kielteinen Kohtalainen/suuri kielteinen

Kohde	Etäisyys voimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
		arvokkaiksi määriteltyjä kohteita. Kohtalainen/suuri: Kohtalainen maakunnallisen arvon perusteella. Kuitenkin maisemakuva yhtenäinen ja eheä.	vuoksi vähäisempi, koko alueelta ei avaudu esteetön näkymä tuulivoimaloille. Kohtalainen/suuri: Lähivaikutusalueen nojalla suuri, mutta muutoksia on paikoin, mikä viittaa kohtalaiseen muutoksen suuruuteen.	
Venetpalo (MRKY)	VE1 / 3,4 km VE2 / 3,7 km Lähimaisema-alue (3–6 km) Lähivaikutusalue (2–10 km)	Suuri: Maakunnallinen arvoalue, ja myös maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Venetpalon alue on Pyhäjokivarren rakentunut kylä. Alueella on paljon arvokasta rakennuskantaa. Kohtalainen/suuri: Kohtalainen maakunnallisen arvon perusteella. Kuitenkin maisemakuva yhtenäinen ja eheä.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Näkemäalueanalyysin mukaan tietyissä kohteissa vaikutus on katveen vuoksi vähäisempi, koko alueelta ei avaudu esteetön näkymä tuulivoimaloille. Kohtalainen/suuri: Lähivaikutusalueen nojalla suuri, mutta muutoksia on paikoin, mikä viittaa kohtalaiseen muutoksen suuruuteen.	Kohtalaisen kielteinen Kohtalainen/suuri kielteinen
Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 3,1 km (VE2 / 2,9 km ks. Taulukko 17-4) VE1 Lähimaisema-alue (3–6 km) VE2 Välitön lähimaisema-alue (0–3 km) VE1 ja VE2 Lähivaikutusalue (2–10 km)	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Mutkittelevan Pyhäjoen varsilla on loivasti kumpuilevassa maastossa yhtenäisenä nauhana peltoaukeat. Kohtalainen/suuri: Kohtalainen maakunnallisen arvon perusteella. Kuitenkin maisemakuva yhtenäinen ja eheä.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Tuulivoimalat näkyvät vain osalle aluetta, joten vaihtelu vaikutusten voimakkuudessa on suurta. Kohtalainen/suuri: Lähivaikutusalueen nojalla suuri, mutta muutoksia on paikoin, mikä viittaa kohtalaiseen muutoksen suuruuteen.	Kohtalaisen kielteinen Kohtalainen/suuri kielteinen
Haapapuron alue (MRKY)	VE1 / 3,1 km (VE2 / 3,0 km ks. Taulukko 17-4) VE1 Lähimaisema-alue (3–6 km)	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Alue on osa maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Alueen ominaispiirteitä ovat perinteiset, usein	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Tuulivoimalat näkyvät vain osalle aluetta, joten vaihtelu	Kohtalaisen kielteinen Kohtalainen/suuri kielteinen

Kohde	Etäisyys voimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
	VE2 Välitön lähimaisema-alue (0–3 km) 2- VE1 ja VE2 Lähivaikutusalue (2–10 km)	mäillä sijaitsevat talouskeskukset. Kohtalainen/suuri: Kohtalainen maakunnallisen arvon perusteella. Kuitenkin maisemakuva yhtenäinen ja eheä.	vaikutusten voimakkuudessa on suurta. Kohtalainen/suuri: Lähivaikutusalueen nojalla suuri, mutta muutoksia on paikoin, mikä viittaa kohtalaiseen muutoksen suuruuteen.	

Taulukko 17-10. Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin hankkeen kaukomaisemassa (6–15 kilometriä).

Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Jokikylän–Ruhkaperän jokimaisemat (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 6,3 km VE2 / 6,1 km Kaukomaisema-alue (6–20 km) Lähivaikutusalue (2–10 km)	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Alue on maastonmuodoiltaan kumpuilevaa viljelysmaisemaa. Perinteinen pienipiirteinen maaseudun viljelysmaisema on monimuotoista. Joen varressa on kaksi kivikautista asuinpaikkaa. Kohtalainen/suuri: Kohtalainen maakunnallisen arvon perusteella. Kuitenkin maisemakuva yhtenäinen ja eheä.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Maakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat paikoin. Tuulivoimalat ovat etäällä ja sulautuvat paremmin maisemaan. Kohtalainen/suuri: Lähivaikutusalueen nojalla suuri, mutta muutoksia on paikoin, mikä viittaa kohtalaiseen muutoksen suuruuteen.	Kohtalaisen kielteinen Kohtalainen/suuri kielteinen
Alarannan kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 8,4 km VE2 / 8,4 km Kaukomaisema-alue (6–20 km) Lähivaikutusalue (2–10 km)	Kohtalainen: Maakunnallinen arvoalue. Jokilaakson maasto on tasaista ja pinnanmuodot loivia. Pyhäjokea reunustavat molemmin puolin yhtenäisenä nauhana levittäytyvät viljelysalueet. Alueen kulttuurimaisemalle on ominaista rakenteiden kerroksellisuus, ja alueella on sekä vanhaa että uutta rakennuskantaa. Kohtalainen: Kohtalainen maakunnallisen arvon perusteella. Maisema kerroksellinen, paikoin epäyhtenäinen.	**VE1 ja VE2** Kohtalainen: Tuulivoimalat näkyvät valtaosalle aluetta. Tuulivoimalat muuttavat maisemakuvaa ja kokemusta maisemasta. Tuulivoimalat ovat etäällä ja sulautuvat paremmin maisemaan. Suuri: Lähivaikutusalueen nojalla suuri. Muutos näkyy kohteessa melko laajalle alueelle.	Kohtalaisen kielteinen Suuri kielteinen

Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Viitamäen kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 12,2 km VE2 / 14 km Kaukomaisema-alue (6–20 km) Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue) 10–24 km	Suuri: Maakunnallinen arvoalue. Alue on pieni ja selvärajainen maisema-aluekokonaisuus ja edustava esimerkki maisema-alueelle tyypillisestä mäkiasutuksesta. Kohtalainen/suuri: Kohtalainen maakunnallisen arvon perusteella. Kuitenkin maisemakuva yhtenäinen ja eheä.	**VE1 ja VE2** Vähäinen: Kohde sijaitsee etäällä tuulivoimaloista. Tuulivoimalat näkyvät vain vähäiseen osaan aluetta. Tuulivoimalat ovat etäällä ja sulautuvat paremmin maisemaan. Kohtalainen/vähäinen: Vaikutus voi olla välivaikutusalueen nojalla kohtalainen, mutta vähäisen muutoksen nojalla vähäinen.	Kohtalaisen kielteinen Kohtalainen kielteinen
Saviselkä–Piippola-maantie (RKY)	VE1 / 8,3 km VE2 / 8,8 km 2–10 km, lähivaikutusalue	Suuri: valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Maantie on museotie, joka kuvastaa tienpidon historiaa Suomessa.	**VE1 ja VE2** Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen.	Merkityksetön
Kärsämäen kirkko (RKY)	VE1 / 10,4 km VE2 / 10,4 km 10–24 km ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)	Suuri: valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. C.L. Engel suunnitteli empiretyylisen puukirkon 1800-luvulla.	**VE1 ja VE2** Ei muutosta: Hanke ei näy kirkon välittömään läheisyyteen johtuen puustoisuudesta.	Merkityksetön
Pyhäjärven kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	VE1 / 15 km VE2 / 14,8 km 10–24 km ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)	Kohtalainen: Maakunnallinen arvoalue. Rantaviivaltaan monimuotoinen Pyhäjärvi on alueen keskuksena. Kulttuurimaisema-alue on muodoiltaan loivapiirteistä ja kumpuilevaa. Alueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemakohteet Kursun yhteislaidun ja Alhon niitty. Kulttuurimaisema on laaja, monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus.	**VE1 ja VE2** Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen.	Merkityksetön

18. MUINAISJÄÄNNÖKSET

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla. Kohteiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolailla (295/1963) kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto Museovirastolta.

18.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden vaikutukset muinaisjäännöksiin voivat olla konkreettista arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia (jopa tuhoavia) rakennustoimenpiteitä. Tuulivoimalat voivat muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa, mikä aiheutuu siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina hyvin kauas sijaintipaikastaan.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin **muutosta hankealueelle ja sen nykytilaan ei tapahdu**. Kuitenkin hankkeen vuoksi alueella laadittiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena löytyi 22 uutta muinaisjäännöskohdetta ja tietämys alueen arkeologisesti kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän vuoksi vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruuden ja merkittävyyden arvioidaan olevan **suuri myönteinen**.

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 68 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 rakennetaan 55 tuulivoimalaa. Kummassakaan vaihtoehdossa VE1 ja VE2 **ei kohdistu välittömiä vaikutuksia muinaisjäännöksiin eikä näin ollen rakenteellista muutosta nykytilaan muodostu**. Muinaisjäännöksiä sijaitsee nykyisten metsäteiden ja uusien huoltoteiden läheisyydessä ja muinaisjäännösten maisemaan kohdistuu merkittäviä vaikutuksia. Mitä lähempänä muinaisjäännös on esimerkiksi tuulivoimalan rakennetta, sen voimakkaammin kohteen maisema muuttuu. Hankealueen maisema on sulkeutunut ja näkymä muinaismuistolta avautuu lähimaisemaan, johon vaikutus kohdistuu. Pitkiä näkymälinjoja ei alueen sisällä muodostu. Hankealueella olevien muinaisjäännösten läheisyydessä kokemus paikasta muuttuu tekniseksi ja muinaisjäännös jää tuulivoimalan teknisen maiseman varjoon ja osaksi uudentyyppistä maisemaa. Lähimpiin muinaisjäännöksiin kohdistuvat maisemavaikutukset ovat hankealueella **kohtalaisen kielteiset**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEC, SVED ja SVED2 ei kohdistu välittömiä vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Sähkönsiirron vaihtoehtoisten reittien lähellä ei ole muinaisjäännöskohteita, eikä niistä kohdistu vaikutuksia muinaisjäännösten maisemaan.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi. Näin niihin ei kohdistu epähuomiossakaan rakennustoimia.

18.2 Vaikutusmekanismi

Muinaisjäännöksiin voi kohdistua vaikutuksia tuulivoimapuiston rakenteiden, kuten tuulivoimaloiden, sisäisen sähkönsiirron ja huoltotieverkoston rakentamisen myötä. Muinaisjäännöksiin voi myös kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoamis-, varastointi, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden

kautta. Huolellisella suunnittelulla voidaan vaikuttaa siihen, ettei väliaikaisista toiminnoista aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Rakentamisen lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida myös tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä. Huolellisella suunnittelulla voidaan vaikuttaa myös siihen, ettei niistä aiheudu vahinkoa muinaisjäännöksille.

Rakentamisen aikana maisema muuttuu paikallisesti rakennettavien tuulivoimaloiden ja huoltoteiden ympäristössä, kun kasvillisuutta ja pintamaata poistetaan voimaloiden perustuksien ja huoltoteiden ympäristöstä. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi tuhota muinaisjäännöskohteen, jos kasvillisuutta ja pintamaata poistetaan rakennusalueiden ympäristöstä. Rakentamistoimenpiteet voivat myös muuttaa hankealueen lähiympäristön muinaisjäännöskohteiden luonnetta mm. maisema- ja meluvaikutusten takia. Lähimaisema palautuu rakentamisen jälkeen osittain ennalleen, sillä voimaloiden asentamisen jälkeen nostopaikan kasvillisuuden annetaan kasvaa uudelleen. Vaikutukset maisemaan ovat rakentamisen aikana kokonaisuudessaan varsin paikallisia, lyhytaikaisia ja merkittävyydeltään vähäisiä.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto muodostaa laajalle näkyvän maisemaelementin ja aiheuttaa muutoksia lähi- ja kaukomaisemassa. Lisäksi maisemavaikutuksia aiheutuu lentoestevaloista ja välkevaikutuksesta. Paikallisesti tarkasteltuna tuulivoimapuiston alueella ja sen lähiympäristössä tapahtuu muutoksia tuulivoimapuiston toteuttamisen myötä, sillä maastoa joudutaan muokkaamaan sekä tuulivoimaloiden että uusien tie- ja voimajohtoyhteyksien rakentamiseksi.

Hankkeen toiminnan päättyessä tuulivoimalat sekä muut maanpäälliset rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Tuulivoima-alueet maisemoidaan muistuttamaan mahdollisimman luonnontilaista, jolloin maisemavaikutuksia voidaan pitää positiivisina verrattuna toimintavaiheeseen.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöksiin liittyvän nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty hankkeeseen laadittuja arkeologisia selvityksiä niin hankealueelta kuin sähkönsiirtoreitiltä sekä Museoviraston paikkatietoaineistoja. Hankealueelta ei tunnettu ennestään muinaisjäännöksiä. Alle kilometrin etäisyydellä alueen ulkopuolelta tunnetaan neljä muinaisjäännöskohdetta. Sähkönsiirtolinjausten varrelta ei myöskään tunnettu ennalta muinaisjäännöksiä, mutta niiden läheisyyteen, alle 1 kilometrin etäisyydelle, on muinaisjäännösrekisteriin merkitty kaksi kiinteää muinaisjäännöstä.

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay teki hankealueella ja tarkasteltavien sähkönsiirtoreittien alueiden muinaisjäännöskohteiden selvittämiseksi arkeologisen inventoinnin vuonna 2022 (Liite 14) Inventoinnissa selvitettiin mahdolliset aiemmin tuntemattomat kiinteät muinaisjäännökset hankealueella ja suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä.

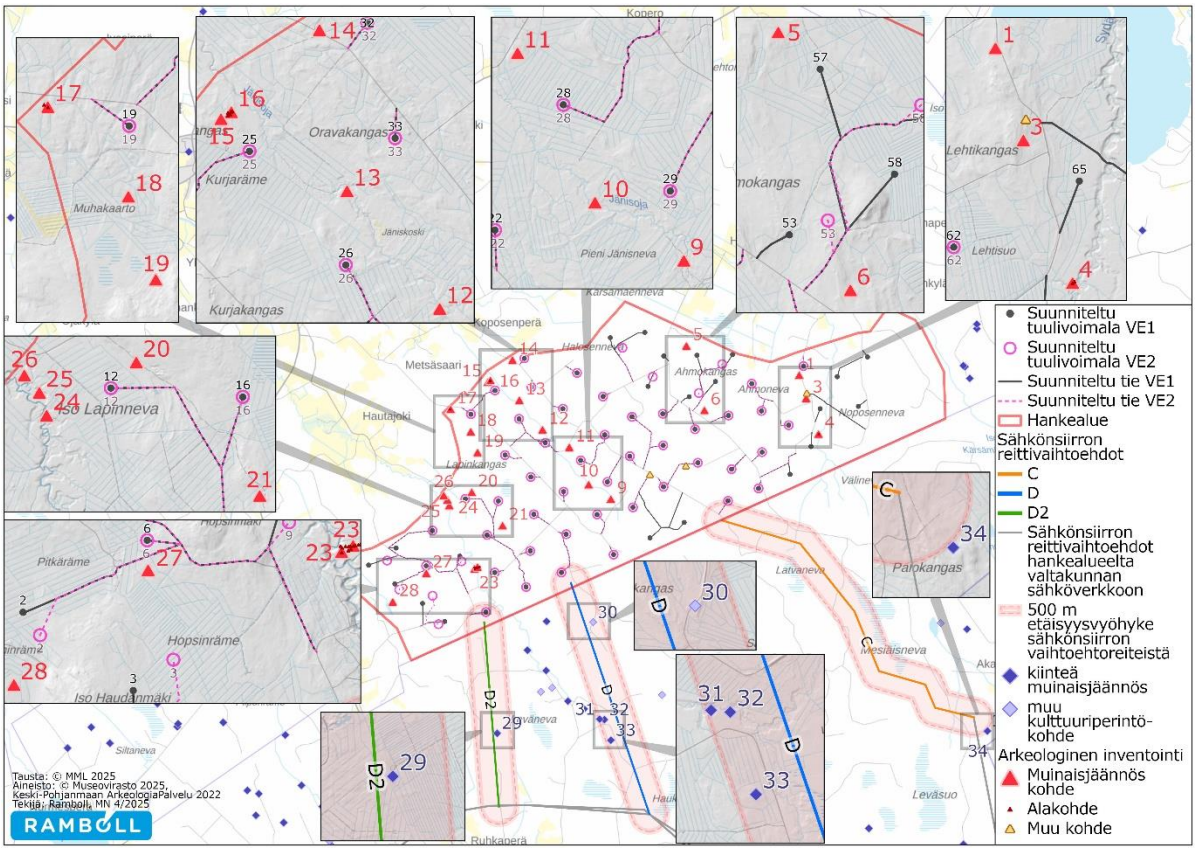
Halmemäen tuulivoimapuiston sekä ulkoisten sähkönsiirtolinjausten arkeologisessa inventoinnissa todetaan, että hankealueelta kartoitettiin 22 uutta muinaisjäännöskohdetta. Ne ovat kaikki tervahautakohteita (joista kahdessa on lisäksi tervapirtin jäännös ja yhdessä kaksi tervahautaa), kolme kulttuuriperintökohdetta (yksi talon jäännös alakohteineen, yksi pirtin pohja alakohteineen ja yksi 8–10 pystymiilun kohde) sekä kolme muuta kohdetta (yksi muistomerkki, yksi palotornin perustus ja yksi kämpän paikka). Hankkeen toteutuksella voisi selvityksen mukaan olla vaikutusta inventoinnin mukaisiin kohteisiin numero 1, 8 ja 14, jotka sijaitsevat nykyisten metsäteiden vieressä.

Arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä laadittujen selvitysten perusteella verraten selvitysten tuloksia hankesuunnitelmiin tuulivoimaloiden sekä muun infrastruktuurin osalta.

18.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueella ei ole ennestään tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Syksyn 2022 aikana hankealueelle on laadittu arkeologinen selvitys, jonka mukaan hankealueella on lukuisia lähinnä tervatuotantoon liittyviä muinaisjäännöskohteita. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee vähäinen määrä kiinteitä muinaisjäännöksiä, jotka ovat tyypiltään asuinpaikkoja ja työ- ja valmistuspaikkoja.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita (VARK, Museovirasto 2024).



Kuva 18-1. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset hankealueen ja suunniteltujen sähkönsiirtolinjojen läheisyydessä. Vuoden 2022 arkeologisessa selvityksessä inventoidut muinaisjäännöskohteet on esitetty kuvassa kolmiomerkinnöillä. Suurennos kartasta esitetty liitteessä 1.

Taulukko 18-1. Hankealueen muinaisjäännösinventoinnin mukaiset kohteet ja niiden etäisyydet lähimpiin suunniteltuihin tuulivoimapuiston rakenteisiin.

Kohde-numero	Kohde	Kohdetta lähin tuulivoimapuiston rakenne	Etäisyys rakenteeseen (m)
1	Lehtikangas 1, tervahauta	VE1 & VE2 nro 64 Nykyinen metsätie	292 11
2	Muu kohde: Lehtikangas 2, muistomerkki Jääkärietappi	VE1 nro 65	574

Kohde-numero	Kohde	Kohdetta lähin tuulivoimapuiston rakenne	Etäisyys rakenteeseen (m)
3	Lehtikangas 3, tervahauta	VE1 nro 65	486
4	Sydänoja, tervahauta, tervapirtti. Alakohteet 4-1 tervahauta ja 4-2 tervapirtin pohja.	VE1 nro 63	415
5	Kyyryäisniemi, tervahauta	VE1 nro 57	391
6	Ahmokangas, tervahauta	VE2 nro 53	518
7	Muu kohde: Halmemäki, palotornin perustus	VE1 & VE2 nro 43	346
8	Muu kohde: Jäniskangas, kämpän paikka	VE1 & VE2 nro 37 Nykyinen metsätie Uusi huoltotie	513 30 24
9	Jänisoja 1, tervahauta	VE1 & VE2 nro 29	501
10	Jänisoja 2, tervahauta	VE1 & VE2 nro 29	536
11	Jänisoja 3, tervahauta	VE1 & VE2 nro 28	484
12	Jänisoja 4, tervahauta	VE1 & VE2 nro 27	370
13	Jänisoja 5, tervahauta	VE1 & VE2 nro 33	504
14	Ojakangas, tervahauta	VE1 & VE2 nro 32 Nykyinen metsätie	340 4,5
15	Majakangas 1, tervahauta	VE1 & VE2 nro 25	300
16	Muu kulttuuriperintökohde: Majakangas 2, talon jäännös. Alakohteet 16-1 rakennuksen kiviperustuksen jäänne, 16-2 uuni, kiviperustuksen jäänne, 16-3 kiviperustuksen jäänne, 16-5 kiviperustuksen nurkka, 16-6 rak perustus, osa ja 16-7 viljelyröykkiö	VE1 & VE2 nro 25	299
17	Kurjakangas luode, tervahauta ja kiuas. Alakohteet 17-1 tervahauta ja 17-2 tervapirtin kiuas	VE1 & VE2 nro 19	585
18	Kurjakangas, tervahauta	VE1 & VE2 nro 19	500
19	Lapinkangas, tervahauta	VE1 & VE2 nro 20	776
20	Lapinkangas etelä, tervahauta	VE1 & VE2 nro 12	254
21	Lukkarokangas, tervahauta	VE1 & VE2 nro 13	504
22	Muu kulttuuriperintökohde: Hautajoki 1, Asuinpaikat. Alakohteet 22-1 pirtin pohja, 22-1 maakellari ja 22-3 kellari?	VE2 nro 9	423
23	Muu kulttuuriperintökohde: Hautajoki 2, pystymiiluja	VE2 nro 9	481
24	Hautajoki 3, tervahauta	VE1 & VE2 nro 12	575
25	Hautajoki 4, tervahauta	VE1 & VE2 nro 12	504
26	Hautajoki 5, tervahauta	VE1 & VE2 nro 12	615
27	Ketunmullikko, tervahauta	VE1 & VE2 nro 6	212

Kohde-numero	Kohde	Kohdetta lähin tuulivoimapuiston rakenne	Etäisyys rakenteeseen (m)
28	Tulilampi, tervahauta	VE2 nro 2	396

Taulukko 18-2. Sähkönsiirron reittivaihtoehdoista noin 500 m etäisyydelle sijoittuvat muinaisjäännöskohteet. Muut muinaisjäännöskohteet sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat vähintään 800 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä.

Kohde-numero	Kohde	Kohdetta lähin sähkönsiirron reittivaihtoehto	Etäisyys (m)
29	Susikangas pohjoinen, tervahauta	D2	116
30	Muu kulttuuriperintökohde: Sarakangas, asuinpaikka	D	237
31	Autio-Sirviö 2, tervahauta	D	467
32	Autio-Sirviö, tervahauta	D	344
33	Hautakumpu, kesähauta	D	358
34	Vihviläräme, tervahauta	C	542

18.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys on arvioitu kohdekohtaisesti alla. Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

Hankealueen **kiinteistä muinaisjäännöksistä** kohteet 1 (Lehtikangas 1, tervahauta) ja 14 (Ojakangas, tervahauta) sijoittuvat nykyisen metsäautotien välittömään läheisyyteen, ja näiden osalta herkkyyden voidaan arvioida olevan **suuri**. Lisäksi nykyisen metsäautotien ja suunnitellun uuden huoltotien läheisyyteen sijoittuu yksi muu kulttuuriperintökohde, kohde 8 (Jäniskangas, kämpän paikka), jonka osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Muut muinaisjäännöskohteet sijaitsevat yli 200 metrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimarakenteista ja yli 100 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä ja niiden osalta herkkyys on arvioitu **vähäiseksi**.

18.5 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

18.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten arkeologisen kulttuuriperinnön osalta ei muodostu vaikutuksia tai muutosta nykytilaan. Kuitenkin hankkeen vuoksi alueella laadittiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena löytyi 22 uutta muinaisjäännöskohdetta ja tietämys alueen arkeologisesti kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän vuoksi vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruuden ja merkittävyyden arvioidaan olevan **suuri myönteinen**.

18.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankealueelta ei aiemmin tunnettu arkeologista kulttuuriperintöä. Vuonna 2022 tehdyssä inventoinnissa selvitettiin hankealueen kiinteät muinaisjäännökset. Ne ovat lähinnä tervantuotantoon liittyneitä rakenteita, jotka sijoittuvat maastoon yksittäisenä kohteena tai lähekkäin olevien kohteiden alueena.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kiinteisiin muinaisjäännöskohteisiin 1 (Lehtikangas 1, tervahauta) ja 14 (Ojakangas, tervahauta) kohdistuvan muutoksen suuruus on **suuri** sekä muuhun kulttuuriperintökohteeseen 8 (Jäniskangas, kämpän paikka) **kohtalainen**. Kun kohteet huomioidaan mahdollisessa tienparannuksessa ja maakaapeloinnissa, lähimpiin muinaisjäännöksiin **ei arvioida kohdistuvan välitöntä vaikutusta**, eikä kohteiden olemassaolo vaarannu. Muinaisjäännöskohteiden lähimaiseman luonne kuitenkin muuttuu merkittävästi tekniseksi tuulivoimaloiden myötä ja siten muinaisjäännöskohteella oleva tunnelma muuttuu. Kiinteiden muinaisjäännöskohteiden 1 ja 14 sekä muun kulttuuriperintökohteen 8 osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi**.

Muihin hankealueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin kohdistuva muutoksen suuruus on **vähäinen**. Nämä kohteet sijaitsevat sen verran etäällä tuulivoimaloista ja rakenteista, että niiden maisemakuva saattaa muuttua, muttei merkittävästi, vaan tuulivoimalat jäänevät lähimaisemassa olevan kasvillisuuden katveeseen. Näiden kohteiden osalta vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen**.

18.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille SVEC, SVED ja SVED2 ei sijoitu muinaisjäännöksiä ja lähimmät muinaisjäännökset sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä, joten muinaisjäännöksiin **ei** kohdistu välittömiä **vaikutuksia**.

18.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Taulukko 18-3. Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Kielteinen: Erittäin suuri	Kielteinen: Suuri	Kielteinen: Kohtalainen	Kielteinen: Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen: Pieni	Myönteinen: Kohtalainen	Myönteinen: Suuri	Myönteinen: Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1[4] VE2[4]**	**SVE[1]**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	**VE1[3] VE2[3]**	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	**VE1[2] VE2[2]**	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	**VE0**	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2
2) Kohteet 1 (Lehtikangas 1) ja 14 (Ojakangas)
3) Kohde 8 (Jäniskangas, kämpän paikka)
4) Muut kohteet

18.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloista muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi. Näin niihin ei kohdistu epähuomiossakaan rakennustoimia.

Sähkönsiirrosta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla maakaapeloinnit tai ilmajohdot niin, että ne kiertävät muinaisjäännösalueet suojavyöhykkeineen. Lähelle muuttuvaa maankäyttöä sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakennustöiden ajaksi, jotta muinaisjäännösten vahingoittuminen vältetään.

18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

19. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

19.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

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

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

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

Sähkönsiirtoa varten voimajohdolle raivataan uusi johtoalue, mistä aiheutuu puiden kaatamista sekä metsänhoidon estymistä johtoalueella. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

19.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Varannot ja virrat ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Luonnonvarat kuten auringonsäteily ja tuuli ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään ja esimerkiksi tuuli- ja aurinkovoima ovat uusiutuvia luonnonvaroja. Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

Hankkeesta muodostuu välittömiä vaikutuksia tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (muun muassa terästä, vettä) sekä energiaa. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten otosta, maa-ainesten siirrosta sekä puiden kaatamisesta.

Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alue, huoltotiet ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä muun muassa marjastukseen, sienestykseen tai metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä edellä mainittuihin toimintoihin.

Tuulivoimahanke lisää väliaikaisesti maa-ainesten ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen (

Taulukko 19-1). Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankkeen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta, mikäli mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.
Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa olevan myös positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden kuljettamisen yhteydessä sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita ja energiaa. Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu muun muassa arvioimalla rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määriä. Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu olemassa olevan tiedon ja vaikutusarvioinnin aikana tuotetun materiaalin perusteella asiantuntija-arviona. Muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu muun muassa se, korvaako vai kuluttaako hankkeen toteuttaminen luonnonvaroja ja että muodostuuko vaikutuksia muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen. Muutokset voivat olla joko myönteisiä tai kielteisiä. Vaikutuksia jokaisen oikeudella tapahtuvaan hyötykäyttöön (marjastus, sienestys) ja metsästykseen on arvioitu osana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia, ks. luku 26 Elinolot ja viihtyvyys.

19.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, jonka takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Alueen metsiä hyödynnetään paikallisten toimesta jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen.

Hankealueen lounaisosassa sijaitsee yksi maa-ainestenottoalue (Kuva 16-4), jolla on voimassa oleva maa-aineslupa maa-ainesten ottamiseen (Suomen Ympäristökeskus 2025):

- Kiinteistöllä Pikkukangas 317-404-10-4 on 31.12.2026 saakka voimassa oleva lupa kalliokiven ottoon.

Lisäksi hankealueella sijaitsee kolme kiinteistöä, joiden mahdollista käyttöä tuulivoimarakentamisessa tarvittavien maa-ainesten ottoon tullaan tarkastelemaan tarkemmin jatkosuunnittelun edetessä (Kuva 23-3).

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueen pohjoisosaan on osoitettu turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1). Kaavoituksen nykytilaa on kuvattu tarkemmin yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 16.7.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueet ovat myös pääosin rakentamatonta suoaluetta ja metsää, ja alueet ovat suurelta osin metsätalouskäytössä. Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille tai niiden

välittömään läheisyyteen ei ole osoitettu voimassa olevissa maakuntakaavoissa aluevarauksia tai merkintöjä.

19.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueella ei ole merkittäviä luonnonvarojen esiintymiä. Hankealueella on pääosin talousmetsää ja hankealueen pohjoisosaan ulottuu turvetuotantoon soveltuvaa aluetta. Alueella sijaitsee yksi toiminnassa oleva maa-ainesten ottoalue. Hankealueen kokonaispinta-alasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen, joka estää luonnonvarojen käytön. Hankealueen muilla alueilla luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa.

Vaikutusalueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta on arvioitu **kohtalaiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

19.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

19.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa. Tuulivoimaloiden rakentamiseen suunniteltu pinta-ala jäisi siis edelleen käytettäväksi metsätalouteen, jokaisen oikeudella tapahtuvaan hyötykäyttöön sekä metsästykseen nykyisen käytön mukaisesti, jolloin muutokset luonnonvarojen käyttöön ovat **merkityksettömiä**.

19.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Tuulivoimalan rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Hankealueella sijaitsee yksi maa-ainesten ottoalue, jolla on voimassa olevat luvat kiviaineksen ottoon. Lähialueen kiviaineksen käyttö tuulivoimarakentamisessa toisi positiivisen vaikutuksen alueen luonnonvarojen hyödyntämiselle ja lyhyemmän matkan ansiosta vähentäisi kuljetukseen vaadittavaa polttoaineen käyttöä. Kiviaines ei kuitenkaan ole uusiutuva luonnonvara, jolloin maa-ainesten ottamisella on toisaalta negatiivinen vaikutus tulevien sukupolvien luonnonvarojen käyttöön.

Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-1)

Määrät on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- Yhdelle tuulivoimalan nostoalueelle tarvitaan mursketta noin 2 500 m^3
- Uudelle huoltotielle 6 000 m^3 / km ja
- Kunnostettavalle huoltotielle 2 000 m^3 / km.

Taulukko 19-1. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista, nostoalueista sekä niiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä.

Arvio rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä	VE1	VE2
Voimaloiden lukumäärä	68	55
Uusien huoltoteiden pituus	51 km	39 km
Kunnostettava tieosuus	45 km	45 km
Maa-aines, nostoalueet	170 000 m^3	137 500 m^3
Maa-aines, uudet huoltotiet	306 000 m^3	234 000 m^3
Maa-aines, kunnostettava tieosuus	90 000 m^3	90 000 m^3
Maa-aines yhteensä	**566 000 m^3**	**461 500 m^3**

Osa rakentamisvaiheessa syntyvistä ylijäämämaista pyritään mahdollisimman tehokkaasti hyödyntämään hankealueella esimerkiksi huoltoteiden penkereiden ja luiskien rakentamisessa sekä maisemoinnissa.

Kärsämäen kunnan alueella on vuonna 2024 ollut voimassa 13 kpl maa-aineksen ottolupaa. Luvan alaisilla toimijoilla on alueella Suomen ympäristökeskuksen (SYKE 2025) Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun mukaan louhintalupa 710 000 km^3 maa-ainesmäärälle, mikä kattaisi tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset.

Hankealueella sijaitsevan olemassa olevan maa-ainesten ottoalueen osalta otettavissa on vielä noin 16 100 km^3 kalliokiviainesta (SYKE 2025). Lisäksi hankealueella sijaitsee kolme kiinteistöä, joiden mahdollista käyttöä maa-ainesten ottoon tarkastellaan jatkosuunnittelun yhteydessä. Maa-ainesten ottamisen edellytykset ratkaistaan tarpeen mukaan erillisellä maa-aineslain mukaisella menettelyllä.

Tuulivoimalan toimintavaiheessa sillä on vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen paikallisesti, kun tuulivoimalan perustusten alue, huoltotiet ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät ole enää käytössä muun muassa marjastukseen, sienestykseen tai metsänhoitoon.

Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet ovat tavanomaiseen tapaan käytössä edellä mainittuihin toimintoihin. Vaikutuksia metsätalouteen on arvioitu luvussa 16 ja vaikutuksia alueen muuhun virkistyskäyttöön ja viihtyvyyteen luvussa 26.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Molemmissa vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**. Kielteiset vaikutukset syntyvät luonnonvarojen ja energian käytöstä voimaloiden tuottamiseen, maa-ainesten käytöstä rakentamiseen, luonnonvarojen käytön estymisestä rakennetuilla alueilla sekä puuston raivaamisesta. Vaikutukset ovat laajuudeltaan pienialaisia suhteessa alueen kokoon.

19.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Ilmajohdon rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun voimajohtoa varten joudutaan raivaamaan uusi puuton johtokäytävä. Johtokäytävä jää pysyvästi metsänhoidon ulkopuolelle, sillä voimajohtojen läheisyydessä ei saa kasvaa korkeita puita. Matalana pidettävät voimajohtojen alustat soveltuvat kuitenkin esimerkiksi joulukuusiviljelmiksi. Voimajohdon rakentaminen ei estä muidenkaan luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys

ym.) sen läheisyydessä. Suunnitellun sähkönsiirron vaikutuksia metsätalouteen on käsitelty tarkemmin kappaleessa 16.5.3.

Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**. Kielteiset vaikutukset aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä voimajohtoalueelle.

19.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehtojen VE1, VE2, SVEC, SVED ja SVED2 merkittävyyden vertailu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-2).

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 vaihtoehdossa arvioitiin olevan merkittävyydeltään **merkityksetön** hankealueen nykytilanteeseen nähden. Halmemäen tuulivoimahankkeen vaikutusten luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu olevan molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Suunnitellun sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin johtokäytävän tieltä raivattavan metsän määrästä. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEC, SVED ja SVED2 vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 19-2. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Pieni**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1 VE2 SVE[1]**	**VE0**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkkoa mahdollisimman paljon ja huomioimalla maastonmuodot. Maasto-olosuhteet huomioidaan tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee

välttää tarpeettomia maansiirtoja ja kallion louhintaa. Ulkopuolisten maa-ainesten tarve tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla.

Rakentamistoimien ajoittaminen kevään ja alkukesän ulkopuolelle mahdollistaa riistaeläimille onnistuneen vasonta/pesintäajan hankealueella sekä lähiympäristössä.

19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat, sekä huoltoteiden ja voimajohdon sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten toteuttamismenetelmästä, johon on useampia vaihtohehtoja. Myös perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maan määrä, sekä täyttöön tarvittavan murskeen määrä saattaa vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta.

20. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

20.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hanke aiheuttaa vaikutuksia elinkeinoista etenkin metsätalouteen vähentämällä sen käytössä olevaa pinta-alaa. Taloudellisia vaikutuksia ovat työllisyyden kasvu, yritystoiminnan lisääntyminen alueella sekä kunnan kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulojen kasvu.

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

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi myönteiseksi**. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää ja vaikuttaa positiivisesti lähiympäristön elinkeinoihin sekä lisää verotuottojen myötä kunnan elinvoimaisuutta ja parantaa Kärsämäen kunnan taloutta.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

20.2 Vaikutusmekanismi

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Hankealueella tai sen läheisyydessä harjoitettuja elinkeinoja ovat muun muassa maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto. Lisäksi hankealueella sijaitsee yksi maa-ainesten ottoalue, jolla on voimassa oleva lupa kiviaineksen ottoon. Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, kuten metsä- ja maatalouteen syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä niitä voida hyödyntää muuhun käyttöön. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia (tuulivoimapuiston elinkaari on noin 20–30 vuotta). Toisaalta uudet ja parannetut tiet hankealueella palvelevat kaikkia alueella liikkujia ja siellä tapahtuvaa liikennöintiä.

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 muun muassa alueen majoitusliikkeissä. Suurin osa tuulivoimatuotannon synnyttämistä henkilötyövuosista syntyy tuulivoimalan käyttövaiheessa, jolloin henkilötyövuosien osuus koko tuulivoimalan elinkaaren ajalta on arvioitu olevan 72 prosenttia (Ramboll Finland Oy 2019). Suomen uusiutuvat ry:n mukaan voimaloiden käytön aikana kymmenen tuulivoimalan puisto vaatii kaksi huoltajaa työssäkäyntialueelle. Tuulivoimapuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen Tuulivoimayhdistys 2024a).

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelma ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen Tuulivoimayhdistys on arvioinut, että tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2024b). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona muun muassa hankesuunnitelmien, muista vastaavista hankkeista saadun tiedon ja yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Kärsämäen kunnan työttömyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoihin on otettu arvioinnissa huomioon. Vaikutuksen muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu nykyisten yritysten toimintaedellytyksien mahdolliset muutokset sekä laajemmalla tasolla muutokset alueen elinvoimaisuudessa.

20.4 Nykytila ja kehitys

Kärsämäen kunta on 2440 (2023) asukkaan kunta. Vuonna 2022 alueella oli noin 970 työpaikkaa, joista 19 prosenttia oli alkutuotannossa, 27 prosenttia jalostuksessa ja 53 prosenttia palvelualalla (Tilastokeskus 2023). Työttömien osuus työvoimasta oli samana vuonna 9,1 prosenttia.

Alueen suurimpia toimialoja ovat maatalous, metsätalous ja maanrakennus. Liikevaihdoltaan suurimmat yritykset ovat Konesilta Oy (46 milj. eur.), KiviHyvölä Oy (6 milj. eur.), Konepalvelu Kuivas Oy (4 milj. eur.) ja MES-Wood Oy (3 milj. eur) (Finder.fi 2024).

Kärsämäen kunnan uusimman tilinpäätöksen mukaan vuosi 2023 oli noin 0,57 miljoonaa euroa ylijäämäinen ja kunnan taseeseen kertyneen ylijäämän määrä oli noin 10,7 miljoonaa euroa (Kärsämäen kunta 2024a). Kunnan strategian mukaan (Kärsämäen kunta 2024b) Kärsämäki on menestyvä ja positiivisesti tunnettu mahdollisuuksia salliva viihtyisä maaseutupaikkakunta, jonka missiona on turvata asukkailleen hyvän elämän edellytykset ja kehittää paikkakunnan elinvoimaa. Strategian 2024–2027 yhtenä kärkihanketeemana on puhdas siirtymä sisältäen mm. seutukunnalle tulevat miljardi-investoinnit, ilmastonmuutoksen torjunnan, energiaratkaisut ja alemman asteen tieverkoston parantumisen.

Strategian toteuttamissuunnitelman mukaan kunta keskittää strategiakauden alussa toimenpiteet yhdeksään teemaan. Tuulivoiman osalta tieasioissa on tuotu esille yhteistyö tuulivoimatoimijoiden kanssa alemman asteen tieverkon kehittämisessä ja energiasiirtymän hyödyntämisessä tuulivoimakaavoitus ja tuulivoiman luvittaminen joustavasti ja nopeasti yhteistyössä maanomistajien kanssa. (Kärsämäen kunta 2024b).

Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Lisäksi hankealueen lounaisosassa sijaitsee yksi maa-ainesten ottoalue, jolla on voimassa oleva maa-aineslupa maa-ainesten ottamiseen. Hankealueen länsipuolella noin 1,8 kilometrin etäisyydellä sijaitsee voimassa oleva maa-ainesten ottoalue ja hankealueen pohjoisosaan rajautuu tuotannossa oleva Kärsämäennevan turvetuotantoalue. Lähimmät eläintilat sijaitsevat hankealueen pohjoispuolella Koposenperällä ja Sydänmaankylässä reilun 2 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Muutoin hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yrityksiä tai elinkeinotoimintaa.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin Pyhäjärven kaupungin puolelle. Elinkeinojen osalta sähkönsiirron vaikutukset kohdistuvat pääosin metsä- ja maatalouteen. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueet ovat myös pääosin rakentamatonta suoaluetta ja metsää, ja alueet ovat suurelta osin metsätalouskäytössä. Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu peltoalueita tai maa-ainesten ottoon tai muuhun elinkeinoelämään liittyviä toimintoja.

20.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu muun muassa siihen, kuinka riippuvaisia elinkeinot ovat hankealueen ominaisuuksista ja kuinka herkkiä ne ovat esimerkiksi melulle ja liikenteelle. Liitteessä 3 on esitetty elinkeinojen ja palveluiden herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Alueella on jonkin verran elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat ovat jonkin verran riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden vuoksi poistuu enintään vain neljä prosenttia pinta-alasta, mutta samalla voimaloille rakennettava tieverkosto palvelee myös metsätalouden toimijoita sekä muuta alueella tapahtuvaa liikennöintiä. Hanke ei myöskään estä nykyisen maa-ainesten ottoalueen toimintaa. Turvetuotantoon tai maataloustoimintaan tuulivoimatoiminnalla ei ole käytännön merkitystä. Elinkeinojen ja palveluiden osalta hankealueen herkkyys on arvioitu **vähäiseksi**.

20.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

20.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin toteutumatta. Jos oletuksena on, että vastaava energiamäärä tuotetaan toisaalla, työllistävä vaikutus syntyy, mutta kohdentuu toisaalle. Myös hankkeesta kunnalle koituvat tulot, erityisesti kiinteistöverot, eivät toteutuisi tai kohdentuisivat vaihtoehtoisesti toisaalle. Alueelle sijoittuva maa-ainestenotto voi jatkua nykyisen luvan mukaisena. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten elinkeinoihin tai palveluihin ei aiheudu muutosta nykytilaan.

20.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehto VE1 tuo Kärsämäen alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 25–30 vuodeksi. Hankkeen toteuttaminen ei heikennä alueen muiden yritysten toimintaedellytyksiä. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana muun muassa maanrakennusyrityksissä sekä välillisesti majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia. Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Metsäalueen menetys jakautuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maavuokrilla. Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä metsätalouteen eikä estä metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista alueelle. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa jokainen tuulivoimala vaatii noin 2 hehtaarin rakentamisalueen. Halmemäen hankkeessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi enintään noin 136 hehtaaria. Huoltoteiden

rakentaminen, nykyisen tiestön kunnostaminen sekä teiden ylläpito läpi vuoden ajettavana edistää metsätalouden harjoittamista alueella ja voi myös nostaa alueen metsäkiinteistöjen ja puuston arvoa. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, koska kuljetuskaluston pääsy on mahdollista ympäri vuoden. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä alueella. Kyseiset vaikutukset ovat kuitenkin hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen, ja vaikutuksia voidaan lieventää yhteensovittamalla kuljetusten ajoittumista. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat myös rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä, mutta hankkeen toiminta-aikana rajoituksia metsätalouteen ei muodostu.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Suomen tuulivoimayhdistyksen mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle jopa 400 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (Suomen tuulivoimayhdistys 2024b). Tällöin vaihtoehdossa VE1 hankkeen tuomat verotulot tuulivoimapuiston elinkaaren aikana olisivat Kärsämäen kunnalle 27,2 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät kunnan elinvoimaisuutta ja parantavat Kärsämäen kunnan taloutta. Vaikutuksia kunnan talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus on arvioitu **suureksi myönteiseksi**. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää ja vaikuttaa positiivisesti lähiympäristön elinkeinoihin. Hanke parantaa kunnan aluetaloutta ja vastaa alueellisiin ilmastotavoitteisiin.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat vastaavanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta pienemmät. Voimaloiden pienempi määrä vaikuttaa alueen työllisyysmahdollisuuksiin vaihtoehtoa VE1 vähemmän, joten työllisyysvaikutusten osalta vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu olevan pienemmät.

Vaikutuksia metsätalouteen syntyy vähemmän vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1, koska tuulivoimaloiden määrän ollessa pienempi, myös niiden edellyttämä rakentamisalueen pinta-ala on pienempi. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi enintään noin 110 hehtaaria. Samaten kuin vaihtoehdossa VE1, vaihtoehdossa VE2 huoltoteiden rakentaminen, nykyisen tiestön kunnostaminen sekä teiden ylläpito läpi vuoden ajettavana edistää metsätalouden harjoittamista alueella ja voi myös nostaa alueen metsäkiinteistöjen ja puuston arvoa. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, koska kuljetuskaluston pääsy on mahdollista ympäri vuoden. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä alueella. Kyseiset vaikutukset ovat kuitenkin hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen, ja vaikutuksia voidaan lieventää yhteensovittamalla kuljetusten ajoittumista. Vaihtoehdossa VE2 myös kuljetusmäärät ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1 pienemmästä voimalamäärästä johtuen. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat myös rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä, mutta hankkeen toiminta-aikana rajoituksia metsätalouteen ei muodostu.

Vaihtoehdossa VE2 hankkeen tuomat verotulot tuulivoimapuiston elinkaaren aikana olisivat Kärsämäen kunnalle 22 miljoonaa euroa johtuen pienemmästä voimalamäärästä kuin vaihtoehdossa VE1. Lisäksi tuulivoimaloiden määrästä riippuvat yhteisöverot sekä maanomistajille maksettavat maankäyttökorvaukset ovat vaihtoehdossa VE2 pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus on arvioitu myös **suureksi myönteiseksi**, vaikutusten ollessa pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1, mutta silti merkittäviä.

20.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueet ovat pääosin rakentamatonta suoaluetta ja metsää, ja alueet ovat suurelta osin metsätalouskäytössä. Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu peltoalueita tai maa-ainesten ottoon tai muuhun elinkeinoelämään liittyviä toimintoja, ja elinkeinovaikutukset kohdistuvatkin pääosin metsätalouteen.

Uuden voimajohdon rakentamisen myötä metsätalousmaa vähenee sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEC noin 62 hehtaaria, sähkönsiirtovaihtoehdossa SVED noin 43 hehtaaria ja sähkönsiirtovaihtoehdossa SVED2 noin 31 hehtaaria. Eniten metsätalouteen vaikuttaa sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEC, jossa suunniteltu sähkönsiirtoreitti on pisin ja raivattavan metsämaan määrä suurin. Muutokset tapahtuvat kuitenkin melko suppealla alueella, eikä niillä ole merkittävää vaikutusta lähiympäristön työllisyyteen tai elinkeinoihin.

Voimajohtolinjan rakentaminen luo työllisyysmahdollisuuksia alueelle, mikäli tehtävään valitaan paikallinen toimija. Sähkönsiirrosta aiheutuvat työllisyysvaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia, sillä ne sijoittuvat pääosin kaikki sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheeseen.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 muutoksen suuruus on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutukset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä ja pääosin lyhytkestoisia. Sähkönsiirrosta aiheutuvilla vaikutuksilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.

20.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-1).

Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **merkityksettömiksi** eikä arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **kohtalaisiksi myönteisiksi** ja sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 osalta **vähäisiksi kielteisiksi**.

Taulukko 20-1. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVE[1]**	**VE0**	Vähäinen	Vähäinen	**VE1 VE2**	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin kokonaisuudessaan on arvioitu myönteisiksi, joten haitallisten vaikutusten lieventämiselle ei ole tarvetta. Metsätalouteen rakentamisen aikana kohdistuvia rajoitteita voidaan pyrkiä vähentämään mahdollisimman sujuvalla toimintojen yhteensovittamisella esimerkiksi tiedottamisen kautta.

Sähkönsiirrosta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen on vaikea konkreettisesti ehkäistä. Vaikutuksia voidaan kuitenkin yrittää lieventää hankkeen edetessä esimerkiksi kommunikaation ja vuorovaikutuksen avulla hankkeesta vastaavan sekä paikallisten elinkeinoharjoittajien ja palvelun-tarjoajien välillä.

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on laadittu yleispiirteisenä, joten epävarmuustekijöillä ei ole merkittävää vaikutusta arvioinnin pohjalta tehtyihin johtopäätöksiin.

21. LIIKENNE

21.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat tuulivoimaloiden osien sekä tuulipuiston infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetuksista. Toiminnan aikana tuulipuiston liikenne koostuu pienimuotoisesta, henkilö- ja pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheuttavat tuulivoimaloiden osien poiskuljetus sekä alueen maisemointi.

Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Raskaan liikenteen määrä hankealueen lähistöllä sijaitsevilla teillä kasvaa tuulivoimarakentamiseen liittyvien kuljetusten vuoksi, mutta liikenteen kasvu on melko vähäistä, sillä kiviainekset saadaan hankealueella sijaitsevasta louhoksesta. Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi kuitenkin edellyttää alueelle johtavilla alempiasteisilla teillä tierakenteen kantavuuden tai siltojen kannalta parantamistoimia sekä erikoiskuljetusten kulun varmistamiseksi pääteiden liittymiin toimenpiteitä, jotka tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Sähkönsiirron rakentaminen lisää johtotyömaille johtavilla teillä vähäisissä määrin raskasta liikennettä. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat vähäliikenteisten yksityisteiden läheisyyteen, jossa asutuksen määrä on erittäin vähäinen, joten vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

21.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa, jonka on arvioitu kestävän 1–2 vuotta. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä suurien tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetuksista ja muusta rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä, kuten betonikuljetuksista. Kuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi rakentamisvaiheessa alueella on jonkin verran myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä. Lisääntyvä raskaan liikenteen määrä hankealueelle johtavilla reiteillä voi vaikuttaa pääteiden liittymien turvallisuuteen ja sujuvuuteen sekä alemman tieverkon tai siltojen kantavuuteen.

Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat tuulivoimalan osat ovat painavia, pitkiä ja leveitä. Erikoiskuljetusten vuoksi käytettävät kuljetusreitit tarkastetaan siltojen, rumpujen ja teiden kantavuuden kannalta sekä mahdollisten korkeusrajoitusten vuoksi jatkosuunnittelussa. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä, ajankohdasta sekä koosta. Kuljetukset voivat aiheuttaa tarvetta suuremmille toimenpiteille liittymissä esimerkiksi liittymien avartamista tai pienempiä toimenpiteitä, kuten liikennemerkkien tilapäistä poistoa kuljetuksen yhteydessä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia ja voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua tilapäisiä vaikutuksia liikenteeseen silloin, kun johtoreitti risteää teiden kanssa.

Toimintavaiheessa hankkeesta aiheutuu vaikutuksia liikenteeseen lähinnä pienimuotoisesta henkilö- tai pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä, joka aiheutuu säännöllisistä huolto- ja tarkistustöistä.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessa, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois sekä alue maisemoidaan. Purku- ja maisemointitöistä aiheutuu raskasta liikennettä, mutta erikoiskuljetusten määrä on vähäisempi, sillä voimaloita voidaan purkaa pienempiin osiin. Perustusten jättäminen paikalleen vähentää liikennevaikutuksia edelleen.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikennevaikutusten arvioinnin lähtötietona on käytetty tietoja hankealueen sisäisistä uusista ja nykyisistä liikenneyhteyksistä (Kuva 4-6), tiedossa olevia nykyisiä liikennemääriä ja raskaan liikenteen määrää (Kuva 4-7) sekä arvioita hankkeen aiheuttamasta liikennemäärien lisääntymisestä eri toimintavaiheissa (kohta 4.4.6). Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvien kuljetusten määrä on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien komponenttien ja ainesten (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella.

Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon hankealueen nykyiset onnettomuusmäärät poliisin tietoon tulleiden tieliikenneonnettomuuksien osalta sekä käytettävissä olevia tietoja tiestön leveydestä ja kunnosta. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet (asutus, päiväkodit, koulut) on selvitetty. Vaikutuksia arvioitiin päätieverkolta hankealueen tuulivoimaloille johtavilla teillä.

Eri reiteille kohdistuva liikenteen lisäys laskettiin arvioimalla asiantuntija-arviona kuljetusten suuntautumista. Lisääntyvä liikenne suhteutettiin reittien nykyisiin liikennemääriin. Hankkeen vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen, turvallisuuteen sekä tiestön ja siltojen kuntoon hankkeen eri vaiheissa arvioitiin asiantuntija-arviona.

Erikoiskuljetusreittejä ja niiden vaikutuksia sekä rajoitteita on arvioitu lähialueelle laadittujen tuulivoima-alueiden saavutettavuusselvitysten perusteella asiantuntija-arvioina.

Liikenteestä aiheutuvia meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 23. Liikenteen vaikutuksia ilmanlaatuun esimerkiksi teiden mahdollisen pölyämisen ja pakokaasupäästöjen osalta arvioidaan luvussa 22. Rata-, tie- ja lentoliikenteeseen liittyviä lupa-asioita on kuvattu luvussa 33.

Liikennemäärien arviointi

Hankkeen aiheuttama liikennemäärä koostuu seuraavista kuljetuksista (Taulukko 21-1).

- **Voimalan osat:** Voimalakomponentit tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina, joita on noin 13 jokaista voimalaa kohden.
- **Perustukset:** Jokaista voimalaa kohden tarvitaan arviolta 80–100 betonikuormaa (arvioissa käytetty enimmäismäärää) ja 4 raudoitusteräskuljetusta. Mikäli alueelle rakennetaan betoniasema, tarvitaan 5 sementtikuormaa ja 2 vesikuljetusta voimalaa kohden.
- **Henkilöliikenne:** Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Arvioinnissa on oletettu, että kiviainekset saadaan alueella sijaitsevasta louhoksesta, joten kiviainesKuljetukset eivät suuntaudu hankealueen ulkopuolelle. Liikennemäärät on laskettu käyttämällä rakentamisaikana 1,5 vuotta ja jakamalla tasaisesti keskimääräiselle vuorokaudelle.

Taulukko 21-1. Vaihtoehtojen liikennemäärien vertailu vaihtoehdossa VE1 ja VE2 tilanteessa, jossa hankealueelle toteutetaan betoniasema ja tilanteessa, jossa betoniasemaa ei toteuteta.

Liikennemäärä (ei betoniasemaa hankealueella)	VE1	VE2
Voimalan komponentit, erikoiskuljetukset (kpl)	884	715
Perustukset (ei betoniasemaa)	7 072	5 720
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl) rakennusaikana	7 956	6 435
Kuljetukset yhteensä rakennusaikana (meno-paluu)	15 912	12 870
Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) rakentamisaikana	**29**	**24**

Liikennemäärä (betoniasema hankealueella)	VE1	VE2
Voimalan komponentit, erikoiskuljetukset (kpl)	884	715
Perustukset (betoniasema)	748	605
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl) rakennusaikana	1 632	1 320
Kuljetukset yhteensä rakennusaikana (meno-paluu)	3 264	2 640
Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) rakentamisaikana	**6**	**5**

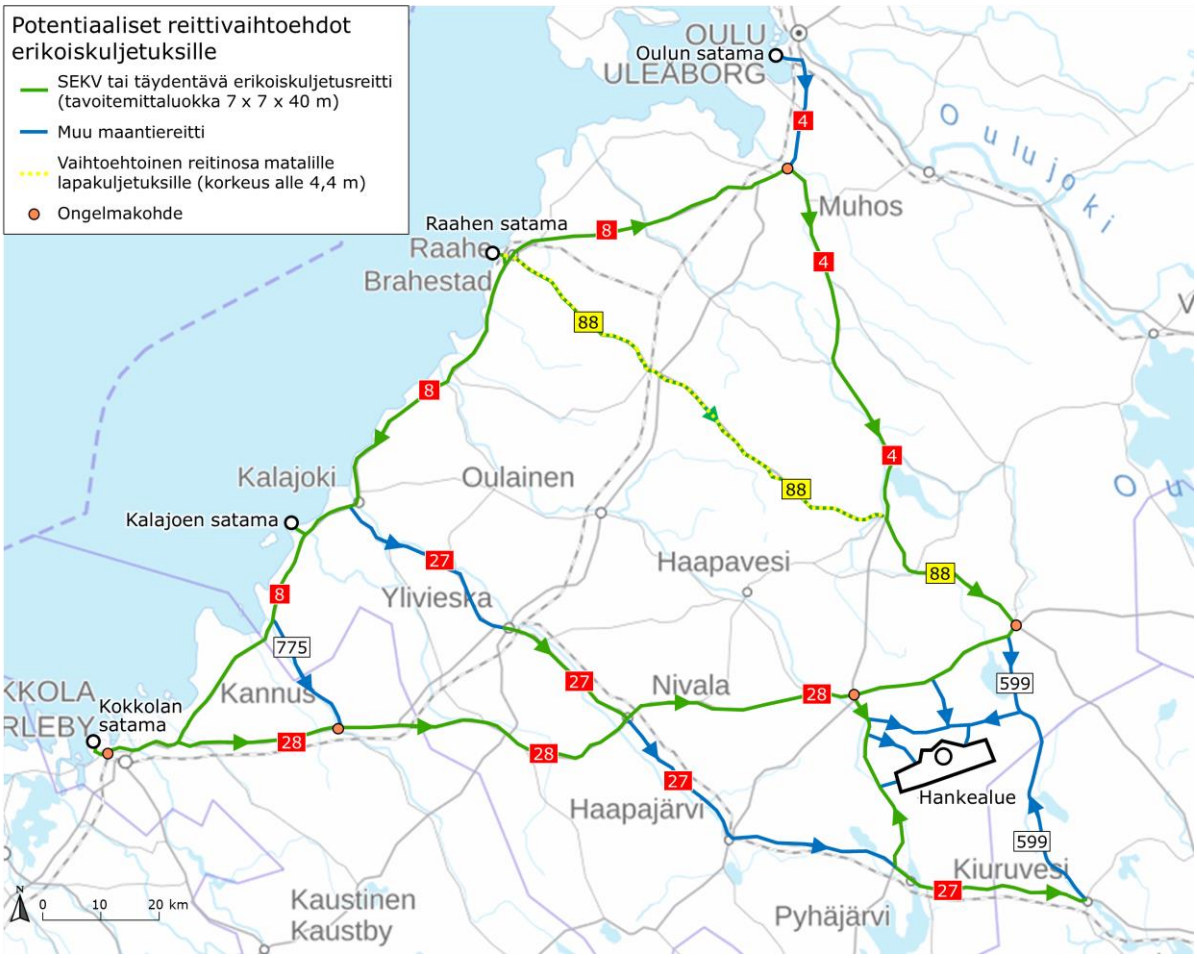
Toiminnan aikana tuulivoimaloiden huoltotoiminnasta aiheutuu hankealueelle molemmissa vaihtoehdoissa keskimäärin kolme käyntiä henkilö- tai pakettiautolla vuorokaudessa.

Erikoiskuljetukset

Länsirannikolla potentiaalisimpia tuontisatamia tuulivoimaloiden osille ovat Oulun, Kokkolan, Kalajoen ja Raahen satamat (Kuva 21-1). Niistä on aiemmin kuljetettu suuria erikoiskuljetuksia muun muassa Pohjois- ja Keski-Pohjamaalla sijaitseviin tuulipuistoihin.

Erikoiskuljetukset käyttävät pääosin suurten erikoiskuljetusten SEKV-reittejä, joissa on tavoitteena liikennöinti 7x7x40 m kuljetuksilla (korkeus x leveys x pituus) kohtuullisin kustannuksin. SEKV-reittien liikennöitävyyteen etenkin pitkillä lapakuljetuksilla liittyy epävarmuutta, koska lapakuljetuksen pituus on suurempi kuin SEKV-reiteille määritetty 40 metrin tavoitemitta. Lähtökohtaisesti tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksilla kannattaa kuitenkin suosia SEKV-reittejä, joita pitkin on rannikolta yhteys sisämaahan hankealueelle.

Kokkolan ja Raahen satamista johtavilla potentiaalisilla reiteillä on tehty pysyviä parannustoimenpiteitä tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten liikennöitävyyden helpottamiseksi rakentamalla esimerkiksi liittymien sisäkurviin täyttöjä sekä tekemällä keskisaarekkeita yliajettaviksi. Raahessa toimenpiteitä on tehty sataman ja valtatien 8 välisellä tieverkolla viiteen liittymään. Toimenpiteiden tavoitemitoituksena on noin 100 m pituus lapakuljetuksilla. Kokkolan satamasta valtatielle 8 johtavalla reitillä parannustoimenpiteet on toteutettu noin 90 metriä pitkille lapakuljetuksille. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen mukaan vastaavia pysyviä parannustoimenpiteitä toteutetaan Kalajoen satamasta johtavan yhdystien 7771 ja valtatien 8 liittymään kesällä 2024. Lisäksi valtatiellä 8 Kalajoen keskustassa sijaitseviin kahteen kiertoliittymään on suunnitteilla lapakuljetusten liikennöitävyyttä helpottavia toimenpiteitä.



Kuva 21-1. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko (SEKV) ja muut 7 x 7 x 40 m -tavoitemittaluokan reitit (Väylävirasto 2023) sekä tuulivoimalan osille potentiaaliset tuontisatamat Pohjois-Pohjanmaan lounaisosassa.

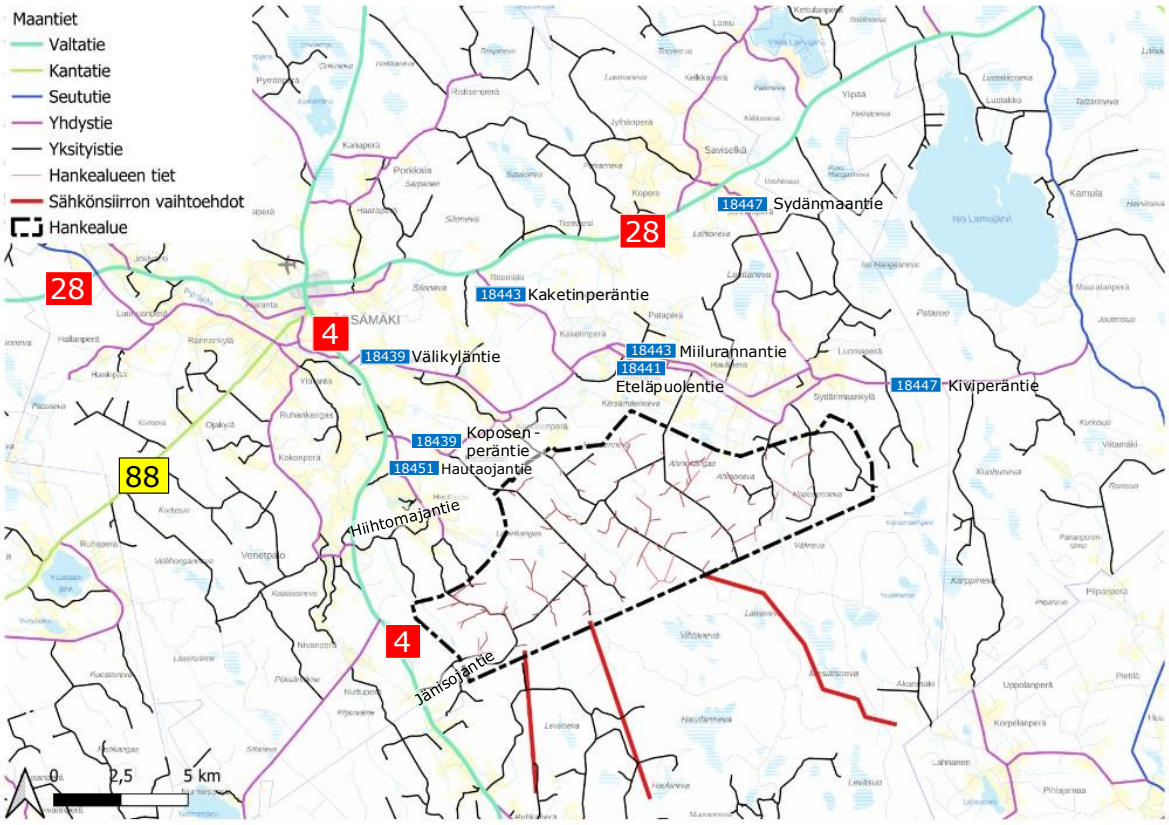
21.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijoittuu valtatien 4 (Jyväskyläntie) itäpuolelle Kärsämäelle. Alueen lähimmät päätiet ovat valtatien 4 lisäksi pohjoisessa valtatie 28 (Kajaanintie), idässä kantatie 88 (Iisalmentie) ja seututie 599 (Viitamäentie/Maaralanperäntie/Kamulankyläntie) sekä etelässä valtatie 27 (Kiuruvedentie).

Hankealue kytkeytyy päätieverkkoon seuraavien alueen pohjoispuolisten yhdys- ja yksityisteiden kautta:

- Hautaojantie (yhdystie 18451)
- Koposenperäntie (yhdystie 18449)
- Välikyläntie (yhdystie 18439)
- Kaketinperäntie/Miilurannantie (yhdystie 18443)
- Eteläpuolentie (yhdystie 18441)
- Sydänmaantie/Kiviperäntie (yhdystie 18447).

Alueen nimettyjä yksityisteitä ovat Hiihtomajantie ja Jänisojantie. Lisäksi alueella on nimeämättömiä yksityisteitä ja ajopolkuja.



Kuva 21-2. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat valta-, kanta-, seutu- ja yhdystiet sekä nimetyt yksityistiet ja muut yksityistiet.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevien valta-, kanta- ja seututeiden nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrä sekä osuus on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 21-2). Yhdysteiden liikennemäärä on pääosin alle 100 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kaketinperäntie (yhdystie 18443) on yhdysteistä vilkasliikenteisin. Sen liikennemäärä on noin 230 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Taulukko 21-2. Hankealueen lähistölle sijoittuvien teiden liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrä sekä osuus.

Tie	Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) (ajon. /vrk)	Raskaan liikenteen määrä (ajon. /vrk)	Raskaan liikenteen osuus
Vt 4 Kärsämäen kohdalla	4 000	870	22 %
Vt 4 Kärsämäen eteläpuoli	3 800	550	14 %
Vt 28 Kärsämäen kohdalla	1 500	190	13 %
Vt 28 Kärsämäen itäpuoli	1 300	200	16 %
Kt 88	900	180	18 %
St 599	200	15	8 %

Hankealueelle johtavat yhdystiet ja yksityistiet ovat pääosin sorapintaisia ja valaisemattomia. Kaketinperäntiellä on muusta alemmasta tieverkosta poiketen asfalttipäällyste.

Poliisin tietoon tulleiden onnettomuuksien perusteella hankealueen läheisyydessä ei ole erityisiä onnettomuuskasaumia valtateiden ja yhdysteiden liittymissä. Hankealueen läheisyydessä on vuosina 2019–2023 tapahtunut yksi omaisuusvahinkoon johtanut hirvieläinonnettomuus ja yksi yksittäisonnettomuus.

Lähimmät koulut sijoittuvat Kärsämäen keskustaajamaan. Lisäksi valtatien 28 pohjoispuolella sijaitsee Saviselän koulu. Hankealueen läheisyydessä oleva asutus sijoittuu melko kauaksi kouluista, joten alueen koululaiset ovat todennäköisesti mm. tilausliikenteenä toteutettavien koulukuljetusten piirissä.

Lähimmät lentoasemat ovat Kajaanin lentoasema (EFKI) noin 80 kilometriä suunnittelualueesta koilliseen ja Oulun lentoasema (EFOU) noin 120 kilometriä suunnittelualueesta pohjoiseen. Lähimpiä lentopaikkoja ovat Kärsämäki (EFKR) noin 11 kilometriä suunnittelualueesta luoteeseen, Pyhäsalmi (EFPY) noin 13 kilometriä suunnittelualueesta etelään ja Haapavesi (EFHP) noin 30 kilometriä suunnittelualueesta luoteeseen.

Hankealueen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot kulkevat alueella, jolla ei ole maanteitä tai ratoja. Alueella on Sirviöntien yksityistie ja muita nimeämättömiä yksityisteitä sekä metsäautoteitä.

21.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys liikennemäärien kasvulle määrittyy tien liikenteellisen merkityksen ja tien läheisyydessä sijaitsevan maankäytön sekä tien geometrian ja ominaisuuksien perusteella. Lisäksi herkkyystasoon vaikuttavat nykyisen liikenteen määrä sekä raskaan liikenteen osuus liikenteen kokonaismäärästä ja liikenneonnettomuuksien määrä alueella.

Valtatien 4 herkkyys lisääntyvälle liikenteelle arvioitiin **kohtalaiseksi**. Liikenteen määrä välityskyvyn nähden on vähäinen ja raskaan liikenteen osuus kohtalainen. Valtatie 4 kulkee Kärsämäen keskustaajaman läpi ja Kärsämäellä raskaan liikenteen sujuvuutta heikentää liikenneympyrät. Lisäksi taajaman kohdalla on risteävää jalankulku- ja pyöräliikennettä sekä paikallista liikennettä. Muutoin päätiet arvioitiin herkkyydeltään **vähäisiksi**.

Hankealueelle johtavien yhdysteiden herkkyyden arvioitiin olevan **kohtalainen**, sillä niiden varsilla on jonkin verran asutusta ja nykyinen liikennemäärä hyvin pieni.

Edellä kuvatun perusteella kokonaisuudessaan herkkyydeksi arvioitiin **kohtalainen**.

21.5 Vaikutukset liikenteeseen

Lentoliikenne

Tuulivoimaloille täytyy hakea lupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista ja viranomainen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten. Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta lentoesteiksi, jotka saattavat häiritä lentoliikennettä tai ilmailua palvelevia laitteita.

Hankealuetta lähin lentopaikka sijaitsee noin 11 km päässä Kärsämäellä. Tuulipuiston toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta lentoliikenteeseen. Lentoestelupa haetaan suunnittelun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden lopulliset paikat ovat varmistuneet. Hankealue ei sijaitse lentoasemien korkeusrajoitusalueella.

Raideliikenne

Raideliikenteeseen kohdistuu mahdollisia vaikutuksia tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetusten yhteydessä. Yhdellä reittivaihtoehdoista sijaitsee Kokkolassa seututiellä 749 Varikon tasoristeys, jossa ajojohdin rajoittaa kuljetuskorkeutta. 4,5–8,0 metrin korkuiset kuljetukset voidaan suorittaa ajojohdinta nostamalla. Tätä korkeammat kuljetukset vaativat tasoristeyksen rakenteiden purkamista.

Erikoiskuljetukset

Kaikilla vaihtoehtoisilla kuljetusreiteillä joudutaan todennäköisesti tekemään toimenpiteitä erikoiskuljetusten mahdollistamiseksi. Tyypillisiä toimenpiteitä tuulivoimakuljetusten yhteydessä ovat mm. liittymien laajentaminen väliaikaisilla mursketäytöillä, saarekkeiden yliajomahdollisuuksien parantaminen, puuston karsiminen, ilmajohtojen väliaikainen tai pysyvä poistaminen tai korottaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinpylväiden ym. väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä. Tieympäristöön tehtävät tilapäiset toimenpiteet voivat aiheuttaa liikenneturvallisuusriskejä, jotka on kuitenkin mahdollista huomioida jatkosuunnittelussa.

Vaihtoehtoisilta erikoiskuljetusreiteiltä (Kuva 21-1) tunnistettiin kohteita, jotka arvioitiin haastaviksi erikoiskuljetuksille, tai joihin suositellaan lisätutkimuksia erikoiskuljetusten jatkosuunnittelussa.

- Limingassa valtatien 8 ja valtatien 4 kiertoliittymä, jossa käännyttäessä on tarve toimenpiteille ja liittymän eteläpuolinen Kedonperän alikulkukäytävä (O-1571) voi rajoittaa liittymäkainalon laajentamista. Lapakuljetuksille olisi tehtävä tilaa esimerkiksi liittymän kiertosaarekkeeseen.
- Valtatiellä 28 Kannuksen keskustan kohdalla on kaksi kiertoliittymää, joihin voidaan joutua tekemään muokkauksia, mikäli reitti valitaan. Kalajoen ja Raahen satamasta kuljettaessa toisen kiertoliittymistä voi kiertää kulkemalla seututien 775 kautta.
- Nivalassa valtatien 28 ja valtatien 27 kiertoliittymässä on lounais- ja luoteispuolella alikulkukäytävät (O-3004 ja O-3866), jotka rajoittavat tilaa liittymän laajentamiselle tai tekevät siitä hyvin kallista. Liittymän laajentamisen voi välttää liikennöimällä Kalajoen sataman suunnasta suoraan valtatietä 27 tai Kokkolasta valtatietä 28 kiertoliittymän kiertosaarekkeen läpi kääntymättä kiertoliittymässä.
- Reittiehdotus valtatien 27 ja kantatien 58 kautta kulkee Haapajärven keskustan kiertoliittymän kautta. Kiertoliittymän luoteispuolella on Haapajärven alikulkukäytävä (O-3812), joka rajoittaa tilaa liittymän laajentamiselle tai tekee siitä hyvin kallista. Jatkosuunnittelussa on selvitettävä optimaalisin ratkaisu liittymän laajentamiselle, mikäli lapakuljetukset liikennöidään Haapajärven kautta.
- Raahen satamasta kantatietä 88 pitkin kulkevan reitin hankaluutena on valtatien 8 ja kantatien 88 liittymän itäpuolella sijaitseva Saloisten alikulkukäytävä (O-1294), joka rajoittaa sisäkurvin täyttöjä. Lisäksi liikennevalot olisi purettava liittymästä. Alle 4,4 m korkeat lapakuljetukset voivat liikennöidä suoraan yhdystieltä 8102 kantatielle 88. Muilla kuljetuksilla kääntymisen liittymässä voi välttää kiertämällä pohjoisesta Limingan kautta valtatielle 4.
- Vaihtoehtoinen reittiehdotus valtatien 4 kautta hankealueen eteläpuolelle kulkee Kärsämäen keskustan kautta, jossa on kolme kiertoliittymää peräkkäin ja rakennukset sijaitsevat lähellä valtatietä 4. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen mukaan Kärsämäen keskustan kautta ei ole suositeltavaa ohjata tämän mittaluokan lapakuljetuksia. Reitti voi kuitenkin toimia vaihtoehtona muille tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksille.

Hankealueelle siirrytään päätieverkolta yhdys- ja yksityisteitä pitkin. Niiden soveltuvuus raskaille ja mitoiltaan suurille erikoiskuljetuksille on varmistettava tienpitäjiltä ja selvitettävä mahdollisten

toimenpiteiden toteutuskelpoisuus. Suurimpien erikoiskuljetusten saapumissuuntaan hankealueelle vaikuttaa erityisesti yksityisteiden ja maanteiden liittymien laajentamismahdollisuudet.

Raskaimpien erikoiskuljetusten reitin valintaan voi vaikuttaa erityisesti siltojen, tierakenteen ja maaperän kantavuus, joita ei ole voitu saatavilla olevien tietojen perusteella kattavasti arvioida tässä selostuksessa. Siltojen kantavuustiedot ovat Suomessa Puolustusvoimien vaatimuksesta salassa pidettävää tietoa, joten varmuuden siltojen kantavuuksien riittävyydestä saa vain hakemalla erikoiskuljetuslupaa tai erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta (aikaisemmin Pirkanmaan ELY-keskus). Erikoiskuljetusluvan tai -ennakkopäätöksen yhteydessä saa siltojen kantavuuksien lisäksi selvyyden myös maaperän ja tierakenteen potentiaalisista riskikohdista kuljetusreiteillä.

Tuulivoimalakomponenttien ensisijaiset kuljetusreitit, niihin liittyvät riskitekijät sekä reitillä olevat esteet ja toimenpidetarpeet on syytä selvittää tarkemmin jatkosuunnittelussa laatimalla maastokäynnin sisältävä tarkempi erikoiskuljetusten reittiselvitys. Selvitys kannattaa laatia vasta, kun tuulivoimakomponenttien tarkat mitat ja käytettävä kuljetuskalusto ovat selvillä. Lisäksi uusi maastokatselmus on tarpeen tehdä potentiaaliselle kuljetusreitille viimeistään ennen muutostoimenpiteiden luvittamista ja itse kuljetuksia.

Maantieliikenne

21.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen, vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, liikenne ei lisäänny eikä siitä aiheudu vaikutuksia.

21.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Tuulipuiston alueelle rakennetaan huoltotieverkosto. Huoltotiet on linjattu nykyisen tiestön kohdalle, mutta tuulipuiston toteuttaminen edellyttää niiden parantamista. Tiet jäävät rakentamisen ja edelleen tuulipuiston toiminnan päätyttyä alueelle yksityisteiksi osaksi alueen muuta tieverkostoa. Vaihtoehdossa VE1 uusien teiden pituus on noin 51 kilometriä ja kunnostettavien nykyisten teiden noin 45 km.

Vaihtoehdossa VE1 liikenne lisääntyy koko hankealueella keskimäärin 29 raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa rakentamisaikana. Eri reiteille kohdistuva liikenteen kasvu arvioitiin jakautuvan tasan viidelle eri reitille. Valtateille liityttäessä arvioitiin liikenteen suuntautuvan Kärsämäen suuntaan.

Hankkeen vaikutuksesta liikenteen kasvu on pääteillä pientä; vuorokaudessa keskimäärin 12–17 raskasta ajoneuvoa enemmän kuin nykytilanteessa. Yhdysteillä liikkuu 3–6 raskasta ajoneuvoa enemmän vuorokaudessa. Liikennemäärien laskennassa on otettu huomioon tyhjänä ajo. Liikenteen kasvu on prosentteina maanteittäin seuraavanlainen:

- Vt 4 0,3–0,4 %
- Vt 28 0,5–0,8 %
- Yt 18443 Kaketinperäntie 3 %
- Yt 18439 Välikyläntie 6 %
- Yt 18449 Koposenperäntie 8 %
- Yt 18451 Hautajoentie 2 %
- Yt 18441 Eteläpuolentie 19 %

- Yt 18447 Sydänmaantie 7 %

Tiettyinä ajankohtina rakentaminen voi kohdistua vain osaan alueesta, jolloin liikenteen kasvukin kohdistuu hetkellisesti tietyille reiteille keskimääräistä suurempana. Hankealueelle toteutettava betoniasema vähentää merkittävästi liikenteen kasvua ja tällöin liikennettä on vuorokaudessa keskimäärin 6 raskasta ajoneuvoa enemmän kuin nykytilanteessa koko hankealueelle johtavilla reiteillä.

Hankkeesta aiheutuva liikenteen kasvu on niin pääteillä kuin yhdysteilläkin vähäistä, joten vaikutukset sujuvuuteen ja turvallisuuteen on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**. Yhdysteillä ja yksityisteillä raskaan liikenteen kasvulla voi olla vaikutusta siltojen ja teiden kantavuuteen, joten jatkosuunnittelussa on tarkennettava mahdollisia parantamistoimenpiteitä.

Vaihtoehto VE2

Tuulipuiston alueelle rakennetaan huoltotieverkosto. Huoltotiet on linjattu nykyisen tiestön kohdalle, mutta tuulipuiston toteuttaminen edellyttää niiden parantamista. Tiet jäävät rakentamisen ja edelleen tuulipuiston toiminnan päätyttyä alueelle yksityisteiksi osaksi alueen muuta tieverkostoa. Vaihtoehdossa VE2 uusien teiden pituus on noin 39 kilometriä ja kunnostettavien nykyisten teiden noin 45 km.

Vaihtoehdossa VE2 liikenne lisääntyy koko hankealueella keskimäärin 24 raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa rakentamisaikana. Eri reiteille kohdistuva liikenteen kasvu arvioitiin jakautuvan tasan viidelle eri reitille. Valtateille liityttäessä arvioitiin liikenteen suuntautuvan Kärsämäen suuntaan.

Hankkeen vaikutuksesta liikenteen kasvu on pääteillä pientä; vuorokaudessa keskimäärin 9–14 raskasta ajoneuvoa enemmän kuin nykytilanteessa. Yhdysteillä liikkuu 2–5 raskasta ajoneuvoa enemmän vuorokaudessa. Liikennemäärien laskennassa on otettu huomioon tyhjänä ajo. Liikenteen kasvu on prosentteina maanteittäin seuraavanlainen:

- Vt 4 0,2–0,4 %
- Vt 28 0,4–0,6 %
- Yt 18443 Kaketinperäntie 2 %
- Yt 18439 Välikyläntie 5 %
- Yt 18449 Koposenperäntie 7 %
- Yt 18451 Hautajoentie 2 %
- Yt 18441 Eteläpuolentie 15 %
- Yt 18447 Sydänmaantie 5 %

Tiettyinä ajankohtina rakentaminen voi kohdistua vain osaan alueesta, jolloin liikenteen kasvukin kohdistuu hetkellisesti tietyille reiteille keskimääräistä suurempana. Hankealueelle toteutettava betoniasema vähentää merkittävästi liikenteen kasvua ja tällöin liikennettä on vuorokaudessa keskimäärin 5 raskasta ajoneuvoa enemmän kuin nykytilanteessa koko hankealueelle johtavilla reiteillä.

Hankkeesta aiheutuva liikenteen kasvu on niin pääteillä kuin yhdysteilläkin niin vähäistä, että vaikutukset sujuvuuteen ja turvallisuuteen on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**. Yhdysteillä ja yksityisteillä raskaan liikenteen kasvulla voi olla vaikutusta siltojen ja teiden kantavuuteen, joten jatkosuunnittelussa on tarkennettava mahdollisia parantamistoimenpiteitä. Yhdysteillä lisääntyvällä raskaan liikenteen määrällä voi olla paikalliseen asutukseen kohdistuvia vaikutuksia turvallisuuden tunteen heikkenemisenä mm. koulukuljetusten pysäkkien kohdalla.

21.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron rakentaminen lisää johtotyömaille johtavilla teillä vähäisissä määrin raskasta liikennettä. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat vähäliikenteisten yksityisteiden läheisyyteen, jossa asutuksen määrä on erittäin vähäinen, joten vaikutukset on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

21.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Liikennevaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän lisäystä nykyisiin liikennemääriin. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Hankkeen vaikutukset liikenteeseen rakennusaikana on arvioitu molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta suuruudeltaan **vähäisiksi kielteisiksi**, jolloin vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä VE0 ei ole vaikutusta nykytilanteeseen nähden.

Toiminnan aikainen liikennemäärän kasvu on niin vähäistä henkilö- tai pakettiautolla tehtävää huoltotoimintaa, että vaikutukset liikenteeseen on molemmissa vaihtoehdoissa arvioitu merkityksettömiksi.

Käytöstä poiston vaikutukset vertautuvat rakentamisaikaan, mutta liikennemäärien kasvu on molemmissa vaihtoehdoissa maltillisempaa. Vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Taulukko 22-3. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen ←					→ Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Pieni**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1 VE2 SVE[1]**	**VE0**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) SVE = Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

21.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulipuiston rakentamisen haitallisia vaikutuksia liikenteeseen voidaan vähentää toteuttamalla hankealueelle betoniasema, jolloin perustusten rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on vähäisempää kuin silloin, jos betoni tuodaan hankealueen ulkopuolelta.

Vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla raskaat kuljetukset sellaiseen aikaan, jolloin muuta liikennettä on vähemmän ja siitä on vähiten haittaa. Erikoiskuljetuksia voidaan hoitaa yöaikaan, jolloin niiden aiheuttama liikennehäiriö on vähäinen. Teiden kunnon kannalta kuljetusten välttäminen kelirikkoaikaan vähentää teiden rakenteeseen kohdistuvia haittoja.

Selvittämällä hyvissä ajoin teiden ja siltojen kantavuuteen liittyviä riskejä muun muassa hakemalla erikoiskuljetusten ennakkopäätöstä sekä käymällä vuoropuhelua maanteiden ja yksityisteiden tienpitäjän kanssa erikoiskuljetusten järjestelyihin liittyvistä mahdollisista teiden parantamistarpeista, voidaan välttyä aikatauluriskeiltä tuulivoimapuiston toteutuksessa. Myös lupahakemukset kuljetuksiin tai mahdollisiin liittymien tai tierakenteiden parantamistoimiin liittyen tulee tehdä oikea-aikaisesti. Jatkosuunnittelussa tehtävän erikoiskuljetusreitteihin liittyvä tarkemman reittisuunnittelun sekä lupaprosessin aikana voidaan käydä vuoropuhelua Lupa- ja valvontaviraston (aikaisemmin ELY-keskus) kanssa, millä voidaan vähentää erikoiskuljetuksista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen.

21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikennevaikutukset on arvioitu perustuen käytettävissä olevaan tietoon tuulivoimaloiden määrästä ja rakentamiseen liittyvistä kuljetustarpeista. Rakentamisen aikaisten vaikutusten on arvioitu jakautuvan tasaisesti rakentamisajalle. Mikäli rakentaminen kohdistuu vain osaan tuulipuiston alueesta voivat liikennemäärät yksittäisellä reitillä olla hieman arvioitua suurempia tai pienempiä. Alueen tarkemmassa suunnittelussa ratkeaa mahdollinen betoniaseman toteutus alueelle.

22. ILMANLAATU

22.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

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

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi**.

22.2 Vaikutusmekanismi

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeumana. (THL 2020)

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoiman korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoima ei synnytä kasvihuonekaasu- tai hiilidioksidipäästöjä ilmaan.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähentämistä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Käytännössä tuulivoima on tuotantovaiheessaan päästötöntä energiantuotantoa. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmanlaadun kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä liikenteessä. Esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla on myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioidaan tuulivoimapuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimapuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan

ajoneuvoista ja työkoneista. Arvioidessa tuulivoiman rakentamisesta aiheutuvia liikenteen päästöjä, tehdään laskelma liikenteen päästöistä hyödyntämällä LIPASTO-tietokantaa. Hankkeen liikennepäästöt suhteutetaan Kärsämäen kunnan liikennepäästöihin, jotka on laskettu LIISA-laskentajärjestelmän avulla ja käytetyt tiedot ovat saatavilla LIPASTO-tietokannasta.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat maakaapeleiden sekä voimajohdon rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan sanallisena arviona, sillä arvioita sähkönsiirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ole saatavilla.

22.4 Nykytila ja kehitys

22.4.1 Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin nykytila

Pohjois-Pohjanmaan ilmanlaatua mitataan jatkuvatoimisesti Oulussa kolmella kiinteällä mittausasemalla, jotka sijaitsevat keskustassa, Nokelassa ja Pyykösjärvellä sekä myös maakunnan suurimmilla teollisuuslaitoksilla ja voimalaitoksilla. Vuonna 2022 ilmanlaatu oli Oulussa pääosin hyvä. Ilmanlaatu luokiteltiin hyväksi keskustassa 86,1 prosenttia ja Pyykösjärvellä 92,8 prosenttia ajasta. Tyydyttävää ilma oli keskustassa 12,5 prosenttia ja Pyykösjärvellä 6,0 prosenttia, välttävää keskustassa 1,3 prosenttia ja Pyykösjärvellä 1,0 prosenttia ajasta. Huonoja tai erittäin huono ilmanlaatu keskustassa oli 6 tuntia v. 2022 aikana ja Pyykösjärvellä 13 tuntia (kevään katupöly, Pyykösjärvi kuvastaa yleisesti asuntoalueita). Oulussa merkittävimmät ilman epäpuhtauksien lähteet ovat autoliikenne, katupöly, energiantuotanto, teollisuus ja puun pienpoltto. Lisäksi ilmanlaatuun vaikuttavat myös muualta kulkeutuvat epäpuhtaudet. Liikenteestä ilmaan kulkeutuu lähinnä typen oksideja ja hiukkasia. Teollisuuden päästöt ovat enimmäkseen typenoksideja, hiukkasia ja hajupäästöjä sekä energiantuotannon päästöt lähinnä typen oksideja. Laitosten päästöt vapautuvat pääsääntöisesti korkeista piipuista, jolloin ne leviävät ja laimenevat tehokkaasti ympäröivään ilmaan. Tällöin ne eivät heikennä ilmanlaatua paikallisesti hengityskorkeudella. Päästöjen pitoisuudet pienentyvät nopeasti etäisyyden kasvaessa vilkkaimmista liikenneväylistä sekä energiantuotanto- ja teollisuuslaitoksista. Puun pienpoltto uuneissa, takoissa ja saunankiukaissa voi heikentää paikallista ilmanlaatua tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla. Varsinkin pakkaspäivinä puun pienpoltosta voi aiheutua haittaa, kun savukaasut jäävät ihmisten hengityskorkeudelle. Puunpolton päästöt sisältävät pienhiukkasten lisäksi myös muita haitallisia yhdisteitä, kuten syöpävaarallisia aromaattisia hiilivetyjä eli PAH-yhdisteitä. (Oulun seudun ympäristötoimi 2023, Ilmatieteen laitos 2021).

Hankealueen lähiympäristössä ei nykytilassa ole voimakkaasti ilmanlaatua heikentäviä toimijoita tai toimintoja. Paikallisesti ilmanlaatua heikentäviä tekijöitä ovat mm. liikenne, turvetuotanto, karjatalous ja pienpoltto tulisijoissa. Karjataloudesta (ja erityisesti turkistarhauksesta) syntyy typpiyhdistepäästöjä matalina hajapäästöinä, jotka voivat olla paikallisesti merkittäviä. Turvetuotannon ilmapäästöt syntyvät tuotannon ja lastauksen aikaisesta turpeen pölyämisestä sekä tuotannon ja kuljetuksen aiheuttamia pakokaasupäästöistä. Turvepöly on lähes täysin orgaanista hajonnutta kasviainesta ja sen leviäminen riippuu mm. ympäröivästä maastosta sekä tuulisuudesta.

22.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun osalta hankealue ja sähkönsiirron reitit ovat vähäisissä määrin herkkiä muutoksille, sillä alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

22.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

22.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Tuulivoimapuiston tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla, joitain muita sähkötuotantomenetelmiä käyttäen. Tällöin sähkötuotannon vaikutukset ilmanlaatuun riippuvat tuotantomuodon valinnasta, esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa voi vaikuttaa ilmanlaatuun heikentävästi sen tuotantoalueella. Rakentamisesta aiheutuva paikallinen ja lyhytkestoinen pölyäminen sekä liikenteen aiheuttamat päästöt jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 toteutumisella **ei aiheudu muutosta nykytilaan**.

22.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Liikenteen päästöjen arvioinnissa on huomioitu kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä (Taulukko 21-1) ja kalustona on käytetty Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LIPASTO-tietokannan EuroIV-luokan täysperävaunuyhdistelmää. Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2015 päästötasolla (VTT 2017). Arvot ovat suhteutettuna eri matkojen pituuksiin ja arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana ovat esitettynä alla olevassa taulukossa (Taulukko 22-1). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla yhdistelmien sijaan.

Taulukko 22-1. Arvio vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvasta liikenteen päästöistä (tonnia). Laskelmissa on käytetty liikennemäärinä VE1 yht. 15 912 kpl ja VE2 yht. 12 870 kpl edestakaista kuljetusta. Jos hankealueelle voidaan toteuttaa betoniasema, liikennemäärät ja samalla päästömäärät arvioidaan 80 % pienemmiksi (ks. taulukko 19-1).

VE1	10 km	25 km	100 km
CO_2 (hiilidioksidi) (t)	140	340	1 350
NO_x (typen oksidit) (t)	0,8	1,9	7,6
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,02	0,07
HC (hiilivedyt) (t)	0,01	0,03	0,1
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,06	0,1	0,6
VE2	**10 km**	**25 km**	**100 km**
CO2 (hiilidioksidi) (t)	110	270	1 090
NOx (typen oksidit) (t)	0,6	1,5	6,1
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,01	0,06
HC (hiilivedyt) (t)	0,01	0,02	0,09
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,05	0,1	0,5

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2021 Kärsämäen tieliikenteen CO_2-päästöt olivat noin 28 590 tonnia (t), typen oksidit (NO_x) 42 t, pienhiukkaset (PM) 1 t, hiilivedyt (HC) 3 t ja hiilimonoksidi (CO) 33 t. (VTT 2021, LIPASTO)

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 22-2) on esitetty hankkeen vaihtoehtojen liikenteen prosentuaalinen osuus Kärsämäen tieliikenteen päästöistä. Arvot kuvaavat tilannetta, jossa molempien kuntien puolella suoritettaisiin 25 tai 100 km pituiset matkat per kunta. Hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet ovat merkittävästi lyhyempiä kuin 100 km. Pisimmät kuljetukset ovat voimalaosien kuljetukset satamasta noin 110–140 km päästä, mutta pääosa kuljetuksista (71 %) on maa-aineskuljetuksia huomattavasti tätä lähempää, hankealueelta tai sen läheisyydestä. Siksi 25 km yhdensuuntainen suorite vastaa paremmin tilannetta hankkeessa. Laskelmassa on käytetty 25 ja 100 km pituisten matkojen päästöarvoja yllä olevasta taulukosta (Taulukko 22-1). Alla olevaan taulukkoon on arvioitu myös tilanne, jossa hankealueelle voitaisiin toteuttaa betoniasema vähentäen kuljetusmääriä 80 prosenttia.

Taulukko 22-2. Hankkeen liikenteen päästöt suhteutettuna Kärsämäen liikenteen päästöihin. Suluissa on esitetty päästöjen suhteellinen määrä, jos hankealueelle voidaan toteuttaa betoniasema. Tällöin liikennemäärät vähenisivät 80 %.

Kärsämäki	VE1 25 km suorite	VE1 100 km suorite
CO_2 (t)	1 % (0,2 %)	5 % (0,9 %)
NO_x (t)	5 % (0,9 %)	18 % (4 %)
PM (t)	2 % (0,4 %)	7 % (1 %)
HC (t)	1 % (0,2 %)	3 % (0,7 %)
CO (t)	0,3 % (0,1 %)	2 % (0,4 %)
Kärsämäki	**VE2 25km suorite**	**VE2 100 km suorite**
CO_2 (t)	1 % (0,2 %)	4 % (0,8 %)
NO_x (t)	4 % (0,7 %)	15 % (3 %)
PM (t)	1 % (0,2 %)	6 % (1 %)
HC (t)	0,7 % (0,1 %)	3 % (0,6 %)
CO (t)	0,3 % (0,1 %)	2 % (0,3 %)

Vaihtoehto VE1 ja VE2

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakennusvaiheen arvioidaan olevan kestoltaan lyhyt, noin kaksi vuotta. Kun rakennusaikaiset päästöt suhteutetaan Kärsämäen liikenteen päästöihin, voidaan todeta, että hankkeen liikenteen aiheuttamat päästövaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**. Rakentamisesta aiheutuvat pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden ja rakennuspaikkojen, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta Kärsämäen tai lähikuntien ilmanlaatuun. Liikennemääriä ja samalla liikennepäästöjä vähentää noin 80 prosenttia se, jos hankealueelle voidaan toteuttaa betoniasema voimaloiden perustuksiin ja mahdollisiin muihin rakenteisiin tarvittavaa betonia varten.

Toiminta-aikana liikennöinti liittyy voimaloiden huoltoon ja arvioidaan vähäiseksi. Vaihtoehtojen VE1 tai VE2 toteutuessa sen toimintavaihe ei aiheuta muita ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voidaan arvioida tuovan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmanlaatuun.

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimaloiden purkamisvaiheessa työkoneiden polttoainepäästöt ovat todennäköisesti pienempiä, sillä alueelta poistettavat materiaalit/massat ovat rakennusvaihetta merkittävästi pienempiä, kun esim. kunnostettavat tiet jätetään todennäköisesti ennalleen hankkeen päätyttyä sekä mahdollisesti myös voimaloiden perustukset. Lisäksi voidaan olettaa, että

tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

22.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteutusvaihtoehtojen erot ovat vähäisiä. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen aiheuttaa hankkeen rakentamisaikana vähäisissä määrin enemmän ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä kuin vaihtoehto VE2, koska suuremman voimalamäärän vuoksi liikennemäärät ovat suurempia. Molempien vaihtoehtojen osalta liikenteen päästöjen määrät ovat kuntatasolla vähäisiä. Pölypäästöjen voidaan katsoa olevan samaa suuruusluokkaa eri toteutusvaihtoehdoissa. Niiden ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Kärsämäen tai lähikunnissa, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta. Toiminta-aikana liikennöinti liittyy voimaloiden huoltoon ja arvioidaan vähäiseksi.

Vaihtoehdon VE1 katsotaan kokonaisuudessaan aiheuttavan tarkasteltavista vaihtoehdoista enemmän kasvihuonekaasupäästöjen vähenemistä, jos arvioidaan hankkeen korvaavan fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa. Kaikissa vaihtoehdoissa kasvihuonekaasujen vähenemistä voidaan pitää vähäisenä alueellisella tasolla. Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 kohdalla vaikutusten katsotaan olevan edellä mainitun perusteella **vähäisiä myönteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 ei arvioida synnyttävän alueella merkittävää liikennettä voimajohtolinjan rakentamiseen liittyen. Voimajohdon toiminta-aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Lisäksi voimajohtolinjaa ei arvioida purettavan tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua. Voimajohtolinjan purkamisvaiheen vaikutukset arvioidaan kuitenkin olevan yhtäläisiä rakentamisvaiheen vaikutusten kanssa. Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **merkityksettömiä**.

Taulukko 22-3. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	**VE0 SVE[1]**	**VE1 VE2**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) SVE = Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja mahdollisuuksien mukaan molempiin suuntiinkin (alueelle tuotava maa-aines ja alueelta poistettava maa-aines). Liikenteen päästöjä vähentää noin 80 prosenttia, jos hankealueelle voidaan toteuttaa betoniasema. Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella.

22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin. Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon, näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita, joiden perusteella voisi laskea niistä aiheutuvia päästöjä.

23. MELU

23.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle molemmissa vaihtoehdoissa. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Tulosten mukaan pienitaajuiset melutasot alittavat asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset toimenpiderajat, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot. Vaikutusten merkittävyys pienitaajuisen melun osalta on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Suunnitellun sähkönsiirron sekä maa-ainesten oton osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

23.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä, asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja sähkölinjojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voidaan joutua tekemään sekä voimaloiden perustamiseen että kaapelien asentamiseen liittyen erilaisia maa- ja kallioperään liittyviä töitä, kuten paalutusta, louhintaa ja räjäytyksiä riippuen maa- ja kallioperästä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua.

Tuulivoimapuiston **toiminnan aikana** melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu aiheutuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Toiminnan päättymisen aikaisen melun arvioidaan olevan verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamia meluvaikutuksia hankealueen ympäristössä on arvioitu melumallinnusten avulla.

Hankevaihtoehtojen meluvaikutuksia on arvioitu melumallinnusten avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjearvoihin sekä alueen nykyiseen ja ennustettuun melutilanteeseen. Hankkeen melumallinnukset on tehty ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” raportin mukaisilla laskentaparametreillä ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 8.2 – melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa muun muassa maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet sekä säätiedot. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq}- meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnusten tuloksia verrataan valtioneuvoston asetuksen

(1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin. Hankkeessa mallinnettiin pelkästään tuulivoimapuiston aiheuttama melu eikä muita äänilähteitä, sillä alueella ei liikennemelua, ajoittaista metsänhoitotöistä ja maa-ainesten otosta kantautuvia ääniä lukuun ottamatta ole muita äänilähteitä.

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa pienitaajuista melua, jolle on lainsäädännössä asetettu raja-arvo, ks. seuraava luku. Pienitaajuisen melun tarkasteltu on tehty soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön mallinnusohjeen (2/2014) mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämeluntasoja (L_{eq}) on tarkasteltu tuulivoimaloita lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja on arvioitu Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa esitettyjen pientalojen julkisivun ilmaäänen eristävyysarvojen avulla (Keränen ym. 2019).

Tuulivoimarakentamisen aikaisia meluvaikutuksia on arvioitu perustuen olemassa olevaan tietoon vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista.

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa, ja ne vastaavat tuulivoimaloiden rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään. Vaikutukset ovat vähäisiä, ja vastaavat normaalia maanrakennustyöstä muodostavaa melua. Voimajohdon rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat tyypillisesti myös lyhytaikaisia työmaan siirtyessä jatkuvasti johtoreitillä eteenpäin. Valmistumisen jälkeen voimajohdoista voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä. Sirisevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tai muiden pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronan esiintyminen pyritään kuitenkin pitämään mahdollisimman vähäisenä, koska ympäristön viihtyisyyden heikentymisen lisäksi ääni ilmentää energiahäviötä. Koronan aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoa, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritsevänä. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen. (Fingrid Oyj 2020 ja 2021). Koronamelu on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona. Tampereen teknillinen yliopisto on viimeksi vuonna 2005 mitannut Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohdon ja sähköaseman aiheuttamaa melua. Näiden mittaustulosten perusteella on arvioitu Halmemäen tuulivoimahankkeen liityntävoimajohdosta muodostuvia meluvaikutuksia. Maakaapeloinnista ei aiheudu merkittävää melua.

Hankealueella sijaitsevista ja mahdollisista uusista maa-ainesten ottoalueista aiheutuu melua kallion porauksesta, louheen rikotuksesta, murskauksesta sekä lastauksista ja kuljetuksista. Alueella sijaitsevan maa-ainesten ottoalueen meluvaikutuksia on arvioitu perustuen olemassa olevaan tietoon sekä Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa -julkaisun (Suomen ympäristökeskus 2010) sekä ympäristöministeriön maa-ainesten ottamisoppaan (Ympäristöministeriö 2023) pohjalta.

23.3.1 Tuulivoimamelun ohjearvot

Ulkomelu

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 23-1).

Taulukko 23-1. 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	45 dB	40 dB
Oppilaitokset, virkistysalueet	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 23-2). 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 keskiäänitasoin tersseittäin.

Taulukko 23-2. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset ylärajat sisämelulle terssikaistoittain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.

Terssin keskitaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Äänitaso, $L_{eq,\ 1\ h}$ (dB)	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

23.3.2 Yleiset melun ohjearvot

Voimajohtorakentamisen ja maa-ainesten ottamisen osalta melun ohjearvona käytetään valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisia melutason yleisiä ohjearvoja (Taulukko 23-4).

Taulukko 23-3. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

Valtioneuvoston päätös (993/1992)	L_{Aeq}, enintään	
Ulkona	**Päivällä (07–22)**	**Yöllä (22–07)**
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB[1)]
Uudet asuinalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 dB[1)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet [3)], leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB[2)]
Sisällä	**Päivällä (07–22)**	**Yöllä (22–07)**
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

[1)] Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

[2)] Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

[3)] Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

L_{Aeq} = Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

23.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen nykytilanteessa merkittävimmät äänilähteet ovat kiviaineistenottotoiminta, ajoittainen metsänhoitotöistä kantautuva melu, hankealueen pohjoispuolella sijaitsevan turvetuotantoalueen koneiden melu sekä liikenne. Valtatie 4 sijaitsee hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin rakentamattomalle metsätalouskäytössä olevalle alueelle ylittäen joitakin metsäautoteitä, joten tarkasteltaville sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat melulähteet ovat lähinnä ajoittainen metsänhoito sekä siihen liittyvä liikenne.

Hankealueen lähiympäristöön on suunnitteilla useampi tuulivoimahanke, joiden toiminta niiden toteutuessa aiheuttaa alueella melua rakentamisen ja toiminnan aikana. Yhteisvaikutuksia Halmemäen tuulivoimahankkeen kanssa on arvioitu luvussa 28.

23.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat muun muassa maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Myös alueen ja asutuksen luonne vaikuttavat herkkyystasoon – tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, matkailuun liittyvät toiminnot, retkeily- ja ulkoilureitit, koulujen ja päiväkotien läheisyys ja niin edelleen.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) annettujen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, arvioon sisämelun rajojen toteutumisesta, toiminnan aiheuttamasta muutoksesta alueen äänimaisemassa sekä tuulivoimamelun esiintyvyyteen. Arvioinnissa käytetyt herkkyys- ja suuruusluokkien kriteerit on esitetty liitteessä 3. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa.

Vaikutusalueen herkkyys meluvaikutuksille on arvioitu **kohtalaiseksi**. Suunniteltujen hankealueen ulkopuolisten sähkönsiirtolinjojen osalta vaikutusalueen herkkyys meluvaikutuksille on arvioitu **vähäiseksi**.

23.5 Meluvaikutukset

23.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu Halmemäen tuulivoimahankkeen rakentamisesta tai toiminnan aikaisia tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia.

23.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Ulkomelu

Vaihtoehdon VE1 melumallinnuksen tulosten mukaan lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-4) sekä karttakuvalla (Kuva 23-1).

Taulukko 23-4. Melumallinnuksen mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä, hankevaihtoehto VE1.

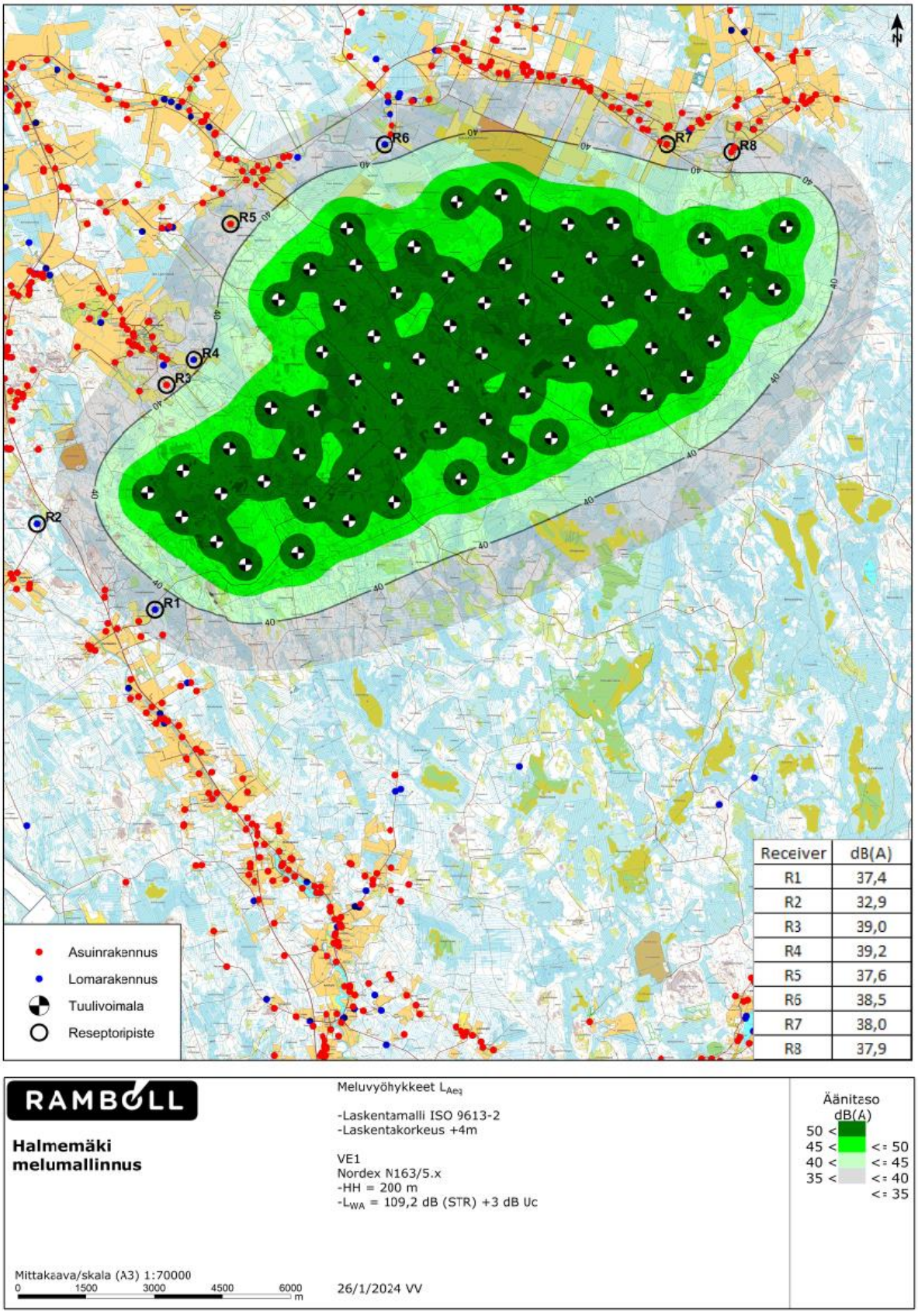
Reseptoripiste	L_{Aeq} (dB)
R1	37,4
R2	32,9
R3	39,0
R4	39,2
R5	37,6
R6	38,5
R7	38,0
R8	37,9

Melumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella meluvaikutukset vaihtoehdossa VE1 on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä, ks. liite 15. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat pienitaajuisen melun tasot sisätiloihin annetut asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Pienitaajuisen melun vaikutukset vaihtoehdossa VE1 on arvioitu **vähäisiksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 23-1. Melumallinnus vaihtoehdolle VE1.

Vaihtoehto VE2

Ulkomelu

Vaihtoehdon VE2 melumallinnuksen tulosten mukaan lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle (Taulukko 23-5) ja Kuva 23-2).

Taulukko 23-5. Melumallinnuksen mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä, hankevaihtoehto VE2.

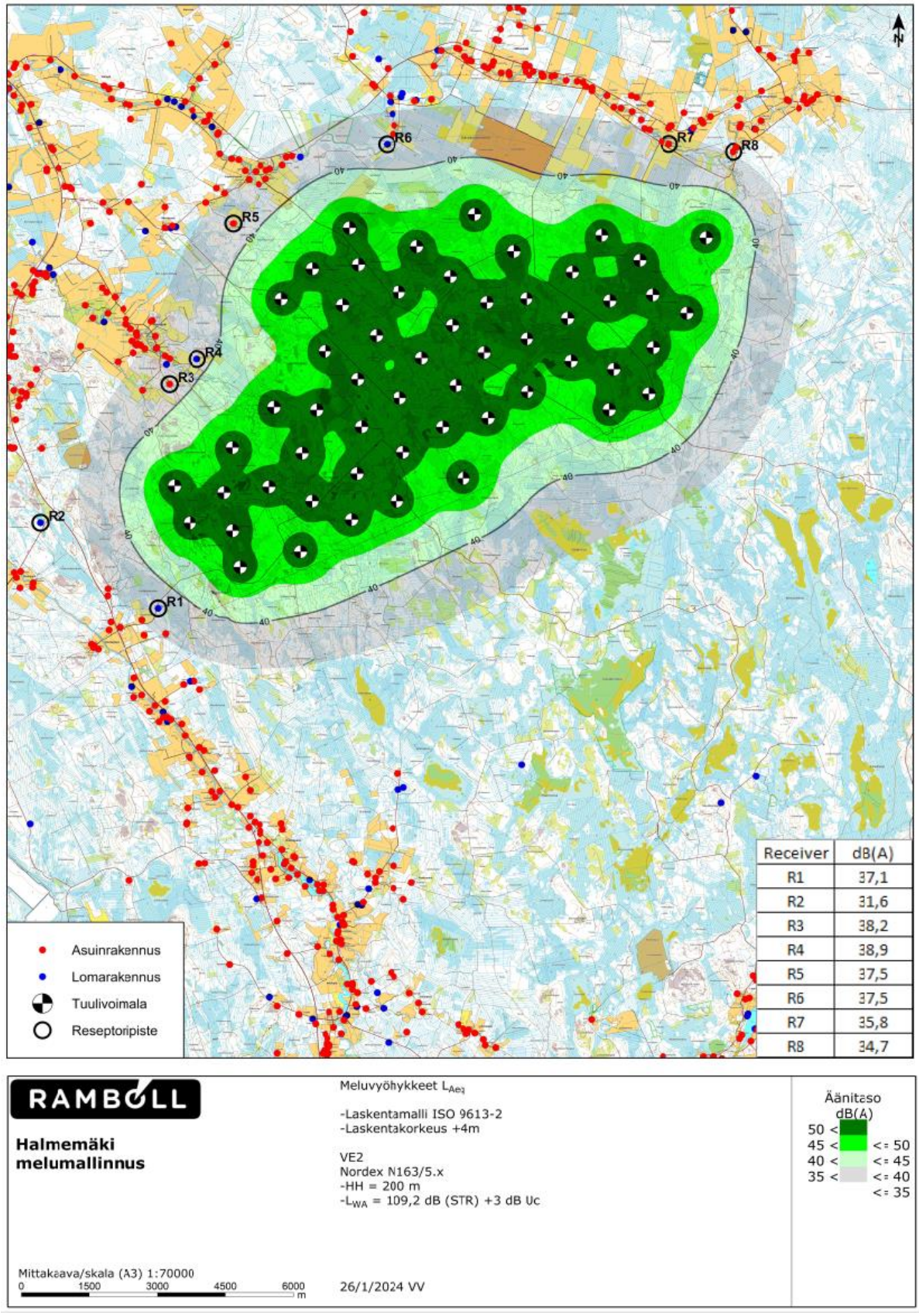
Reseptoripiste	L_{Aeq} (dB)
R1	37,1
R2	31,6
R3	38,2
R4	38,9
R5	37,5
R6	37,5
R7	35,8
R8	34,7

Melumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella meluvaikutukset vaihtoehdossa VE2 on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä, ks. liite 15. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat pienitaajuisen melun tasot sisätiloihin annetut asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Pienitaajuisen melun vaikutukset vaihtoehdossa VE2 on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 23-2. Melumallinnus vaihtoehdolle VE2.

23.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohdon rakentamisen aikana tehdään pieniä maanrakennustöitä, jotka eivät ole erityisen meluavia toimia. Myös toiminnan päättymiseen liittyvät rakenteiden purkamisesta aiheutuva melu vastaa rakennusvaiheen tilannetta.

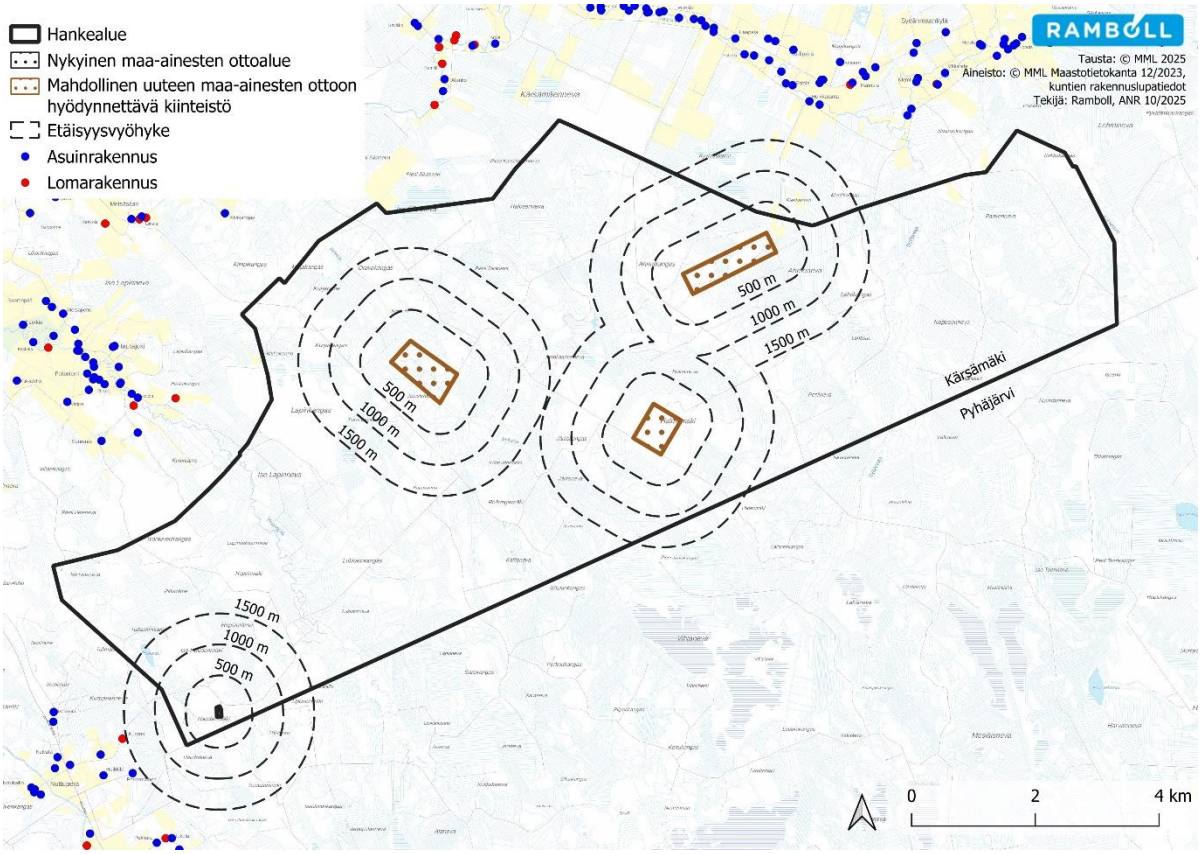
Fingrid on viimeksi vuonna 2005 teettänyt Tampereen teknillisen yliopiston kanssa tutkimustyönä. 400 kV voimajohdon ja sähköasemien melumittauksia, joiden perusteella äänitaso oli johtoalueen reunalla noin 25–45 dB ja sähköasemia ympäröivän aidan vieressä 33–40 dB. Voimajohdon ja sähköaseman meluvaikutukset voitiin siten arvioida vähäisiksi ja paikallisiksi. Näiden tulosten valossa sähkönsiirron melutaso on johtoalueella ja aivan sähköaseman vieressä alle päivä (55 dB) ja yöajan (50 dB) valtioneuvoston päätöksen (993/1995) mukaisten ohjearvojen, joten vaikutusalue on hyvinkin rajallinen. Voimajohdon välittömään läheisyyteen (alle 100 m) ei myöskään sijoitu asutusta eikä muuta äänivaikutuksille herkkää toimintaa. Hankkeen sähkönsiirrosta ei siten aiheudu ympäristöön merkityksellisiä äänihaittoja.

Suunnitellun sähkönsiirron meluvaikutukset on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

23.5.4 Maa-ainesten oton vaikutukset

Hankealueella sijaitsevasta ja mahdollisista uusista maa-ainesten ottoalueista aiheutuu melua kallion porauksesta, louheen rikotuksesta, murskauksesta sekä lastauksista ja kuljetuksista. Poraus tapahtuu kallion päältä, joten sen melu kantautuu helpommin ympäristöön. Murskaustoiminta sekä louheen rikotustoiminta sen sijaan tapahtuu pääosin varastokasojen suojassa ja myöhemmin louhinnan edettyä alemmalla tasolla louhospohjalla louhosseinämien suojassa. Porausmelun kantautumista ympäristöön vähentää myös ottoalueen reunoille sijoitettavat pintamaavallit.

Kiviainestenottoalueella tehtävästä louhinnasta ja murskauksesta aiheutuva 55 dB:n meluvyöhyke ulottuu tavanomaisella kalustolla tehtynä keskimäärin noin 500 metrin etäisyydelle melulähteestä (Suomen ympäristökeskus 2010). Seuraavassa kuvassa on tarkasteltu nykyisten maa-ainesten ottoalueiden sekä mahdolliseen uuteen maa-ainesten ottoon hyödynnettävien kiinteistöjen sijaintia suhteessa lähiympäristön asutukseen (Kuva 23-3).



Kuva 23-3. Hankealueen nykyinen maa-ainesten otto sekä mahdolliseen uuteen maa-ainesten ottoon hyödynnettävät kiinteistöt. Etäisyys lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on vähintään 1,5 kilometriä, joten haitallisia vaikutuksia asutukseen ei muodostu.

Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat melun ja pölyn suhteen riittävän kauas (Kuva 23-3) nykyisestä ja suunnitelluista uusista mahdollisista maa-ainesten ottoalueista, sillä suojaetäisyyssuosituksen mukaan häiriintyviin kohteisiin tulee pitää vähintään 300 metrin etäisyys kivenmurskaus- tai louhinta-alueesta ja 100 metrin etäisyys soranottoalueesta (Ympäristöministeriö 2023). Riittävän etäisyyden perusteella myöskään valtioneuvoston päätöksen mukaisten ohjearvojen ei voida katsoa ottotoiminnan aikana ylittyvän.

Maa-ainesten ottamisesta aiheutuvat meluvaikutukset on arvioitu **vähäisiksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

23.5.5 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Meluvaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-6).

Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdossa VE0 ei tuulivoimarakentamisesta aiheudu melua, jolloin **ei** myöskään **muodostu muutosta nykytilaan**.

Melumallinnuksen mukaan kaikki Halmemäen tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Molempien vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Pienitaajuiset melutasot jäävät asumisterveysasetuksessa (545/2015) mainittujen sisämelutasojen terssikohtaisten toimenpiderajojen alapuolelle, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot. Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys pienitaajuisen melun osalta on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamat melutasot eivät ylitä ohjearvoja lähimmissä asuin- tai lomarakennuksissa, mutta melu voi olla ajoittain kuultavissa ja erotettavissa alueen nykyisistä taustaäänistä. Hanke voi muuttaa taustamelutasoltaan suhteellisen hiljaisen alueen äänimaisemaa ajoittain. Ohjearvoja ja toimenpiderajoja pienemmätkin melutasot saatetaan joissakin tilanteissa kokea häiritseviksi. Melun kokeminen häiritseväksi on yksilöllistä ja se riippuu äänitason lisäksi myös muista seikoista, esimerkiksi tuulivoimalaitosten näkyvyydestä maisemassa, odotuksista alueen äänimaiseman suhteen ja kuulijan ennakkoluuloista tuulivoimaa kohtaan. Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu luvussa 26.

Sähkönsiirron osalta ja maa-ainesten oton vaikutusten on arvioitu jäävän alle päivä- ja yöajan ohjearvojen niin johtoalueella kuin nykyisellä ja suunnitelluilla maa-ainesten ottoalueilla. Sähkönsiirron sekä maa-ainesten oton vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 23-6. Meluvaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Vähäinen**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVE[1]**	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1[2,3] VE2[2,3]**	**VE0**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2
2) Tuulivoimalat
3) Maa-ainesten otto

23.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutusten laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät muun muassa jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 desibeliä voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce Léon 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 toteutuksessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakentamisluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulivoimapuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyypin valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Käytönohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakentamislupahakemuksen yhteydessä.

23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät muun muassa suunnitteluvaiheen tarkkuuteen (voimaloiden tarkka sijainti sekä voimaloiden melupäästöt). Laskelmat ja meluvaikutusten lieventämistarpeet tarkennetaan jatkosuunnittelun aikana, mikäli toteutettava hanke oleellisesti poikkeaa arvioidusta tuulipuistosuunnitelmasta.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimaloiden melun tuottoon ja leviämiseen. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa käytetyt 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 mittaustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

24. VÄLKE

24.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Välkemallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kahden lomarakennuksen (reseptoripisteet 2 ja 5) kohdalla vaihtoehdossa VE1 ja yhden lomarakennuksen (reseptoripiste 5) kohdalla vaihtoehdossa VE2.

Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on arvioitu reseptoripisteen R5 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja muiden reseptoripisteiden osalta **vähäisiksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEC, SVED ja SVED2 **ei aiheudu** välkevaikutuksia eikä siten muutosta **nykytilaan**.

24.2 Vaikutusmekanismi

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu tuulivoimalamallin dimensioista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään 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.

24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutus mallinnettiin EMD WindPRO 3.6 -ohjelman Shadow-moduulin avulla (Liite 16). Lähtötietoina mallinnuksessa käytettiin tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (voimalasijainnit, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen korkeusmalliaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetilastot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytetään Ilmatieteen laitoksen lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määriteltiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista. WindPRO-ohjelmalla tehtiin Real Case -laskelmat, jotka saatiin, kun Worst Case -tuloksista tehtiin vähennykset auringonpaistetilastoihin ja käyttötuntitietoihin (tuulensuunta sektoreittain) perustuen. Worst Case (”pahin tapaus”) -tulokset antavat teoreettisen maksimivarjostuksen, koska ne perustuvat ainoastaan auringon korkeusasemaan suhteessa tuulivoimalaan ja olettavat auringon paistavan koko ajan, kun se on horisontin yläpuolella ja olettavat tuulivoimaloiden käyvän koko ajan ja olevan kohtisuorassa aurinkoon nähden.

Tuulivoimaloista aiheutuvat vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaassa (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta (Taulukko 24-1). Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja Worst Case -skenaariossa 30 minuuttia päivässä 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.

Taulukko 24-1. Kooste eri maiden suosituksista ja raja-arvoista välkkeen osalta.

Maa	Real Case	Worst Case
Saksa	8 tuntia/vuosi	30 tuntia/vuosi 30 minuuttia/päivä
Ruotsi	8 tuntia/vuosi 30 minuuttia/päivä	-
Tanska	10 tuntia/vuosi	-

Välkkeet on mallinnettu molemmille hankevaihtoehdoille ilman puuston vaikutusta (Real Case). Välkkeen mahdollista esiintyvyyttä tuulivoima-alueen ympäristössä tarkastellaan myös maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä laaditun näkemäalueanalyysin avulla. Tällä tavoin voidaan arvioida herkimmät tuulivoima-alueet, jossa on laajoja avoimia alueita ja toisaalta alueet, joilla välkevaikutukset jäävät todennäköisesti mallinnustuloksia vähäisemmiksi. Tältä pohjalta voidaan arvioida, aiheuttaako varjostus pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle merkittävää haittaa. Tarvittaessa voidaan vielä selvittää, mihin vuoden ja kellonaikaan varjostus tapahtuu. Herkkien kohteiden, kuten asuntojen ja loma-asuntojen alueen varjon vilkkumista verrataan kansainvälisiin suosituksiin, mikäli varjostusvaikutuksia kohdistuu tällaisiin kohteisiin.

Välkemallinnusraportti ja välkemallinnukset eri hankevaihtoehdoista on esitetty liitteessä 16.

24.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristössä ei nykyisellään sijaitsen varjostusta tai välkettä aiheuttavia toimintoja. Hankealueen lähiympäristöön on suunnitteilla muita tuulivoimapuistoalueita, ja välkkeen osalta yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 28.6. Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.

24.4.1 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.

Hankealueen herkkyys välkevaikutuksille on arvioitu **kohtalaiseksi**, koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran haja-asutusta ja loma-asutusta. Vaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse välkkeelle erityisen herkkiä virkistysalueita, jotka nostaisivat alueen herkkyystasoa.

Välkevaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla välkemallinnusten tuloksia välkevaikutuksista annettuihin muiden Euroopan maiden raja-arvoihin ja suosituksiin (Taulukko 24-1).

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

24.5 Välkevaikutukset

24.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia. Vaihtoehdosta VE0 **ei** aiheudu **muutosta nykytilaan** välkkeen osalta.

24.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

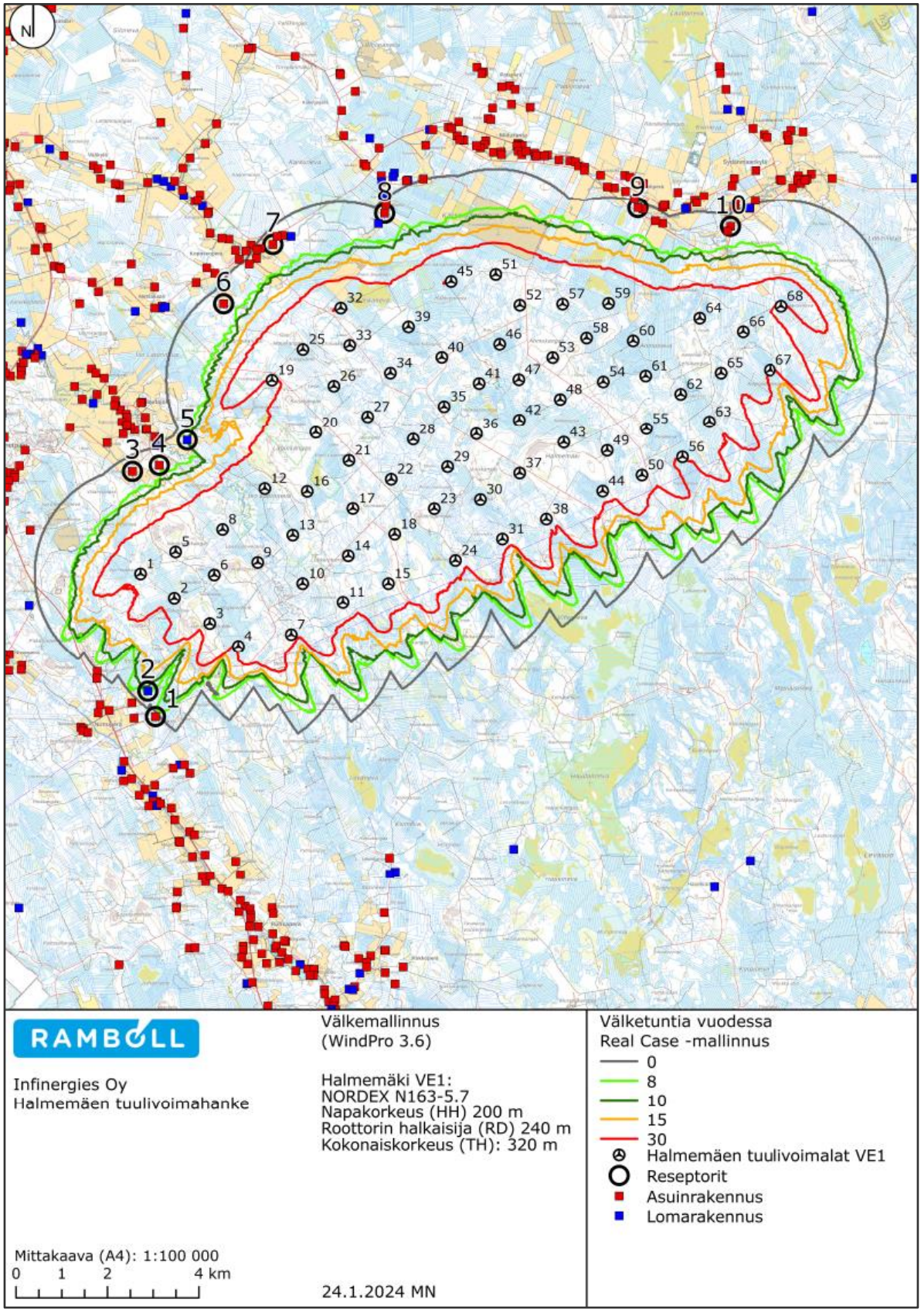
Vaihtoehto VE1

Halmemäen tuulivoimahankkeen aiheuttaman välkkeen esiintymiskartta vaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 24-1). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 10 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-2). Reseptoripisteet sijoittuvat voimaloita lähipien asuinrakennusten ja lomarakennusten kohdille.

Mallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE1 ylittää 8 tuntia vuodessa kahden lomarakennuksen kohdalla (reseptoripisteet 2 ja 5).

Taulukko 24-2. Reseptoripistelaskentojen tulokset vaihtoehdossa VE1.

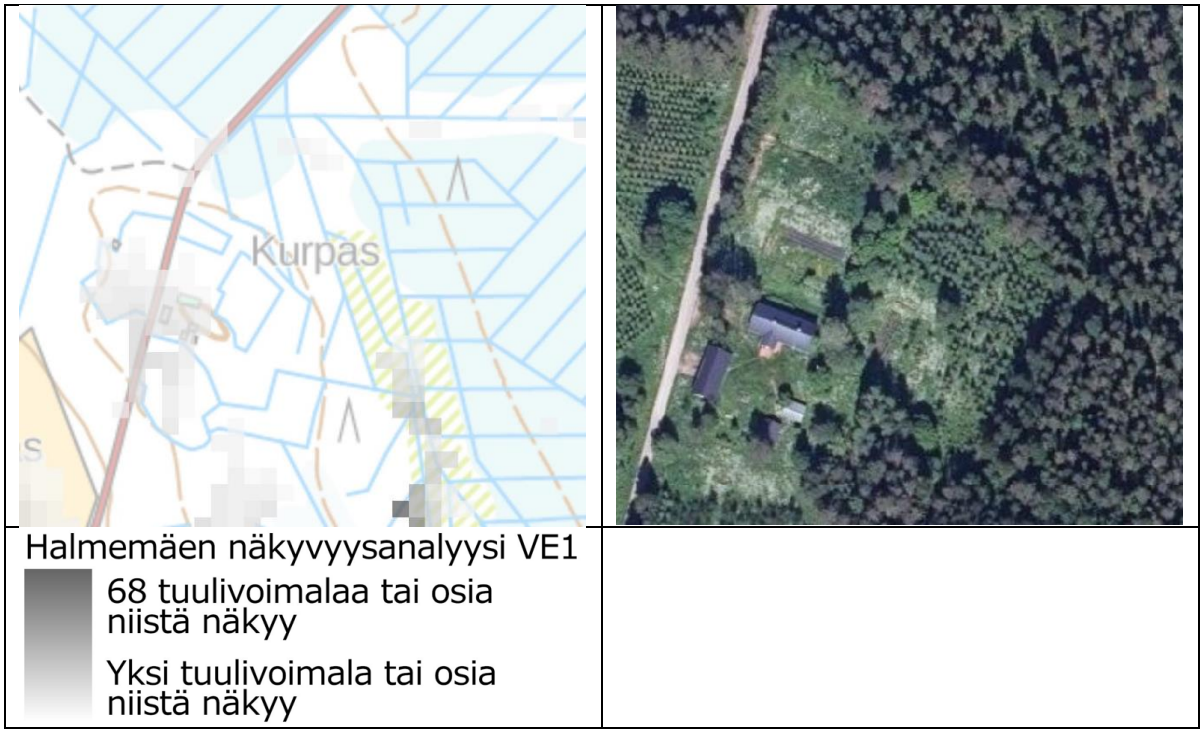
Reseptori	Real Case, tuntia/vuosi
1	0:00
2	**8:38**
3	3:50
4	4:25
5	**10:05**
6	4:20
7	2:02
8	3:20
9	1:34
10	3.36



Kuva 24-1. Välkemallinnus vaihtoehdolle VE1.

Reseptoripiste 2

Välkemallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 välkettä esiintyy reseptoripisteessä 2 (lomarakennus) toukokuussa ja heinä- elokuussa varhain aamulla sekä kesä-heinäkuussa aamuyöllä kerrallaan reilun puolen tunnin ajan. Välke aiheutuu mallinnuksen mukaan kahdesta lähimmästä tuulivoimalasta (voimalat 3 ja 4), kuitenkin siten että välkettä aiheutuu ainoastaan yhdestä tuulivoimalasta kerrallaan. Tarkemmat tiedot välkkeen määrästä ja ajankohdasta on esitetty välkemallinnusraportin liitteessä, ks. liite 16. Näkymäalueanalyysin mukaan pihapiiriin näkyy kaikista hankkeen voimaloista vain muutama tai osia niistä, ja tarkemman näkyvyystarkastelun perusteella voimaloiden etäisyydestä (noin 2 kilometriä) ja pihapiiriä ympäröivän metsän läheisyydestä (reilu 100 metriä) johtuen voimalat 3 ja 4 eivät kuitenkaan nykytilanteessa näkyisi pihapiiriin. Lisäksi välkemallinnuksen mukaan pihapiiriin aiheutuu välkettä kerrallaan reilun puolen tunnin ajan, ajoittuen 04.00–06.00 väliselle ajalle. Pihapiiriin kohdistuva välkevaikutusten suuruus on arvioitu näillä perusteilla **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

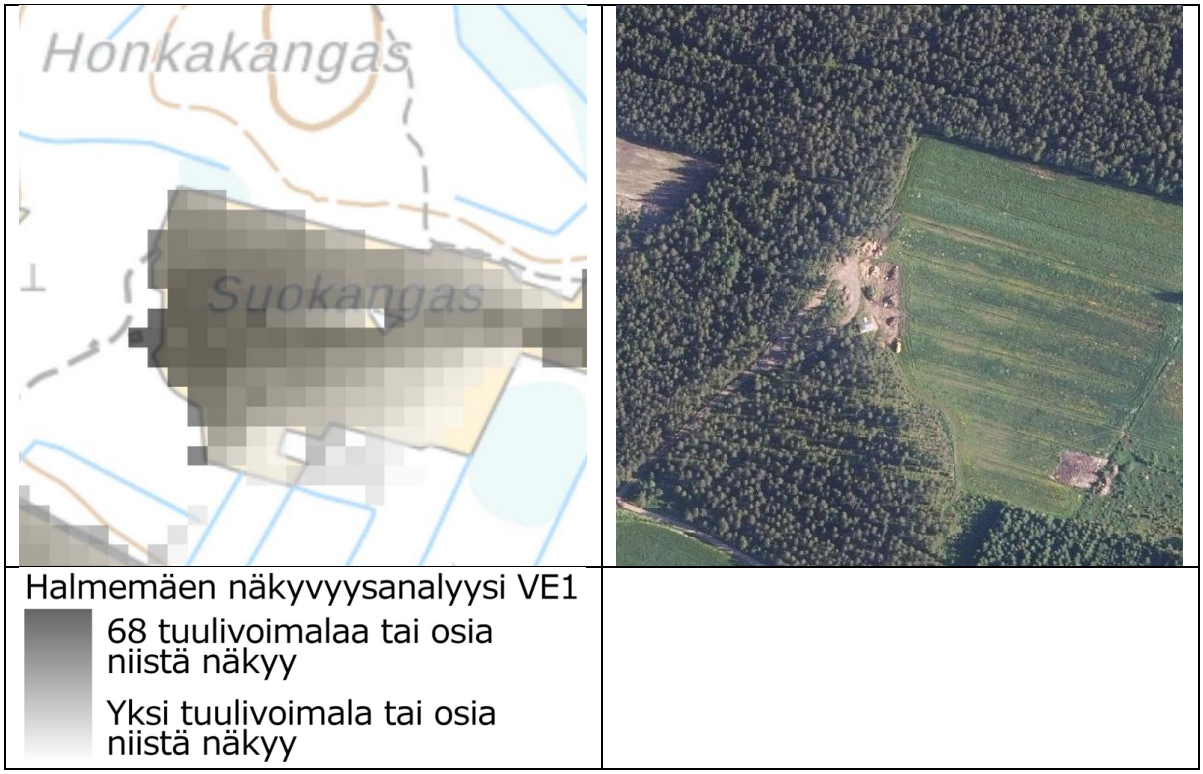


Kuva 24-2. Ote näkymäalueanalyysistä (VE1) ja ortoilmakuvasta (Maanmittauslaitos 2022) lomarakennuksen kohdalta (reseptoripiste 2).

Reseptoripiste 5

Välkemallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 välkettä esiintyy reseptoripisteessä 5 (lomarakennus) tammi-helmikuussa sekä marraskuussa kerrallaan noin puolen tunnin ajan aamupäivällä, helmi-maaliskuussa sekä lokakuussa kerrallaan reilun puolen tunnin ajan aamulla ja touko-kesäkuussa sekä heinäkuussa kerrallaan vajaan tunnin ajan aamuyöllä. Välke aiheutuu mallinnuksen mukaan kolmesta lähimmästä tuulivoimalasta (voimalat 8, 12 ja 19), kuitenkin siten että välkettä aiheutuu ainoastaan yhdestä tuulivoimalasta kerrallaan. Tarkemmat tiedot välkkeen määrästä ja ajankohdasta on esitetty välkemallinnusraportin liitteessä, ks. liite 16. Näkymäalueanalyysin mukaan pihapiiriin on nähtävissä useita tuulivoimaloita. Välkemallinnuksen mukaan voimaloista 8, 12 ja 19 aiheutuu pihapiiriin välkettä kerrallaan enintään vajaan tunnin ajan, ajoittuen 05.00–11.00

väliselle ajalle. Pihapiiriin kohdistuva välkevaikutusten suuruus on arvioitu näillä perusteilla korkeintaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.



Kuva 24-3. Ote näkymäalueanalyysistä VE1 ja ortoilmakuvasta (Maanmittauslaitos 2022) lomarakennuksen kohdalta (reseptoripiste 5).

Muut reseptoripisteet

Välkemallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE1 ei ylitä 8 tuntia vuodessa muiden lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla (Taulukko 24-2). Niiden osalta välkevaikutusten suuruus on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

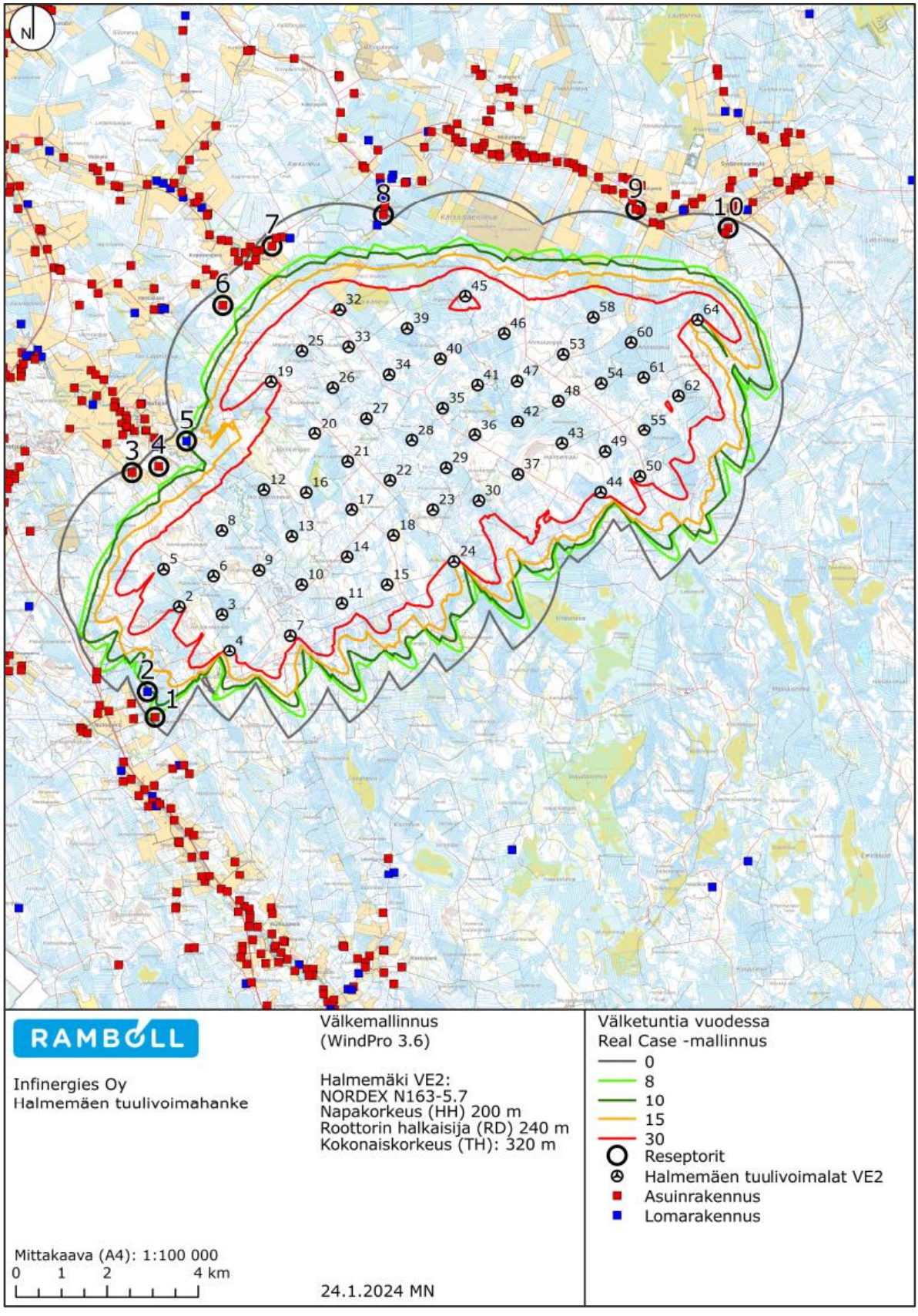
Vaihtoehto VE2

Halmemäen tuulivoimahankkeen aiheuttaman välkkeen esiintymiskartta vaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 24-4). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 10 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-3). Reseptoripisteet sijoittuvat voimaloita lähipien asuinrakennusten ja lomarakennusten kohdille.

Mallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE2 ylittää 8 tuntia vuodessa yhden lomarakennuksen kohdalla (reseptoripiste 5).

Taulukko 24-3. Reseptoripistelaskentojen tulokset vaihtoehdossa VE2.

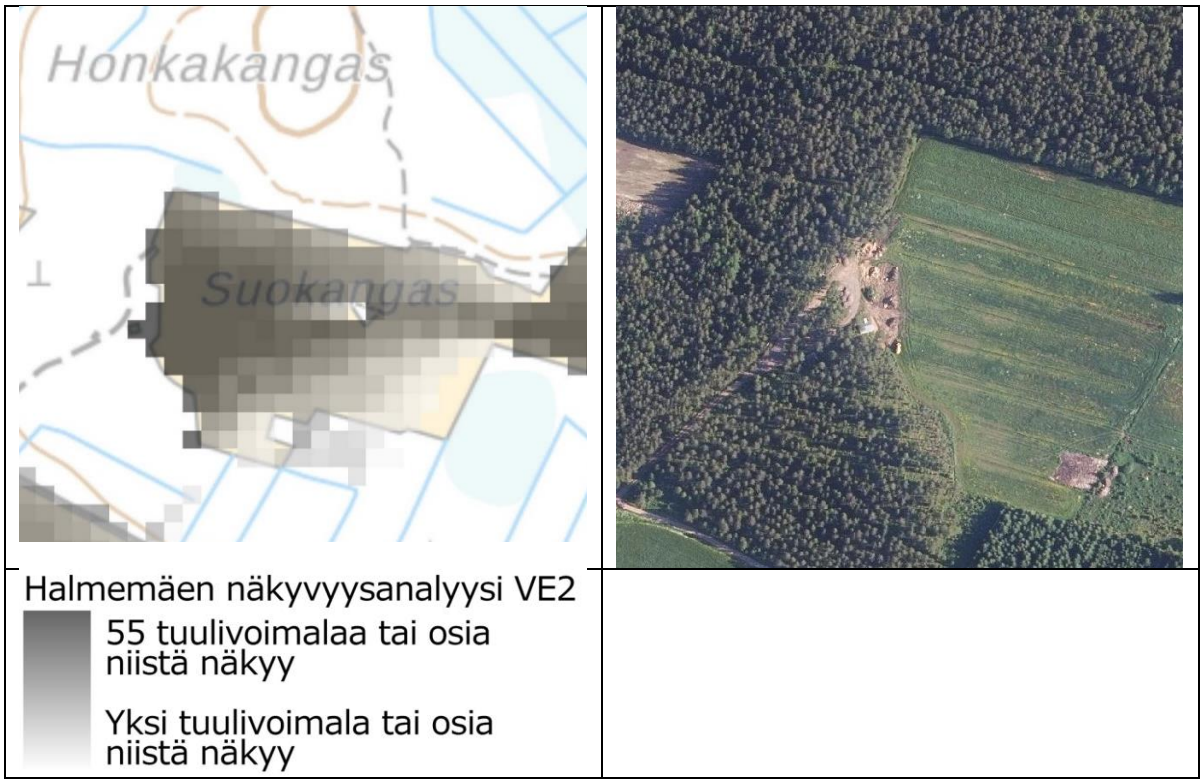
Reseptori	Real Case, tuntia/vuosi
1	7:42
2	5:16
3	1:35
4	3:55
5	**10:05**
6	4:20
7	2:02
8	1:24
9	0:00
10	1:43



Kuva 24-4. Välkemallinnus vaihtoehdolle VE2.

Reseptoripiste 5

Välkemallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE2 välkettä esiintyy reseptoripisteessä 5 (lomarakennus) tammi-helmikuussa sekä marraskuussa kerrallaan noin puolen tunnin ajan aamupäivällä, helmi-maaliskuussa sekä lokakuussa kerrallaan reilun puolen tunnin ajan aamulla ja touko-kesäkuussa sekä heinäkuussa kerrallaan vajaan tunnin ajan aamuyöllä. Välke aiheutuu mallinnuksen mukaan kolmesta lähimmästä tuulivoimalasta (voimalat 8, 12 ja 19), kuitenkin siten että välkettä aiheutuu ainoastaan yhdestä tuulivoimalasta kerrallaan. Tarkemmat tiedot välkkeen määrästä ja ajankohdasta on esitetty välkemallinnusraportin liitteessä, ks. liite 16. Näkymäalueanalyysin mukaan pihapiiriin on nähtävissä useita tuulivoimaloita. Välkemallinnuksen mukaan voimaloista 8, 12 ja 19 aiheutuu pihapiiriin välkettä kerrallaan enintään vajaan tunnin ajan, ajoittuen 05.00–11.00 väliselle ajalle. Pihapiiriin kohdistuva välkevaikutusten suuruus on arvioitu näillä perusteilla korkeintaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.



Muut reseptoripisteet

Välkemallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE2 ei ylitä 8 tuntia vuodessa muiden lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla (Taulukko 24-3). Niiden osalta välkevaikutusten suuruus on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

24.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirrosta **ei aiheudu** välkevaikutuksia eikä siten muutosta nykytilaan.

24.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Meluvaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 24-4).

Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu välkettä, jolloin **ei** myöskään **muodostu muutosta nykytilaan**.

Välkevaikutusten merkittävyys arvioitiin reseptoripisteen R5 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja muiden reseptoripisteiden osalta **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Taulukko 24-4. Välkevaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Vähäinen**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	**VE1[1] VE1[1]**	**VE1[3] VE2[3]**	**SVE[1]**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2
2) Reseptoripiste 5 (lomarakennus)
3) Muut asuin- ja lomarakennukset

24.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää siirtämällä lähimpiä tuulivoimaloita, tuulivoimalaitosmallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

Tarvittaviin voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esimerkiksi 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.

24.7 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. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

25. TERVEYS

25.1 Arvioinnin päätulokset

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 aiheutuvan melun, tärinän ja pölyämisen johdosta. Tuulivoimaloiden melun ja välkkeen vaikutuksista terveyteen ei ole tieteellistä näyttöä. Voimaloiden aiheuttama melu ja välke voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi ja siten niillä on vaikutusta ihmisten kokemaan terveyteen.

Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset lähialueen asukkaille eivät merkittävästi ylitä niille asetettuja ohjearvoja. Hankkeesta syntyvien terveysvaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEC, SVED ja SVED2 tilanne pysyy nykyisen kaltaisena, ja terveysvaikutukset on arvioitu olevan **merkityksettömiä**.

25.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto tai voimaloiden rakentaminen eivät aiheuta ihmisten terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua melu- ja välkevaikutusta, joiden suuruutta mitataan erilaisilla ohjearvoilla ja suosituksilla. Lisäksi hankkeesta voi koitua erilaisia riskejä ja häiriötilanteita, joista voi koitua terveydelle haittaa, mikä on kuitenkin äärimmäisen harvinaista. Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 23 ja välkevaikutuksia luvussa 24.

Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen terveysvaikutukset muodostuvat työvaiheiden aiheuttamasta liikenteen melusta sekä mahdollisesta pölyämisestä, mutta haitat kohdistuvat vain tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen ja ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja vähäisiä. Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin melu- ja välkevaikutuksiin.

Työ- ja elinkeinoministeriön teettämän selvityksen (Lanki ym. 2017) mukaan kuultavan melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Myös tuulivoimaloiden kuultava ääni on yhteydessä häiritsevyyden kokemiseen, mutta näyttöä yhteydestä unihäiriöihin on vähemmän. Tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroa häiritsevyyden yleisyydessä. Häiritsevyyteen vaikuttavat äänenpainetason lisäksi myös monet muut tekijät. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuultavan äänen vaikutuksista sairauksien esiintymiseen ei ole.

Kuultavan melun lisäksi tuulivoimat tuottavat myös alle 20 Hz:n infraääntä, joka on ihmisen kuulokynnyksen alapuolella. Selvityksen mukaan osa tuulivoimaloiden lähellä asuvista saa oireita, jotka osa yhdistää tuulivoimaloiden infraääneen. Tuulivoimaloiden infraäänien mahdollisia terveysvaikutuksia on tutkittu viime vuosina laajasti, mutta tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänen terveysvaikutuksista. Infraäänitasot tuulivoimaloiden läheisyydessä ovat samaa tasoa tai pienempiä kuin kaupunkikeskustoissa. Selvityksen mukaan ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tällaisissa ympäristöissä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa, eikä esimerkiksi

toistaiseksi tehdyissä väestötutkimuksissa oireilun ole havaittu olevan yleisempää lähellä tuulivoimaloita, eikä mittausten mukaan tuulivoimalan infraäänet eroa muista meitä ympäröivistä infraäänistä. Samaa tulosta vahvistaa tuore tutkimus (Hongisto ym. 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot asukkaiden pihamaalla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, mutta korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia.

Tuulivoiman infraäänen terveysvaikutuksia selvitti myös valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan rahoittama ja VTT:n, THL:n, TTL:n ja Helsingin yliopiston toteuttama kaksivuotinen tutkimus (Maijala ym. 2020), joka hyödynsi pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita. Hankkeessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänen terveysvaikutuksista. Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien asuntojen äänenpainetasojen ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänen esiintymistä ei kyetty havaitsemaan, eikä se vaikuttanut äänen häiritsevyyteen, eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esimerkiksi Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esimerkiksi Van Kamp ja van den Berg 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisista vaikutuksista terveyteen ole olemassa tieteellisesti pätevästi todistettua näyttöä.

Terveysvaikutuksia voidaan arvioida myös tutkimalla reseptilääkkeiden käyttöä ja niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia. THL:n, Itä-Suomen yliopiston ja Turun yliopiston tekemässä tutkimuksessa (Turunen ym. 2022) ei havaittu tuulivoimaloiden lähellä asumiseen liittyvää terveyshaittaa, joka näkyisi lääkehoitoa (mm. sydän- ja verisuonitauti-, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavat lääkkeet) vaativina oireina tai sairauksina.

On myös huomion arvoista, että tutkimuksissa tuodaan esille myös kuinka erilaisissa raporteissa ja selostuksissa esitellään kuvauksia tuulivoimaloiden lähialueiden asukkaiden subjektiivisista kokemista terveysongelmista ja -haitoista, vaikka niille ei löytyisi selvää tieteellistä selitystä. Tuulivoimaloilla saattaa siis olla vaikutuksia koetun terveyden alueella.

Välkevaikutuksella ei ole tunnettuja terveyshaittoja, mutta välkkeen vaikutusalueella asuvat voivat kokea sen häiritseväksi, aiheuttaen mielipahaa. Välkkeen ei pitäisi aiheuttaa fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden lapojen pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Pintaveden kautta muodostuvia terveydellisiä vaikutuksia ei arvioida syntyvän, koska vaikutukset pintavesiin on arvioitu pääosin vähäisiksi. Myöskään pohjaveden kautta terveydellisiä vaikutuksia ei muodostu, koska normaalitoiminnassa päästöjä ei aiheudu.

25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan tuulivoimaloiden aiheuttama ääni ja välke sekä voimajohdon sähkö- ja magneettikentät. Tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja rajaarvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Tarkastelussa huomioidaan myös tuulivoimalan tuottaman infraäänen vaikutus ihmisten terveyteen. Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen myötä liikenteessä tapahtuvan muutoksen vaikutus terveyteen esimerkiksi tärinän ja pölyn määrän muutoksena.

Lähtöaineistona ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetään laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on

hyödynnetty laadittuja melu- ja välkemallinnuksia sekä niistä laadittuja vaikutusten arviointeja. Mallinnusten tuloksia on verrattu ohjearvoihin ja suosituksiin.

25.4 Nykytila ja kehitys

Halmemäen tuulivoimahanke sijaitsee Kärsämäen kunnassa, Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Kärsämäen asukasluku oli 2 474 vuonna 2022. Väestöstä 17,3 prosenttia oli alle 15-vuotiaita, 52,6 prosenttia 15–64-vuotiaita ja 30,1 prosenttia yli 65 vuotta täyttäneitä.

THL:n ikävakioitu sairastavuusindeksi on Kärsämäen kunnassa ollut 147,2 (2015–2017), 136,4 (2016–2018) ja 145,6 (2017–2019). Sairastavuusindeksi kuvaa suomalaisten kuntien väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100 uusimpana tilastovuonna. Indeksin arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on. Kärsämäen indeksi on koko maahan suhteutettuna korkeampi (THL 2023, terveytemme.fi), ja kunta kuuluu sairastavuusindeksiltään huonoimpien kuntien joukkoon (10 prosenttia kunnista).

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja aluetta voidaan käyttää metsätalousalueiden tapaan ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella sijaitsee kolme laavua ja yksi autiotupa. Alueen itäosan poikki kulkee retkeilyreitti ja moottorikelkkareitti. Hankealueella sijaitsee kaksi yksityistä luonnonsuojelualuetta ja kaksi valtion maiden luonnonsuojelualuetta. Hankealueen reunaan rajautuu Natura-alue. Lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsee Natura-alueita sekä luonnonsuojelualueita.

Hankealueella ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia tai lomarakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset ja lomarakennukset sijaitsevat vähintään 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Lähimmät herkät kohteet, kuten koulut, päiväkodit ja terveysasemat sijaitsevat Kärsämäen keskustaajamassa noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueet ovat myös pääosin rakentamatonta suoaluetta ja metsää, ja alueet ovat suurelta osin metsätalouskäytössä. Alle 100 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtolinjoista ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

25.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuulivoimapuiston vaikutusalueella on vain vähän potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähellä ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo tai sairaala), eikä hankealueella tai alle 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hankealue on virkistyskäytössä, mutta käyttö perustuu pitkälti jokaisen oikeudella harjoitettavaan marjastukseen ja sienestykseen, sekä metsästykseen ja muuhun luonnossa liikkumiseen. Hankealueen itäosassa sijaitsevat retkeilyreitti ja moottorikelkkareitti jäävät tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle. Alueella on jonkin verran ympäristön häiriötekijöitä (metsätalouskoneet, louhinta). Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu **vähäiseksi**. Tarkempi kuvaus vaikutusten arviointikriteereistä löytyy liitteestä 3.

25.5 Vaikutukset terveyteen

25.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytila pysyy ennallaan **ei**kä ihmisiin kohdistuvia terveysvaikutuksia **muodostu**.

25.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1 ja VE2

Suomessa ei ole välkkeelle asetettuja raja-arvoja. Arvioinneissa on käytetty terveydellisten vaikutusten ohjearvona saksalaista/ruotsalaista ohjeistusta, minkä mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa. Välkemallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE1 ylittää 8 tuntia vuodessa kahden lomarakennuksen kohdalla (reseptoripisteet 2 ja 5) ja vaihtoehdossa VE2 yhden lomarakennuksen kohdalla (reseptoripiste 5), kun puustoa ei huomioida, ks. kappale 22.5 Välkevaikutukset. Tuulivoimaloista aiheutuvalla välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, mutta tuulivoimaloiden aiheuttama välke voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi. Tarvittaessa välkevaikutuksia voidaan rajoittaa teknisesti, jolloin ylityksiä reseptoripisteissä ei tapahtuisi, ks. kappale 22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen.

Melumallinnusten perusteella melutasot jäävät molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden ulkomelutasolle annettujen ohjearvojen alle kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Pienitaajuisen melun osalta rakennusten normaali äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun alle asumisterveysasetuksen mukaisten toimenpiderajojen, ks. kappale 21.5 Meluvaikutukset. Hankealueen melutaso kuitenkin lisääntyy ja alueen äänimaisema muuttuu.

Toiminnan aikana tapahtuva tuulivoimaloiden huoltotöihin liittyvä liikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja pölyämistä, mutta huoltoliikenne on vähäistä ja siten sen vaikutukset jäävät vähäisiksi. Tuulivoimaloiden toiminta ei estä alueen virkistyskäyttöä, mutta tuulivoimaloiden läheisyys voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi virkistyskäytön yhteydessä.

Hanke ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia, mutta hankkeen myötä alueen melutaso ja melumaisema muuttuvat. Vuotuiset välkemäärät ylittyvät kahden reseptoripisteen osalta, mutta välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia ja välkettä voidaan rajoittaa teknisesti. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa ihmisten kokemukseen terveydestä. Terveyshaittojen suuruus on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

25.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä on noin 950 metriä etäisyyttä lähimpään asuinrakennukseen ja noin 560 metriä lähimpään lomarakennukseen.

Sosiaali- ja terveysministeriö on määritellyt raja-arvot ja toimenpidetasot sähkömagneettiselle säteilylle asetuksessaan ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta (1045/2018). Asetuksessa väestön altistumista magneettikentille rajoitetaan 200 mikroteslaan. Fingridin (2024b) mukaan magneettikenttäaltistuksen toimenpidetaso 200 mikroteslaa ei ylity edes suoraan voimajohtojen alla. Säteilyturvakeskus (2024, 2011) suosittelee, että 400 kV voimajohdon etäisyys asunnoista, päiväkodeista, kouluista ja muista lapsille tarkoitetuista tiloista olisi noin 100 metriä, jotta magneettikenttä ei todennäköisesti ylitä 0,4 mikroteslaa. Tässä hankkeessa tämä etäisyys ylittyy kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta, joten magneettikentästä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen.

Voimajohtojen sähkökenttien raja-arvoihin ei sovelleta sosiaali- ja terveysministeriön asetusta ionisoimattoman säteilyn väestön aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta (1045/2015), sillä koska

sähköturvallisuuslain ja sen nojalla säädetään voimajohdoille vaatimuksia, joita noudatettaessa sähkökentän voimakkuus voimajohtojen ympäristössä on turvallisella tasolla (Fingrid 2024b).

Suunnitellusta sähkönsiirrosta **ei arvioida aiheutuvan muutosta nykytilaan**.

25.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Terveysvaikutukset on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäisiksi kielteisiksi, sillä tuulivoimahankkeen ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän melulle annettuja ohjearvoja ja ohjearvot ylittäviä välkevaikutuksia voidaan rajoittaa teknisesti. Myös liikenteestä aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Lisäksi tutkimustulokset eivät myöskään osoita tuulivoimapuistojen toiminnasta aiheutuvan todellista, tutkimustietoon perustuvaa terveyshaittaa. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin vähäiseksi, joten vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 osalta ei synny muutosta nykytilaan. Sähkönsiirron terveysvaikutusten merkittävyys on siten **merkityksetön**.

Taulukko 25-1. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Kielteinen: Erittäin suuri	Kielteinen: Suuri	Kielteinen: Kohtalainen	Kielteinen: Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen: Vähäinen	Myönteinen: Kohtalainen	Myönteinen: Suuri	Myönteinen: Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2**	**VE0 SVE[1]**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) SVE = Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2

25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoiman terveysvaikutukset muodostuvat lähinnä meluvaikutusten kautta ja niiden lieventämiskeinoja on esitetty meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä, ks. kappale 21.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen. Avoin tiedottaminen ja tiedon lisääminen tuulivoiman terveysvaikutuksista voi hälventää myös terveysvaikutuksiin liittyviä huolia, kuten myös vaikutusalueen asukkaiden osallistaminen hankkeen suunnitteluun.

25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa kuvattuihin melun ja välkkeen leviämismallinnuksiin ja niiden tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin mallinnuksissa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä, eikä tuulivoimaloista ole välttämättä aikaisempaa kokemusta. Esimerkiksi tuulivoimaloista aiheutuva ääni voi olla monille asukkaille vieras.

26. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

26.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

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

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaisiksi kielteisiksi. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä ja alueella liikkumisen väliaikaisesta rajoittamisesta, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioitiin kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteiseksi. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alue muuttuu kuitenkin rakennetummaksi ja alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Toiminnan päättyessä hankkeen kielteiset vaikutukset (melu, välke, maisema) loppuvat, mutta tieverkko on edelleen käytettävissä.

Sähkönsiirron vaihtoehtoisten reittien vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistykseen ja metsästykseen arvioitiin kokonaisuudessaan merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi eikä vaikutukset vaihtoehtojen välillä eroa toisistaan.

26.2 Vaikutusmekanismi

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä kaikista hankkeen ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimapuiston 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.

Rakentamistoimien aiheuttaman häiriön lisääntyminen voi aiheuttaa eläimistön siirtymisen alueelta pois rauhallisemmille alueille, vaikkakin siirtymisen arvioidaan olevan väliaikaista. Toisaalta tuulivoimapuiston rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimapuiston toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Toiminnan aikana metsästykseen voi kohdistua vaikutuksia, jos ampumalinjoja tai jahtitornien sijainteja täytyy muuttaa voimaloiden sijaintien vuoksi. Metsästyksen kannalta vaikutusalueen laajuus ulottuu noin kaksi kilometriä hankealueen rajausta laajemmalle, kun huomioidaan yläviistoon ampumisesta aiheutuva riski. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia syntyy vastaavasti kunnalle kiinteistöverojen muodossa ja alueelle elinkeinoja edistävän vaikutuksen myötä.

Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja maakaapelit puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa hankealue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu seuraavien lähtöaineistojen tuella:

- Hankkeen muiden vaikutusarviointien tulokset
- YVA-ohjelmavaiheessa järjestetty yleisötilaisuus
- YVA-ohjelmasta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) saadut lausunnot ja mielipiteet
- Asukaskysely
- Kartta- ja tilastoaineistot

Muiden vaikutusarviointien tuloksista tärkeimpinä lähtötietoina on käytetty maisemavaikutusten arviointia, laskennallisten melu- ja välkemallinnusten pohjalta tehtyjä vaikutusarviointeja, liikennevaikutusten arviointia sekä yhteisvaikutusten arviointia. Paikallisten asukkaiden ja alueen käyttäjien näkemyksiä kerättiin YVA-selostuksen valmisteluvaiheessa toteutetulla asukaskyselyllä. Hankkeen vaikutuksia metsästykseen on arvioitu keräämällä kokemuksia rakennetuista tuulipuistoista sekä haastattelemalla alueen riistanhoitoyhdistysten toiminnanohjaajia sekä metsästysseurojen edustajia (puhelinhaastattelut toukokuu 2022). Lisäksi on kerätty alueellisen riistaneuvoston ajantasainen tieto merkittävimmän riistalajin (hirvi) pyyntimääristä ja saalistilastoista. Metsästäjälehdessä esitetyn mukaisesti (Kangas & Huttu, 2023) arvioinnissa on hyvä korostaa alueen tärkeimpiä riistaeläinlajeja ja tunnettuja lisääntymisalueita, kuten perinteisiä soidinpaikkoja. Erityistä huomiota vaativat alueella esiintyvät direktiivilajit, kuten susi ja metsäpeura. Em. osalta tuulivoiman aiheuttamien vaikutusten arviointi on laadittu eläimistövaikutusten ja linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä, ks. kuku 10 Linnusto ja luku 11 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet. Hankkeen YVA-ohjelmasta annettiin nähtävillä oloaikana (14.12.2022–27.1.2023) yhteysviranomaiselle yhteensä 27 lausuntoa ja mielipidettä.

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti tuulipuistoalueen välittömällä lähialueella noin 2–3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välke, maisema). Arvioinnissa on lisäksi huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla pyritään tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia, eivätkä siksi ole mitattavissa. Vaikutusarvioinnissa kootaan yksilöiden ja yhteisöjen tiedot, näkemykset sekä kokemukset ja pyritään niiden perusteella tunnistamaan olennaiset esimerkiksi asuinympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet tai toiveet näihin liittyen.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää, jota on sovellettu erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Asukaskysely

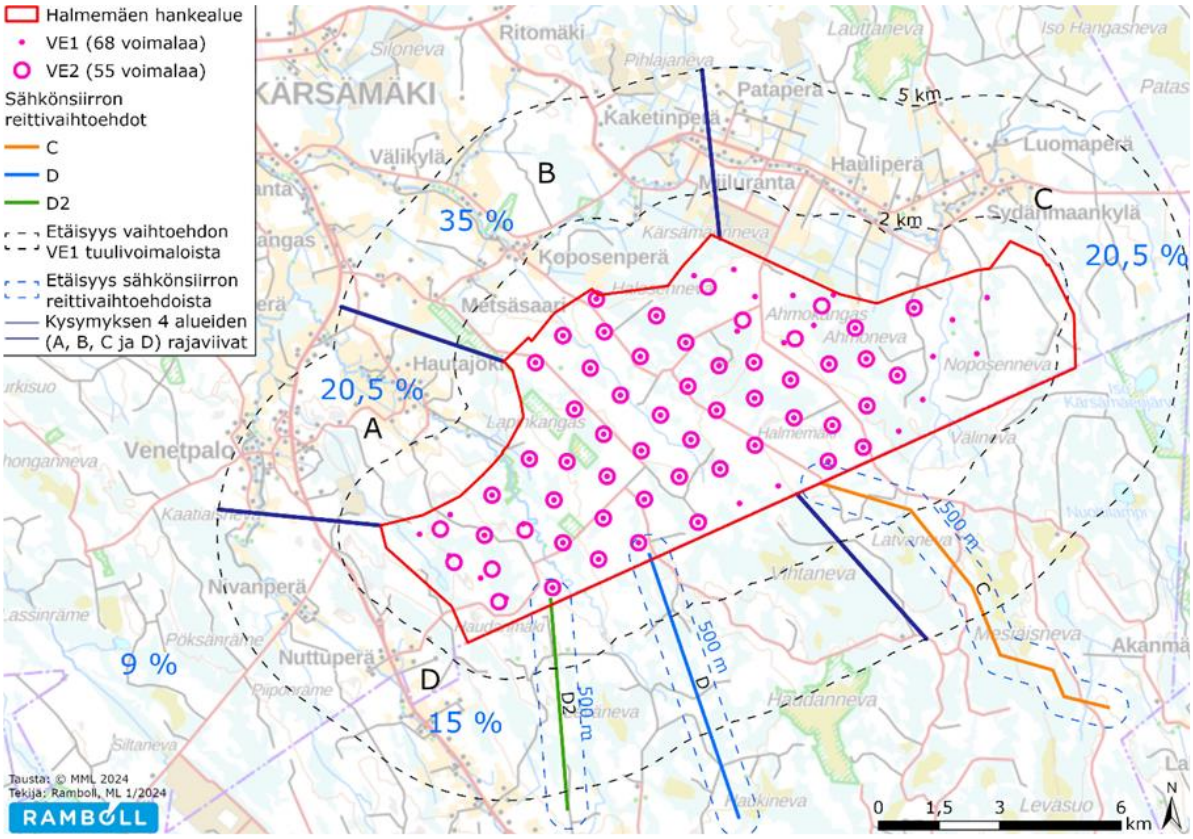
YVA-selostusvaiheessa toteutettiin Halmemäen tuulivoimahankkeen lähialueiden vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille ja muille alueen käyttäjille suunnattu kysely. Sen tarkoituksena oli selvittää sosiaalisten vaikutusten arviointia ja jatkosuunnittelua varten vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu kyselyn toteutus ja vastaajien taustatiedot. Asukaskyselyn tulosraportti on liitteessä 17.

Kysely toteutettiin pääsääntöisesti Maptionnaire-karttakyselysovelluksella, mutta siihen oli mahdollista vastata myös paperisena joko Kärsämäen kirjastossa tai pyytämällä paperinen lomake kyselyn toteuttajalta. Tiedote kyselystä postitettiin kaikkiin vakituisiin asuintalouksiin ja loma-asuntoihin 5 km säteellä hankealueesta osoitepoiminnan perusteella. Tiedotteita lähetettiin 355 kappaletta.

Kyselyn tiedotteessa oli linkki YVA-ohjelmaan ja sähköinen osoite kyselyyn. Kysely oli avoinna 11.–22.12.2023. Kyselyyn tuli yhteensä 34 vastausta. Vaikka kyselystä tiedotettiin lähialueilla laajasti, jäi kyselyn vastausaktiivisuus alhaiseksi. Kyselyn perusteella voidaan päätellä, että kyselyyn vastanneet suhtautuvat tuulivoimaan energiantuotantomuotona yleisesti myönteisesti, mikäli se sijaitsee kauempana. Asioista oltiin täysin tai osittain samaa mieltä väitteiden kanssa, kun ne koskivat tuulivoimalaa tai asioita yleisellä tasolla. Kun pyydettiin arvioimaan Halmemäen hankkeen toteutumisen vaikutuksia omaan elinympäristöön, vastaukset muuttuivat negatiivisimmaksi. Kyselyssä yhdeksi hankkeen myönteiseksi vaikutukseksi nousi teiden kunnon paraneminen ja positiiviset vaikutukset alue-/kuntatalouteen. Kielteisiä vaikutuksia hankkeesta nousi esiin vaikutukset asumisympäristöön, luontoon sekä maisemaan.

Kysely toimitettiin 5 kilometrin säteellä hankealueesta kaikkiin asuintalouksiin/loma-asuntoihin. Näistä 9,6 prosentilta saatiin vastaus. Kaikki kyselyyn vastanneet eivät vastanneet kaikkiin kysymyksiin. Kyselyyn vastanneet eivät välttämättä edusta täysin tutkimuksen perusjoukkoa alhaisen vastausprosentin takia. Vastanneet ovat saattaneet painottua ääripäihin, joilla on suurin motivaatio vastata kyselyyn, kuten hankkeen vastustajat ja hankealueen maanomistajat. Kyselyn ajankohta juuri ennen joulua on myös saattanut vaikuttaa vastausaktiivisuuteen.

Kysymyksissä kysyttiin asuinalueen sijaintia esitetyn sektorijaon mukaisesti. Sektorijako on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 26-1), jossa on näytetty sektoreittain kysymykseen vastanneiden lukumäärä prosentuaalisesti.



Kuva 26-1. Kyselyyn vastanneet kartalla kyselyn sektorijaon mukaisesti. Sektorin vastanneiden prosentuaalinen osuus kaikista vastauksista on esitetty kuvassa sinisellä. Vastaajista 9 prosenttia asui esitettyjen alueiden ulkopuolella.

Vastaajista puolet oli 51–65-vuotiaita. Vajaa kolmasosa vastaajista oli yli 65-vuotiaita ja 19 prosenttia 30–50-vuotiaita. Alle 30-vuotiaita vastaajia oli vain 3 prosenttia. Suurin osa (39,5 prosenttia kyselyyn vastanneista asui kahden aikuisen taloudessa. Vastanneista 27,5 prosenttia oli lapsiperheitä/perheitä, 18 prosenttia aikuistalouksia ja 15 prosenttia vastanneista yhden aikuisen talouksia. Suurin osa kyselyyn vastanneista (68 prosenttia) oli vakituisia asukkaita. Loma-asukkaita oli neljäsosa ja 9 prosenttia vastanneista omisti kyselyalueella sekä vakituisen että loma-asunnon.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan miten tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaisi omaan elinympäristöön verrattuna nykytilanteeseen.

Erittäin tai melko myönteisiä vaikutuksia koettiin olevan eniten tiestön kuntoon (31 prosenttia) alue-/paikallistalouteen (26 prosenttia), alueen imagoon (21 prosenttia), kiinteistön arvoon (18 prosenttia) ja asumisviihtyvyyteen tuulivoimaloiden rakentamisen aikana (16 prosenttia). Muihin kysyttyihin seikkoihin myönteisiä vaikutuksia koettiin olevan vain alle 10 prosentilla vastaajista. Kolmasosa vastanneista arvioi, ettei tuulipuistohankkeella ole vaikutusta missään kysytyssä asiassa. Kielteisimmät vaikutukset (melko ja erittäin kielteinen) arvioitiin kohdistuvaan linnustoon (67 prosenttia), luonnonläheisyyteen (65 prosenttia) ja asumisviihtyvyyteen tuulivoimaloiden toiminnan aikana (63 prosenttia).

Asukkaiden näkemykset

YVA-ohjelmasta annettiin vain yksi mielipide. Annetussa mielipiteessä edellytettiin isomman suojaetäisyyden määrittelyä asutuksen ja tuulivoimahankkeiden väliin. Mielipiteessä tuodaan esiin välkehäiriö ja maisemavaikutus myös yöllä. Mielipiteessä oltiin huolissaan siitä, että kuukkelia ei ole mainittu YVA-ohjelmassa. Huolta aiheuttaa myös betonin kemikaalien ja maansiirtotöiden vaikutukset Hautajokeen.

Koposenperän-Välikylän kyläyhdistyksen jättämässä mielipiteessä todetaan kunnalle ja kuntalaisille saatavien vero- ja vuokratulojen olevan hyvä ja kannatettava asia. Halmemäki on kunnan korkeimpia paikkoja ja on varmasti edullinen paikka tuulivoimalle. Hyvänä asiana pidettiin myös sitä, että Halmemäki sijaitsee aivan kunnan etelärajalla, kaukana asutuksesta. Mutta hankealueen laajuus aiheuttaa huolta ja että kyläläiset kokevat tuulivoimala-alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien kylien ja niiden asukkaiden jääneen arviointisuunnitelmassa kokonaan huomiotta. Myös meluja välkevaikutuksista ollaan huolissaan, koska melu- ja välkevaikutukset tehdään simulaation avulla, eikä niitä voi testata todellisessa ympäristössä. Vallitseva tuulensuunta on lännestä ja etelästä, joka edesauttaa mahdollisen meluhaitan kohdistuvan alueen pohjoispuolella oleviin kyliin. Mielipiteessä esitetään myös, että etäisyyttä asuttuihin taloihin tulisi kasvattaa tai voimala-alueen pohjoisosien tuulivoimaloiden kokoa olisi pienennettävä merkittävästi. Huolta aiheuttaa myös metsän hakkaaminen hankkeen elinkaaren aikana ja sen vaikutukset maisemaan ja voimaloiden näkyvyyteen. Vaikutuksista matkailuelinkeinoihin oltiin myös huolissaan.

Kaikki **asukaskyselyyn** vastaajat olivat täysin tai osittain samaa mieltä väittämän ”Tärkeää, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontienergiasta” ja kysymyksessä ”Millä tavoin sähköä pitäisi Suomessa tuottaa?” kukaan ei vastannut, että sähkön tuontia pitäisi lisätä. Täysin tai osittain samaa mieltä väitteen ”Tärkeää, että Suomi vähentää CO2-päästöjä” kanssa oli 74 prosenttia vastaajista ja noin 60 prosenttia vastaajista sitä mieltä, että sähköä tulisi tuottaa aurinko-, ydin-, tuuli- tai vesivoimalla. Yhteiskunnallisten väitteiden kohdalla vastauksista tulee ilmi, että kun väitteet voidaan kohdistaa enemmän Halmemäkeen ja vastaajien omaan elinympäristöön, niin täysin tai osittain samaa mieltä olevien vastaajien määrä väheni. Esimerkiksi lähialueiden asukkaiden tottumiseen tuulivoimaloihin täysin tai osittain samaa mieltä on kolmannes vastaajista. Kysyttäessä arvioita tuulivoimahankkeen toteutumisen vaikutuksista omaan elinympäristöön, niin eniten erittäin kielteisesti arvioitiin vaikutukset maisemaan, linnustoon, kasvillisuuteen ja maaeläimistöön, asumisviihtyvyyteen sekä luonnonläheisyyteen. Tiestön kuntoon, alue-/paikallistalouteen sekä alueen imagoon arvioitiin vaikutusten olevan eniten myönteisiä. Kokonaisnäkemystä arvioitaessa saman verran vastaajista piti hanketta lähialueelle ja koko seudulle tärkeänä ja tarpeellisena kuin haitallisena ja riskialttiina.

Yhteisvaikutuksista Halmemäen ja ympärillä olevien sekä suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden osalta keskimäärin 40 prosenttia vastaajista oli eniten huolissaan vaikutuksista asumisviihtyvyyteen, maisemamuutokseen, vaikutuksista linnustoon sekä meluun. Kuitenkin viidenosa vastaajista ei ollut huolissaan tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista.

26.4 Nykytila ja kehitys

Kuten maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta koskevassa luvussa (ks. luku 16) todettiin, hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Alueen läheisyydessä ei sijaitse herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja tai terveyskeskuksia. Hankealueella sijaitsee muutamia muuhun käyttötarkoitukseen merkittyjä rakennuksia (esim. maa- ja metsätaloustaloutta tukevat rakennukset, metsästysmajat, laavut).

Asukaskyselyn mukaan hankealuetta käytetään ulkoiluun, luonnossa liikkumiseen ja luonnonrauhasta nauttimiseen sekä metsästykseen ja metsänhoitoon. Kyselyssä kysyttiin myös vastaajien näkemystä heidän asuinalueensa lähiympäristön maisemasta. Nykytilanteessa vastaajista 80 prosenttia arvioi maiseman tärkeäksi.

26.4.1 Metsästys

Hankealueella sijaitsee kahden eri metsästysseuran vuokra-alueita. Hankealueen eteläpuolella on pääosin valtion omistamaa maa-aluetta, joille myydään pienriistan metsästyslupia sekä aluelupia hirvenmetsästykseen. Valtion maa-alue ulottuu osittain myös hankealueelle. Metsästysseurojen jäsenet metsästävät alueella monipuolisesti hirviä, metsäkauriita ja pienriistaa sekä pienpetoja. Alueelle on myönnetty myös karhun kaatolupa muutamia vuosia sitten yhdessä osana laajempaa yhteislupa-aluetta. Alueen metsästäjillä on myös jonkin verran metsästyskoiria ja alueella harjoitetaan metsästyksen ohella myös metsästyskoirien koulutus- ja koetoimintaa.

Miiluranta Sydänmaan metsästysseuralla on jäseniä yli 300 ja vuokrattua metsästysmaata yhteensä n. 12 000 hehtaaria. Jäsenet ovat enimmäkseen paikkakunnalla asuvia. Hirvenmetsästyksessä seuran alueet on jaettu kahden eri hirviseurueen käyttöön.

Kärsämäen riistamiehet ry:n jäsenmäärä on noin 170, joista myös suurin osa on paikkakuntalaisia. Vuokrattua metsästysmaata seuralla on noin 11 500 hehtaaria. Hankealue on suurimmalta osin Kärsämäen riistamiesten aluetta. Alue koetaan seuran metsästysalueita erämaisimmaksi.

Pienriista ja pienpetokannat alueella ovat lähiseuduille tavanomaiset ja noudattelevat normaalia vuosittaista vaihtelua. Alueen avoimet suot ovat teerien soidinalueita ja syyssoitimen aikaan myös suosittuja metsästyskohteita. Alueella tavataan satunnaisesti kaikkia suurpetoja.

Hankealue kuuluu Riistakeskuksen hirvitalousaluejaottelun mukaisesti hirvitalousalueisiin OU 04 ja OU 05. Alueellinen riistaneuvosto on päättänyt kummankin hirvitalousalueen tavoitekannaksi vuosille 2021–2023 2,6–3,1 hirveä tuhatta maapinta-alan hehtaaria kohti. Vuonna 2021 suoritetussa hirvien lentolaskennassa Kärsämäen riistanhoitoyhdistyksen alueen hirvitiheydeksi laskettiin 3,27 yksilöä tuhatta hehtaaria kohden. Erityisiä tihentymäalueita ei lentolaskennassa havaittu. Kärsämäen riistanhoitoyhdistyksen alueelle myönnetty hirvilupamäärä vuodelle 2023 on 116 pyyntilupaa, joka on 12 prosenttia vähemmän kuin edellisvuonna 2022 (136 pyyntilupaa). Lupamäärien perusteella alueen hirvikannassa on tapahtunut voimakastakin vaihtelua. Hankealueen eteläpuolella olevan Pyhäjärven riistanhoitoyhdistyksen alueen hirvilupamäärät eivät ole noudattaneet samaa trendiä Kärsämäen riistanhoitoyhdistyksen lupamäärien kanssa. Alueen metsästysseuroista hirvenmetsästykseen osallistuu vuosittain yhteensä noin 80 metsästäjää.

Taulukko 26-1. Myönnetyt hirvenmetsästysluvat vuosittain.

Myönnetyt hirvenmetsästysluvat vuosittain	2020	2021	2022	2023
Kärsämäen rhy	39	115	132	116
Pyhäjärven rhy	214	147	185	168

26.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Halmemäen tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on arvioitu **kohtalaiseksi** sekä virkistyskäytön ja metsästyksen osalta **vähäiseksi.** Lähimmät

kyläalueet ovat hankealueen pohjoispuolella noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitseva Miiluranta ja Koposenperä, sekä länsipuolella noin 2,3 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Hautajoki. Muita lähimpiä kyliä ovat 3–4 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Venetpalo hankealueen länsipuolella ja Ruhkaperä hankealueen eteläpuolella. Kärsämäen keskustaajama sijaitsee hankealueen luoteispuolella noin 10 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä (vakituista ja loma-asutusta), mutta herkät häiriintyvät kohteet (esim. koulut ja terveyskeskukset) sijaitsevat etäämmällä hankealueesta. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta ja alueen virkistyskäyttö painottuu metsästykseen, marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja ulkoiluun. Hankealueella sijaitsee kahden eri metsästysseuran vuokra-alueita. Hankealueen eteläpuolella on pääosin valtion omistamaa maa-aluetta, joille myydään pienriistan metsästyslupia sekä aluelupia hirvenmetsästykseen. Valtion maa-alue ulottuu osittain myös hankealueelle. Vastausten perusteella siis hankealueita sekä niiden lähialueita käytettiin ensisijaisesti virkistykseen, mutta myös elinkeinotoimintaan. Hankealueen lounaisosassa sijaitsee yksi maa-ainestenottoalue, jolla on voimassa oleva lupa. Hankealueella sijaitsee kolme laavua ja yksi autiotupa. Alueen itäosan poikki kulkee retkeilyreitti ja moottorikelkkareitti.

26.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus ja kesto sekä mahdolliset muutokset mahdollisuuksiin toimia alueella. Melu- ja välkevaikutuksia on käsitelty luvuissa 23 ja 24 ja maisema- ja liikennevaikutuksia tarkemmin luvuissa 17 ja 21.

26.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, negatiiviseksi arveltuja vaikutuksia asumisympäristöön, luontoon ja maisemaan ei synny. Toisaalta hankkeen myönteisiä vaikutuksiakaan, kuten teiden kunnon paranemista ja positiivisia vaikutuksia alue-/kuntatalouteen ei synny.

Hankkeen jäädessä toteutumatta alue säilynee talousmetsäisenä ja sen vaikutukset metsästykseen, ja riistaeläimiin riippuvat talousmetsien eri kehitysvaiheista. Laajemmat avohakkuut ja taimikoitumiset muuttavat eläinten kulkureittejä sekä elinpiirejä ja alueellista kannanvaihtelua tapahtuu nykytilanteen mukaiseen tapaan.

26.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1 ja VE2

Elinolot ja viihtyvyys

Rakentamisvaiheessa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen hankealueella, erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Rakentamisvaiheen kestoksi arvioidaan noin 1–2 vuotta.

Hankkeen liikennevaikutukset painottuvat rakentamisvaiheeseen. Maanrakennustöihin liittyvä raskas liikenne, etenkin betonin ja murskeen ajo, kuormittavat pääosin lähialueen teitä. Lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Liikennevaikutusten arvioinnin (luku 19) mukaan merkittävimmät liikennevaikutukset aiheutuvat hankealueen lähellä yhdystiellä 18441 (Etelänpuolentie). Arvioinnin mukaan hankkeen aiheuttama

raskaan liikenteen lisäys rakentamisvaiheessa ei tulisi kuitenkaan merkittävästi heikentämään liikenneturvallisuutta tai lisäämään liikenneonnettomuusriskiä ja vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa sekä tiedottamalla erikoiskuljetuksista, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin.

Melu- ja pölyvaikutukset aiheutuvat normaalista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Vaikutukset ovat kestoltaan lyhytaikaisia ja paikallisia ja kohdistuvat lähinnä hankealueelle ja liikennereittien varrelle, eikä niiden katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä alueen asutukseen. Rakentamisalueiden läheisyydessä ei ole asutusta, eikä rakentamisesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia asuinviihtyvyyteen.

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksiin. Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Tuulivoimaloiden **maisemavaikutusten** muodostumisessa merkittävänä tekijänä on etäisyys tuulivoimalan ja tarkasteltavan kohteen välillä. Maisemavaikutusten arvioinnissa (luku 15) on arvioitu voimaloiden vaikutuksia välittömässä lähimaisemassa alle 3 kilometrin etäisyydellä, lähimaisemassa 3–6 kilometrin etäisyydellä, sekä kauempana yli 6 kilometrin etäisyydellä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä ei ole asutusta eikä lomarakennuksia, vaan vaikutukset kohdistuvat alueella liikkuviin. Merkittävimmät maisemavaikutukset asutukselle kohdistuvat lähialueella 3–6 kilometrin etäisyydellä voimaloista, vaikutusten ollessa kohtalaisia kielteisiä. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan asutuksen kannalta merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat Hautajoenkylään jolle voimalat näkyvät niin valoisan kuin pimeän aikaankin.

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla heikentää asumisviihtyisyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan lentoestevalojen vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus maisemaan riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalot voivat näkyä poikkeuksellisen kauas. Alueilla, joissa valonlähteitä on vähän, ja joissa näkyy useampi voimala rinnakkain, voidaan vaikutus kokea suurempana.

Halmemäen tuulivoimahankkeen **meluvaikutukset** (luku 23) on arvioitu molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi kielteisiksi, myös pienitaajuisen melun osalta. Lähin asutus sijaitsee hiukan yli kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, ja mallinnusten mukaan melun ohjearvot alittuvat kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Riittävä etäisyys lähimpään asutukseen on myös ollut voimaloiden sijoittelun perusteena, jotta vaikutuksia aiheutuisi mahdollisimman vähän. Vaikka ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylity, muuttaa hanke alueen äänimaisemaa. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin lähinnä alueen virkistyskäyttöön. On kuitenkin mahdollista, että tuulivoimaloiden ääntä saattaa ajoittain kuulua hankealueen lähiympäristössä ja se voi mahdollisesti häiritä yksittäisiä lähiasukkaita, etenkin ns. meluherkkiä, joita osan ihmisistä on todettu olevan (Haahla ja Heinonen-Guzejev 2012). Välisuon (2020) mukaan tuulivoimaloiden näkyminen pihapiiriin voi myös ennustaa sitä, kuinka häiritsevänä ääni koetaan ulkona, ja melun aiheuttaman häiriön kokemiseen voi vaikuttaa myös henkilön asenne tuulivoimaa kohtaan.

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa roottorin pyöriessä, aiheutuu lapojen liikkuvasta varjosta valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. **Välkevaikutusten** arvioinnin (luku 24) mukaan Halmemäen hankkeessa välkemallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kahden lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1 ja yhden lomarakennuksen kohdalla

vaihtoehdossa VE2. Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on arvioitu yhden reseptoripisteen osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja muiden reseptoripisteiden osalta **vähäiseksi kielteiseksi**.

Saadun palautteen perusteella osa asukkaista on huolissaan vaikutuksista **kiinteistöjen arvoon tulevaisuudessa**. Aiempien kansainvälisten selvitysten mukaan tuulivoimapuistojen vaikutukset kiinteistöjen arvoon selittyvät monella tekijällä, joista asutuksen ja tuulivoimalan välinen etäisyys on yksi keskeisimmistä. Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, onko tuulivoimapuisto suunnitteilla, rakenteilla tai onko rakentamisesta jo kulunut vuosia. Tutkimusten mukaan kiinteistöjen arvoon vaikuttaa myös se, sijaitseeko tuulivoimapuisto kiinteistön etu- vai takapuolella (Svensk Vindenergi 2010). Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (Berkeley National Laboratory 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon.

Tanskassa laaditussa tutkimuksessa (The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines, Land Economics 2014) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon 12 640 omakotitalon osalta. Talot sijaitsivat enintään 2 500 metrin etäisyydellä voimalasta. Tutkimuksen mukaan maisemalliset vaikutukset (näkyvyys) vähentää talojen myyntihintaa enintään noin 3 prosenttia jos näkyvissä on vähintään yksi voimala. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset talojen myyntihintaan vähenivät. Melu laski tutkimuksen mukaan myyntihintaa noin 3–7 prosenttia. Myyntihinta laski 20–29 dB:n melualueella noin 3 prosenttia, 30–39 dB:n melualueella noin 6 prosenttia ja 40–50 dB:n melualueella noin 7 prosenttia. Suurin osa tutkituista taloista sijaitsivat 20–29 dB:n melualueella. Alle 20 dB ääntä on yleisesti verrattu hiljaisuuteen, kuiskaus vastaa noin 30 dB ja normaali keskustelu noin 60 dB.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm, Tyynilä, Sainio & Roselius 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 kilometrin etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulipuisto. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Tutkimusaineisto oli osin puutteellinen eikä sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnosta tai ”laadusta”, joten tutkimuksessa ei tutkittu näistä tekijöistä johtuvaa asuinkiinteistöjen hinnan määräytymistä. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 prosenttia vuosien 2010 ja 2020 välillä.

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan (vuosikirjaratkaisu 184/2013) pelkästään sitä, että voimalat näkyvät kiinteistölle, tai sitä, että voimaloiden maisemavaikutukset yleisemminkin voivat vaikuttaa kiinteistöjen arvoon tuulivoimapuiston ulkopuolisella alueella, ei voida pitää AKL 39 §:n 4 momentissa tarkoitettuna kohtuuttomana haittana. Kyseisessä korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussa voimalat sijoittuivat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle valittajan kiinteistöstä.

Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta asuinkiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea

asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät. Kiinteistön arvoon vaikuttavia merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia ei laadittujen mallinnusten perusteella aiheudu.

Halmemäen hankkeen myötä alueen maanomistajilla on mahdollista saada maanvuokratuloja tuulivoimahankkeesta. Lisäksi alueen tieverkon perusparannus, uusien huoltoteiden rakentaminen ja tiestön pitäminen ympärivuoden ajettavassa kunnossa lisäävät hakkuista saatavia tuloja, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisen metsätulojen lisäksi, ja kiinteistöjen arvo tulee tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena nousemaan.

Virkistyskäyttö ja metsästys

Halmemäen hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttö painottuu jokaisen oikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen, sienestykseen ja marjastukseen sekä metsästykseen. Alueella on kolme laavua ja yksi autiotupa. Alueen itäosan poikki kulkee retkeilyreitti ja moottorikelkkareitti. Tämän lisäksi alueella sijaitsee yksi metsästysmaja sekä kolme erä-/metsäkämppää ja yksi muu rakennus.

Luontoon perustuvaan harrastus- ja virkistystoimintaan kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pitkälti samoista asioista kuin vaikutukset asuinviihtyvyyteen. Näitä ovat muutos maisemassa, melu ja välke sekä osittainen toiminnan aikainen estevaikutus, esimerkiksi talviaikaan ajoittainen jäänputoamisriski voimaloiden lähialueilla. Metsässä liikkuessa voimaloiden näkyminen maisemassa vaihtelee mm. puuston määrän mukaan. Tiheämmän puuston alueella näkyvyys on vähäisempi, mutta hankealueen ja lähiympäristön hakkuuaukoilla, avosoilla ja harvan metsän alueilla voimalat näkyvät maisemaa hallitsevana elementtinä. Tuulivoimahanke muuttaa alueen ympäristöä luonnonympäristöstä osittain teollisen tuotantomaiseman suuntaan. Hankkeen aiheuttama muutos alueen äänimaisemassa on etenkin alueella liikkujien havaittavissa, sillä meluvaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Voimaloiden äänen voi alueella kuulla, vaikkei voimaloita näkyisikään maisemassa. Sankassa metsässä ei aiheudu välkevaikutuksia, koska sinne ei aurinko pääse esteettä paistamaan, mutta esimerkiksi avoimilla hakkuu- ja suoalueilla välkettä voi sopivissa sääolosuhteissa ja ilmansuunnassa esiintyä. Melun ja välkkeen häiritsevyys luonnossa liikkujan näkökulmasta vaihtelee hyvin paljon yksilöittäin ja siihen vaikuttaa osittain myös suhtautuminen tuulivoimaan.

Luonnossa liikkuminen, metsästys ja luonnonantimien kerääminen on edelleen mahdollista tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Tuulivoimaloiden toiminta ei rajoita metsästystä alueella. Hanke parantaa myös esimerkiksi metsästäjien ja marjastajien liikkumisolosuhteita alueella, kun voimaloiden huoltotieverkoston myötä rakennetaan uusia ja parannetaan nykyisiä metsäautoteitä. Hankkeen toteutuminen ei myöskään estä laavujen tai metsästysmajojen käyttöä. Uusien metsäautoteiden rakentaminen voi helpottaa myös kulkua laavuille, metsästysmajalle ja erä-/metsäkämpille. Hankkeen myötä myös talviaikainen liikkuminen alueella helpottuu teiden säännöllisen auraamisen myötä. Melu, välke ja maiseman muutos voi kuitenkin häiritä luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä ja liikkua tuulivoimaloiden vaikutusalueella. On hyvä huomioida, että kyseisten virkistyskohteiden käyttö on tilapäistä ja lyhytaikaista ja tapahtuu tavallisesti yksittäisten henkilöiden ja ryhmien toimesta. Täten tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö näiden kohteiden käyttöön ei ole verrattavissa asuin- tai lomarakennuksen käyttöön, jossa oleskellaan yhtäjaksoisesti pidempiä aikoja. Hankealueen ulkopuolella vaikutuksia virkistykseen voi aiheutua lähinnä voimaloiden näkymisestä maisemassa. Vaikka Halmemäen hanke heikentää alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia, on hankealueen ympärillä useita luonnontilaisia alueita, joilla virkistäytyminen on jatkossakin mahdollista. Ympäröivien alueiden virkistyskäyttömahdollisuuksiin

tulevaisuudessa voi kuitenkin vaikuttaa suunnitellut Uposenmäen, Hautakankaan, Hautakankaan-Harvankankaan ja Pilpankankaan tuulivoimahankkeet, joiden osalta yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 28.

Tuulivoimaloista koetaan aiheutuvan kielteisiä rakentamisaikaisia vaikutuksia alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin ja metsästykseen. Tuulivoimaloiden rakentaminen ja siihen liittyvät puuston poistot, perustukset ja sähkönsiirron rakenteet sekä uudet huoltotiet pirstovat luonnontilaisia alueita ja muuttavat maisemia hankealueen sisällä paikallisesti (maisemavaikutusarviointi luku 17). Maarakennustöistä aiheutuva maisemanmuutos ja ajoittaiset meluvaikutukset ja siitä aiheutuvat muutokset äänimaisemassa ovat paikallisia ja kohdistuvat pääosin alueen virkistyskäyttäjiin. Osa muutoksista on pysyviä, osa väliaikaisia. Rakentaminen ei estä esimerkiksi laavun tai metsästysmajojen käyttöä tai suunnistusta, mutta muutokset vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Hankealueen ulkopuolella sijaitsee myös luonnontilaisia alueita, joilla virkistäytyminen on jatkossakin mahdollista. Haittoja voidaan osittain lieventää mmm rakentamisen vaiheistuksella ja tiedottamalla alueen käyttäjiä esimerkiksi liikkumisrajoituksista.

Alueella sen syrjäisyyden vuoksi viihtyvät riistanisäkkäät saattavat karttaa aluetta erityisesti rakentamisaikana rakentamisen aiheuttaman melun ja liikenteen vuoksi. Tilanne palautunee osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen. Joskin alueelle rakennettu uusi tiestö ja nostokentät saattaa muuttaa riistanisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Toisaalta kulkureittien saavutettavuus metsästäjän näkökulmasta saattaa parantua. Rakennettava tiestö saattaa tehostaa metsästystä esimerkiksi hirvieläinten sekä suur- ja pienpetojen metsästyksessä. Lumiaikana tiet helpottavat jälkihavaintojen etsimisessä ja auttavat esim. hirvisaaliin keräämisessä talteen. Hirviä metsästettäessä tuulipuistotiet toimivat usein passilinjoina. Toisaalta lisääntyneet tiet ja rakennettavat tuulipuiston rakenteet muuttavat metsästyskokemusta vähentävät merkittävästi alueen erämaista luonnetta. Metsäkanalinnustuksessa tiestö saattaa olla hieman hankaloittava tekijä, sillä metsäkanalintua ei saa metsästyslain mukaan ampua linnun tai ampujan ollessa yksityistieksi luokiteltavalla tuulipuistotiellä. Esimerkiksi hirven ja jäniksen metsästyksessä tiellä tai tieltä ampumista ei ole kielletty. Metsäkanalinnustaja tavoittelee metsästyskohteikseen usein juuri hieman rauhallisempia ja erämaisempia maastoja. Metsästäjät saattavat kokea negatiiviseksi myös tuulivoimaloiden väistämisen tarpeen esim. latvalinnustuksen ampumatilanteissa.

Osa asukkaista on ollut huolissaan hankkeen vaikutuksista linnustoon, kasvillisuuteen ja maaeläimistöön. Linnustovaikutusten arvioinnin (luku 12) mukaan hankealueen pesimälinnuston osalta vaikutusten merkittävyys kolmeen - neljään lintulajiin sekä metson soidinpaikkoihin on arvioitu suuriksi kielteisiksi. Useimmilla pesimälintulajeilla ja pesimälinnustolla yleensä, merkittävyyden on arvioitu olevan välillä ei vaikutuksia - kohtalaisen kielteinen. Muuttolinnustolle vaikutusten merkittävyys on arvioitu olevan kohtalaisen kielteinen molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Luokittelutavalla eroja vaihtoehtojen välillä ei muodostu, mutta pienempi vaihtoehto VE2 aiheuttaisi hieman vähemmän vaikutusta sekä pesimä- että muuttolinnustolle. Sähkönsiirron osalta vaihtoehdossa SVED2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan metson soidinpaikkaan suureksi kielteiseksi, mikäli voimalinja ylittää soidinkeskuksen. Muilta osin merkittävyyden on arvioitu olevan kohtalaisen kielteinen (SVEC, SVED).

Joissakin tapauksissa tuulipuiston rakentuminen ja metsäautotieverkon tihentyminen lisää metsähakkuiden määrää heti tuulipuiston rakentumisen jälkeen tai jopa jo sen aikana. Metsähakkuilla saattavat olla riistaeläimiin ja metsästyskäytäntöihin pienialaisia, mutta melko merkittäviäkin vaikutuksia. Suomen uusiutuvat on laatinut yhdessä Ilmattaren kanssa oppaan metsästyksestä tuulivoimapuistossa (FCG, 2024). Oppaan mukaan olemassa olevan tiedon perusteella on arvioitu, että tuulivoiman rakentamisen ja käytön vaikutukset riistaan vaihtelevat paikallisten olosuhteiden

mukaan. Jokaisen voimalan alueella on omanlaisensa maasto, luonnonolot, kasvisto ja eläimistö. Hirvieläinten ei tiedetä karttavan tuulivoimaloita käytön aikana, mutta rakentamisvaiheessa häiriötä voi aiheuta metsäkanalinnuille, hirvieläimille ja muulle riistalle, jotka karttavat työmaita. Tuulivoimapuistojen suunnitteluvaiheessa laaditaan luontoselvitykset ja arvioidaan vaikutukset mm. metsäkanalintujen pesintään sekä vaikutukset metsästykseen, kuten on toimittu myös Halmemäen hankkeessa. Metsästyksen kannalta on keskeistä paikallisen tason tarkastelu, eri riistalajien arviointi omina kokonaisuuksinaan, direktiivilajien huomiointi, voimaloiden sijoittaminen suhteessa soitimiin sekä teknisten ratkaisujen hyödyntäminen törmäyskuolleisuuden vähentämiseksi. (Kangas & Huttu, 2023)

Yhteenveto

Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden kannalta yksittäisten vaikutusten lisäksi on merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi maiseman, melun ja välkkeen osalta. Koska melu- ja välkemallinnusten mukaan ohjearvon ylittäviä melu- tai välkemääriä ei lähiasutukseen kohdistu (välkkeen osalta yksittäisiä loma-asuntoja lukuun ottamatta), ei hankkeella arvioida näiden osalta olevan asuinviihtyvyyteen kohdistuvia merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia. Virkistyksen ja metsästyksen osalta vaikutuksia kohdistuu hankealueelle maisemanmuutoksen lisäksi myös melusta ja välkkeestä, vaikuttaen täten laajemmin virkistyskokemukseen. Alueen herkkyys muutoksille on arvioitu kohtalaiseksi elinolojen ja viihtyvyyden osalta sekä vähäiseksi virkistyksen ja metsästyksen osalta. Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sisältäen sekä asuinviihtyvyyden että virkistyksen, arvioitiin kokonaisuudessaan suuruudeltaan **kohtalaisiksi kielteisiksi** molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Asukaskyselyn alhaisen vastausaktiivisuuden perusteella on todennäköistä, että monet alueen asukkaista suhtautuvat hankkeeseen neutraalisti. Toiminnan aikana keskeisimmäksi vaikutukseksi asuinviihtyvyyteen nousevat muutokset maisemassa. Virkistyksen osalta vaikutuksia aiheutuu hankealueella maisemanmuutoksen lisäksi myös melu- ja välkevaikutuksista sekä metsästykselle mahdollisista vaikutuksista riistalajistoon. Hankkeen toteutuminen aiheuttaa muutoksia alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja voi heikentää luonnossa liikkujan virkistyskokemusta, mutta ei estä alueen nykyisen käytön jatkamista.

26.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohtojen **rakentamisen aikaiset** vaikutukset kohdistuvat pääosin voimajohtojen lähiympäristöön. Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluhaittaa sekä liikennevaikutuksia metsän raivauksesta, maanrakennustoimista ja pylväiden pystytyksestä. Rakentamistoimien aiheuttama häiriö ja muutos nykytilaan on suurin asutukselle, joka sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle suunnitelluista linjauksista. Rakentamistoimet voivat aiheuttaa jonkin verran lyhytaikaisia ja tilapäisiä vaikutuksia johtoalueen ja sen lähiympäristön virkistyskäytölle, kuten marjastukselle ja metsästykselle. Mahdolliset rakentamisaikaiset liikkumisrajoitukset kohdistuvat vain voimajohtoreitin lähiympäristöön.

Voimajohtojen **käytön aikana** vaikutuksia asuinviihtyvyyteen voi aiheutua pääosin voimajohtojen näkymisestä asunnon pihapiiriin, voimajohtojen synnyttämästä äänestä sekä mahdollisiin terveysvaikutuksiin liittyvistä huolista. Asuinviihtyvyyteen kohdistuu suuria kielteisiä vaikutuksia, mikäli suunniteltu linjaus toteutuisi kulkien pihapiirin läpi tai alle 100 metriä pihapiiristä. Hankkeessa asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat yli 500 metrin päähän vaihtoehtoisista voimalinjareiteistä. Asuin- ja lomarakennusten etäisen sijainnin vuoksi terveysvaikutusten arvioinnissa (kappale 24.5) vaikutusten merkittävyys on arvioitu merkityksettömäksi ja sähkönsiirron toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan. Johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä. Koronailmiö esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla ja se on

ihmiselle harmiton. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin muodostuu huurretta. Ääntä saattaa suurjännitejohdon läheisyydessä syntyä tuulesta, joka ravistelee johdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia tai eristimiä. Tuulen aiheuttamaa ääntä esiintyy riippumatta siitä, onko johto jännitteinen vai ei. Meluvaikutusten arvioinnin (luku 23) mukaan voimajohtojen ja sähköasemien vaikutukset ovat paikallisia, eikä niistä lähtevä ääni ylitä melun ohjearvotasoja.

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 17) mukaan sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEC, SVED ja SVED2 kohdistuu vaikutuksia lähimaisemaan. Vaihtoehdot ovat pääosin suljetussa maisematilassa, jossa rakenteet eivät erotu kauas. Avoimella alueella, kuten suot ja peltoaukeat, sähkönsiirto näkyy kauemmas maisemassa. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVEC, SVED ja SVED2 lähellä ei ole asutusta tai arvokkaita maisema-alueita tai merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä eli niihin ei sähkönsiirrosta kohdistu maisemallisia vaikutuksia.

Voimajohto ei toimintansa aikana rajoita alueen virkistyskäyttöä, kuten marjastusta, sienestystä, retkeilyä tai hiihtoa ja voimajohtoalueet soveltuvat myös moottorikelkkareiteille (Fingrid 2020). Metsästyksen passipaikat tulee sijoittaa niin, etteivät johdon rakenteet ole ampumalinjalla. Hankkeen aiheuttama muutos maisemassa ja luonnonympäristössä metsäalueiden pirstoutuessa voi kuitenkin vaikuttaa paikan kokemukseen ja sitä kautta viihtyvyyteen, vaikka muutos ei rajoittaisikaan metsässä liikkumista tai muuta ympäristön käyttöä. Voimajohtolinjauksilla voi siten olla vaikutusta näiltä osin virkistyskäytössä oleviin metsiin.

Käytön aikana voimajohdoilla on vaikutuksia erityisesti metsänhoitoon. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusten arvioinnin (kappale 16.5) mukaan sähkönsiirron vaikutukset metsätalouteen ovat merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä ja vaikutukset maatalouteen vähäisiä kielteisiä. Koska sähkönsiirtolinjaukset ovat pituudeltaan useita kymmeniä kilometrejä, kohdistuvat vaikutukset laajaan maanomistajajoukkoon. Metsäalueilla voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua kohtalaista tai suurta haittaa joidenkin pienempien metsäkiinteistöjen metsätalouskäytölle. Tällaisia kiinteistöjä sijaitsee etenkin sähkönsiirron vaihtoehdon SVED2 alueella. Metsäkiinteistöihin ja elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua tai kertautua myös asuinviihtyvyyteen ja virkistyskokemukseen liittyviin vaikutuksiin, sillä maanomistajat voivat olla myös alueen asukkaita ja käyttää metsäkiinteistöjään myös virkistykseen.

Toiminnan päättymisen vaikutukset ovat vastaavia tai vähäisempiä kuin rakentamisen vaikutukset riippuen puretaanko johtoreittien perustuksia vai vain johtimet/pylväät.

Sähkönsiirron vaihtoehtoisten reittien vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioidaan kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

26.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-2). Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä sähkönsiirtoreittien herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** elinolojen ja viihtyvyyden ja **vähäiseksi** virkistyskäytön ja metsästyksen kannalta. Molemmissa vaihtoehdossa vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistykseen ja metsästykseen arvioitiin suuruudeltaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Asukaskyselyn tulosten perusteella Noin 40 prosenttia vastanneista arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan negatiivisesti omaan elämään kaikkien kysyttyjen kohtien osalta (tuulivoimaloiden näkyminen horisontissa, varoitusvalot,

vilkkumis-/varjostusefekti sekä tuulivoimaloiden ääni). Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista sekä riistalajiston mahdollisesta karkottumisesta. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alueen luontokokemus kuitenkin muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa suuruudeltaan kohtalaisiksi kielteisiksi, joten vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä täten muutosta nykytilaan muodostu.

Sähkönsiirron vaihtoehtoisten reittien vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistykseen ja metsästykseen arvioidaan kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** eikä vaikutukset vaihtoehtojen välillä eroa toisistaan.

Taulukko 26-2. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Vähäinen**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	**VE1[2] VE2[2]**	**SVE[1,2]**	**VE0[3]**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	**VE1[3] VE2[3]**	**SVE[1,3]**	**VE0[2]**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEC, SVED ja SVED2
2) Virkistyskäyttö ja metsästys
3) Elinolot ja viihtyvyys

26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Voimaloiden sijoittelussa on pyritty minimoimaan haittoja sijoittamalla ne mahdollisimman kauas asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia haittoja voidaan osittain vähentää suunnittelulla. Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on tarkasteltu tarkemmin mm. melua, välkettä ja maisemaa käsittelevissä vaikutusarviointiluvuissa.

Epätietoisuus tulevasta haittaa ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä lähinnä suunnittelu- ja rakentamisaikana. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat huolet ovat esimerkki vaikutuksesta, joka syntyy ainakin osittain kollektiivisena kokemuksena, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Kokemukseen ja huolen voimakkuuteen voi vaikuttaa muun muassa se, missä valossa hanketta käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa. Esimerkiksi asukaskyselyyn

vastanneista osa suhtautui kielteisesti hankkeeseen ja osoitti epäluottamusta viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua. Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään hankkeen aikana, esimerkiksi vuorovaikutuksen, lisäinformaation, vaikutusarviointien tulosten ja uutisoinnin perusteella. Hankkeesta tiedottamista ja toiminnan läpinäkyvyyttä voidaan täten pitää tärkeänä lieventämiskeinona, jolloin epätietoisuutta eri sidosryhmien keskuudessa voidaan vähentää. Tarjoamalla tutkittua tietoa sekä avointa tiedotusta, vähennetään myös virheellisen ja vääristyneen tiedon leviämistä ja huolta aiheuttavien huhujen syntymistä. Lisäksi toiminnan aikaisia mahdollisia haittoja on mahdollista seurata paremmin ja reagoida niihin, kun alueen asukkaiden ja muiden sidosryhmien kanssa viestintä on valmiiksi toimivaa ja sille on olemassa kanava.

26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on haastavaa, sillä vaikutukset ovat hyvin moniulotteisia, subjektiivisia sekä vahvasti sidoksissa kohteeseen ja kokijaan, aikaan ja paikkaan. Vaikutusten aikana yksittäisten asukkaiden, ts. vaikutusten kohteiden, näkemyksiä ja ajatuksia joudutaan nostamaan yleisemmälle tasolle, jolloin osa yksilötason tiedosta häviää. Toisaalta vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on välttämätöntä. Tässä vaikutusarvioinnissa tietoa yksittäisiltä asukkailta saatiin yleisötilaisuudessa käydyn keskustelun kautta sekä asukaskyselyssä.

Metsästykseen ja riistanhoitoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääasiassa kirjallisuustietojen, Luonnonvarakeskuksen avoimen datan sekä metsästäjien antamien tietojen perusteella. Saadut tiedot arvioidaan riittäviksi vaikutusten arviointiin sekä johtopäätösten tekemiseen.

Asukaskyselyn vastauksissa osa suhtautuu kielteisesti hankkeeseen ja on huolissaan sen vaikutuksista. Vaikka kyselystä tiedotettiin lähialueilla laajasti, lähettämällä tieto kyselystä noin 355 talouteen, jäi kyselyn vastausaktiivisuus alhaiseksi (34 vastausta). Onkin todennäköistä, että hankkeeseen ja sen vaikutuksiin neutraalimmin suhtautuvat, eivät ole aktiivisesti vastanneet kyselyyn. Tämä on voinut osittain vääristää kyselyn tuloksia. Osassa kysymyksistä havaittiin epäjohdonmukaisuutta vastauksissa. Selvästi alle puolet vastaajista oli vastannut hankealueen ja sitä ympäröivän alustavan kaava-alueen käyttöä kuvaavaan kysymykseen, harjoittavansa marjastusta tai sienestystä, nauttivat luonnosta, ulkoilevat, ja metsästävät viikoittain. Vastauksia tarkemmin tarkastelemalla on kutenkin todennäköistä, että useampi vastaaja on vastannut toimivansa alueella viikoittain, vaikka näin ei todellisuudessa olisi, antaakseen todellista aktiivisemman kuvan alueen käytöstä ja korostaakseen sen merkitystä virkistyskäytölle. Kyselyssä kysyttiin myös vastaajien näkemystä heidän asuinalueensa lähiympäristön maisemasta.

Sosiaalisten vaikutusten laadullisen luonteen vuoksi vaikutusten arvioinnin tulkintaa on pyritty selostuksessa avaamaan siten, että lukija voi myös itse arvioida sen tasapuolisuutta ja oikeellisuutta. Asiantuntijatyönä useiden eri näkemysten pohjalta on pyritty muodostamaan kokonaiskuva vaikutuksesta. Raja-arvojen puuttuessa arviointikin on viime kädessä arvosidonnainen tulkinta lähtöaineistojen pohjalta.

Arviointiprosessin dokumentoinnilla pyritään minimoimaan subjektiivisuuteen liittyvät epävarmuustekijät siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista päätellä, mihin vaikutusarvioija näkemyksensä perustaa. Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kun ne vaikuttavat asuin -ja elinympäristön viihtyvyyteen.

27. MUUT VAIKUTUKSET

27.1 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriöitä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää tai vähentää ongelmia.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttavat 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.

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydetään YVA-menettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta, Digita Oy:ltä sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulipuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa tuulipuiston omistaja.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu noin 50 kilometrin päässä sijaitsevalta Haapaveden lähetinasemalta, jonka näkyvyysalueelle hanke sijoittuisi. Hankealue sijoittuu myös noin 60 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Iisalmen lähetinaseman sekä noin 70 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Pihtiputaan lähetinaseman näkyvyysalueille. Lisäksi hankkeen ympärillä sijaitsee useampia täytelähetinasemia. Hankealueen pohjoispuolella noin 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee radiomasto. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan alustavat signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Mahdollisiin häiriöihin reagoidaan yllä esitettyjen keinojen mukaisesti.

27.2 Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja

merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Halmemäen tuulivoimapuiston vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Puolustusvoimat on antanut 10.9.2021 Halmemäen tuulipuistohankkeesta hyväksyvän lausunnon. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyypin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa.

27.3 Vaikutukset säätutkien toimintaan

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Ilmatieteen laitos on YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa todennut, että laitoksella ei ole lausuttavaa koskien Halmemäen tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa, koska alue sijaitsee yli 20 kilometrin päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 90 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Näin ollen Halmemäen tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia säätutkatoimintaan ei ole tarpeen selvittää tarkemmin.

28. YHTEISVAIKUTUKSET

28.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Luonnonympäristö ja ekologiset yhteydet

Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään elinympäristöjä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla kuitenkin varmistetaan, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia luontotyyppejä, elinympäristöjä tai eliöstöä. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Maankäytön muutokset ja energiahankkeet pirstovat metsäalueita ja voivat aiheuttaa myös katkoksia rakenteellisessa kytkeytyvyydessä. Tarkasteltaessa luonnonsuojelualueiden ja luonnontilaltaan arvokkaampien alueiden sijoittumista, tärkeimmät ekologiset yhteystarpeet sijoittuvat Halmemäen hankealueen pohjoispuolelle kohti Iso Lamujärveä ja eteläpuolelle Haudannevan kautta. Halmemäen hankealue sijoittuu metsäiselle vyöhykkeelle, jolla viheryhteyksien toteuttamien pohjois- ja eteläpuolisille suojelualueille on mahdollista useita eri reittejä. Lähimmät tuulivoimahankkeet esitetyssä laajuudessaan, voivat kuitenkin yhdessä Halmemäen hankkeen kanssa heikentää ekologisia yhteyksiä. Metsäpeuran kannalta tulisikin huomioida ekologisten yhteyksien toteutuminen etenkin suunnitteluvaiheessa olevien Itämäen ja Murtomäkien, Riitamaan-Nurmesnevan, Kokkopetäikön, Uposenmäen ja Halmemäen sekä Konnunsuon ja Pilpankankaan hankkeissa, jotta yhteisvaikutukset eivät kasvaisi merkittäviksi.

Linnusto

Pesimälinnuston osalta tuulivoimarakentamisen ja niihin liittyvien voimajohtokäytävien vaikutus kohdistuu todennäköisesti voimakkaimmin asuttamattomia syrjäisiä seutuja suosiviin lajeihin, kuten kanalintuihin, pöllöihin ja päiväpetolintuihin. Olennaisia yhteisvaikutuksia Halmemäen hankkeesta ja sen lähelle suunnitelluissa hankkeissa voi muodostua maakotkalle. Kaiken hankekehityksessä olevan tuulivoiman toteutuessa vaikutukset olisivat laskennallisesti merkittävän kielteisiä kahdelle lähireviirille. Suoria yhteisvaikutuksia voi aiheutua myös mm. metsolle, jonka yksi soidinalue on Uposenmäen hankkeen alueella, ja todennäköisesti osa soidinpaikalla olleista yksilöistä on lähtöisin Halmemäen hankealueelta. Samoin laajat reviirit omaavat pöllöt ja päiväpetolinnut voivat liikkua muiden hankealueiden alueella. Muuttolintujen kohdalla yleisesti ottaen estevaikutuksia vähentävät eri tuulivoimahankkeiden väliin jäävät tuulivoimavapaat vyöhykkeet, mikä osaltaan mahdollistaa muuttolintujen lentämisen tuulivoima-alueiden välistä. Yhteisvaikutuksia eri tuulivoimala-alueista voi muodostua populaatiotasolla törmäyksistä, jotka kohdistuvat samoihin lintukantoihin. Huomionarvoisimmat riskit populaatioille muodostavat rannikon päämuuttoreiteille sijoittuvat voimala-alueet. Halmemäen hanke on tärkeimpien lintujen muuttoalueiden ulkopuolella.

Arvioinnin päätulokset

Muu eläimistö

Lepakot

Yhteisvaikutusten muodostuminen voi olla merkittävää etenkin tuulivoimaloiden läheisyyteen hakeutuvien ja niihin mahdollisesti törmäävien lajien kohdalla, kuten pohjanlepakon. Lähes jokaisella metsäalueella esiintyvälle pohjanlepakolle voisi muodostua haitallisia vaikutuksia nimenomaan useiden hankkeiden yhteisvaikutusmekanismin kautta.

Metsäpeura ja suurpedot

Eläimistön osalta tuulivoimarakentamisen ja niihin liittyvien voimajohtokäytävien vaikutus kohdistuu todennäköisesti voimakkaimmin asuttamattomia syrjäisiä seutuja suosiviin lajeihin, kuten suurpetoihin ja metsäpeuraan. Useiden hankkeiden toteutuminen pirstoo metsiä, vähentää elinympäristöjä ja heikentää niiden laatua sekä muodostaa häiriötä, kuten melua ja lisää ihmistoimintaa. Halmemäen hankealueen ympärille ja metsäpeuran levinneisyysalueelle suunnitellaan useita muita hankkeita, minkä seurauksena metsäpeuran elinympäristöihin kohdistuu laajalla alueella rakentamispainetta. Halmemäen hankealueesta 20 kilometrin alueelle suunnitellaan 13 muuta tuulivoimahanketta ja toiminnassa tai rakennusvaiheessa on 5 tuulivoimapuistoa. Näistä suurin osa sijoittuu metsäpeuran vaellusreiteille ja osa myös kesäaikaisten paikannuskeskittymien alueelle. Muu lähialueella yhteisvaikutuksia aiheuttava toiminto on turvetuotanto. Peurat kuitenkin käyttävät turvetuotantoalueita siirtyessään avoimille alueille pakoon hyönteisiä sekä vaeltaessaan. Kaikki selvitysten perusteella rajatut vasomis- ja vasanhoitoalueet sijoittuvat Halmemäen sekä läheisten Hautakankaan, Uposenmäen ja Pilpankankaan välille. Hankkeiden väliin jäävät myös Haudannevan ja Kärsämäen järvien Natura-alueet, joille metsäpeura suunnitellaan lisättävän suojeluperusteeksi. Kaikkien Suomenselän metsäpeurapopulaation levinneisyysalueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden toteuttamisesta voi aiheutua suuret kielteiset vaikutukset Suomenselän metsäpeurapopulaatioon, mikäli laji ei totu toiminta-aikaisiin tuulivoimaloihin.

Suurpedot välttävät tuulivoima-alueita todennäköisesti voimakkaimmin rakentamis- ja purkamisvaiheessa ihmisvaikutuksen ja muiden häiriötekijöiden lisääntymisen seurauksena. Petojen arvioidaan voivan käyttää tuulivoima-alueita niiden toiminta-aikana, mutta mahdollisesti pyrkivän korvaamaan tuulivoimarakennettuja alueita ympäröivillä vähähäiriöisillä alueilla. Suurpedot ovat todennäköisesti herkempiä toiminta-aikaisen tuulivoiman vaikutuksille pesinnän osalta. Useiden hankkeiden aiheuttama elinympäristön muutos vähentää merkittävästi rakentamattomien metsäalueiden määrää ja niistä johtuvat häiriötekijät kuten melu ja ihmisvaikutus lisääntyvät. Kaikkien suunniteltujen tuulivoimahankkeiden aiheuttamien muutosten suuruus suurpetoihin arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**, sillä oletuksella, että tuulivoima heikentää lajien elinpiirien laatua koko voimaloiden toiminta-ajan, pedot välttävät alueita pentue-elinpiireinä ja niiden käyttämien elinympäristöjen painopiste siirtyy osin pois tuulivoima-alueilta. Suurpetoihin kohdistuvat muutokset voivat kuitenkin olla myös laajasta tuulivoimarakentamisesta huolimatta merkittävästi tätä vähäisempiä, sillä lajien ei arvioida olevan herkkiä ympäristön muutoksille ja yhteisvaikutukset arvioidaan **merkittäviksi**.

Maisema

Halmemäen hankealueen läheisyyteen on suunnitteilla useita eri tuulivoimahankkeita. Jos kaikki tai useimmat näistä tuulivoimahankkeista toteutuvat, energiantuotanto tulisi näkymään maisemassa laajalla alueella. Yhteisvaikutukset koskevat alueita, joihin tuulivoimaloita näkyy eri ilmansuunnista.

Arvioinnin päätulokset

Tällaisia ovat Pyhäjärven ja Kärsämäen taajamat yhdistävän valtatien 4 varren alueet Venetpalosta Jokikylään asti ulottuvalla osuudella. Alueen asutus ja peltoaukeat jäävät Halmemäen, Uposenmäen, Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimahankkeiden väliin. Alueella on Venetpalon kulttuurimaisema, Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa, Haapapuron alue ja Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat, jotka ovat maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä. Näille alueille näkyy tuulivoimaloita useasta hankkeesta. Alueen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan suuri kielteinen. Halmemäen hankealue muodostaa eteläpuolelleen sijoittuvan soisen alueen ympärille rajan yhdessä Uposenmäen sekä Hautakangas 1.- ja 2.-vaiheen hankkeiden kanssa. Tuulivoimahankkeiden väliin jäävällä alueella ei ole asutusta tai kulttuuriympäristöarvoja, joten se kestää muutoksia edellä mainittua aluetta paremmin. Alueen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisen kielteinen. Kaukomaisema-alueella 10–15 km etäisyydellä merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat lännessä maakunnallisesti arvokkaalle Alarannan kulttuurimaisema-alueelle sekä idässä Viitamäen maakunnallisesti arvokkaalle kulttuurimaisema-alueelle. Halmemäen yhteisvaikutuksia lisäävä vaikutus kyseisille alueille arvioidaan **vähäisiksi/kohtalaisiksi**.

Melu

Osana Halmemäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointia on laadittu meluvaikutuksien yhteismallinnus Uposenmäen, Hautakankaan, Hautakankaan-Harvankankaan (Hautakankaan 2. vaihe) Pilpankankaan, Nurmesnevan ja Riitamaan tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteismelumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla sekä alittavat pienitaajuisen melun tasot sisätiloihin annetut asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tulosten perusteella melun yhteisvaikutukset yhdessä Halmemäen vaihtoehtojen VE1 tai VE2 kanssa on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Välke

Myös välkkeen osalta on laadittu yhteismallinnus Uposenmäen, Hautakankaan, Hautakankaan-Harvankankaan (Hautakankaan 2. vaihe), Pilpankankaan, Nurmesnevan ja Riitamaan tuulivoimahankkeiden kanssa molemmilla Halmemäen hankevaihtoehdoilla. Yhteismallinnuksen vaikutusten merkittävyys arvioidaan pääosin **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä vaihtoehdossa VE1 reseptoripisteen 2 (Nuttuperä) ja vaihtoehdossa VE2 reseptoripisteiden 1 ja 2 (Nuttuperä) osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

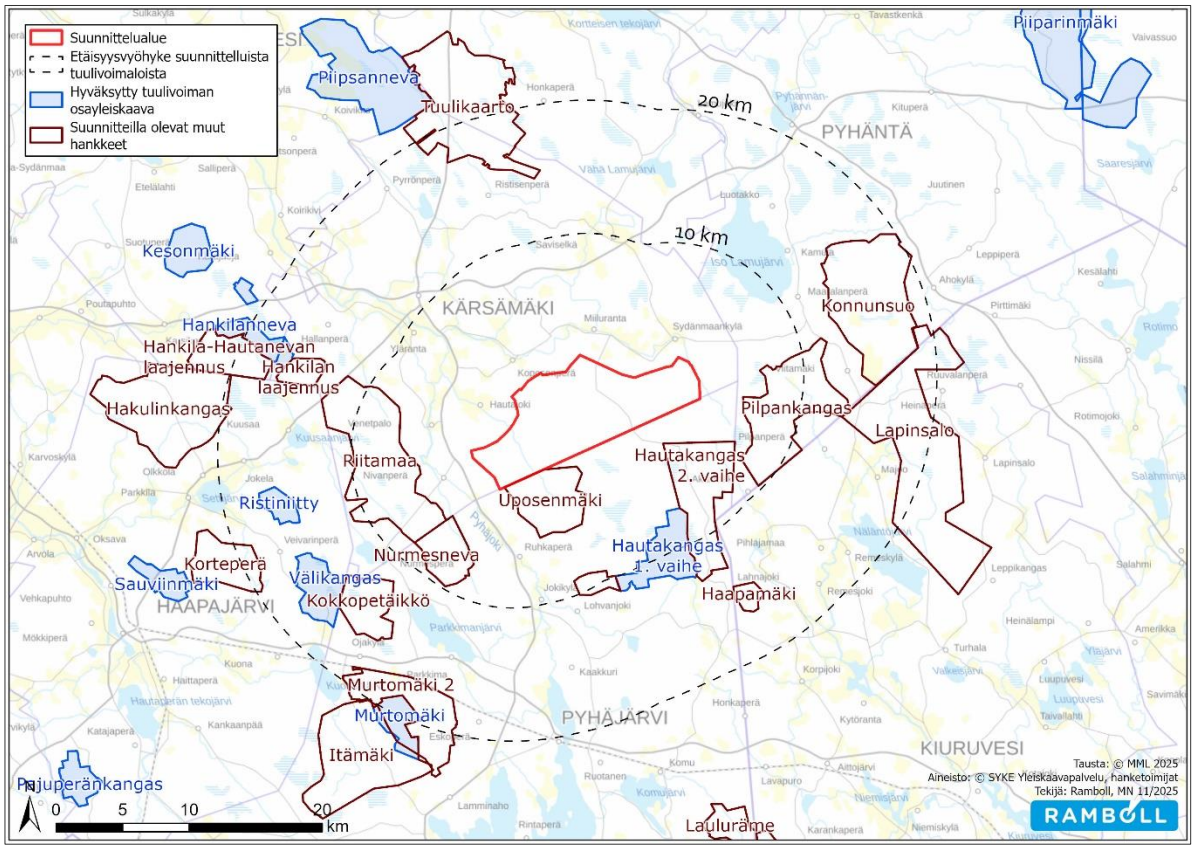
Lähimmän tuulivoimahankkeen, Uposenmäen hankesuunnitelman muututtua 14.10.2025 9 voimalan hankkeeksi, pienemmästä voimalamäärästä johtuen yhteisvaikutukset jäävät kaikkia edellä arvioituja vaikutuksia vähäisemmiksi.

28.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun Valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös

yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa. Halmemäen hankkeessa yhteisvaikutusten arviointiin sisältyy hyväksytty Hautakankaan tuulivoimahanke, muita hyväksyttyjä hankkeita ei ole lähialueella. Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimalat sijaitsevat 14–15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on lisäksi huomioitu lähialueella suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet siinä laajuudessa, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Halmemäen tuulivoimahankkeen kanssa ja niillä tiedoilla, mitä hankkeista on suunnitteluvaihe huomioiden ollut saatavilla. Arvioinnissa on hyödynnetty lähiympäristön tuulivoimahankkeiden yhteydessä laadittuja selvityksiä ja arviointeja sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhteydessä laadittuja yhteisvaikutusselvityksiä. Suunnitteluvaiheessa olevien hankkeiden osalta yhteisvaikutusten arviointi voi muuttua jäljempänä tulevien hankkeiden arvioinneissa, mikäli hankesuunnitelmiin tai arvioinneissa huomioitaviin lähtötietoihin tulee muutoksia.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeet, jotka sijaitsevat noin 10 kilometrin etäisyydellä Halmemäen hankealueesta (Kuva 28-1).



Kuva 28-1. Muut tuulivoimahankkeet Halmemäen tuulivoimahankkeen läheisyydessä.

Halmemäen tuulivoimahankkeen välittömään läheisyyteen on hankevastaavalla vireillä myös toinen tuulivoimahanke, Uposenmäen tuulivoimahanke, johon oli Halmemäen tuulivoimahankkeen YVA-selostuksen laadinnan aikana suunnitteilla 19–21 tuulivoimalaa (Taulukko 4-3). Hankkeiden toteutuessa Halmemäen ja Uposenmäen hankkeet muodostavat yhtenäisen tuulivoimala-alueen. Uposenmäen tuulivoimahanke on YVA-selostuksen valmisteluvaiheessa. Tässä yhteisvaikutusten arvioinnissa on mallinnuksissa ja havainnekuvissa käytetty hankevastaavan toimittamaa, ko. mallinnuksen laadinnan aikaista viimeisintä suunnitelmaa voimalapaikoista (19–21 tuulivoimalaa). Uusimman hankevastaavalta saadun tiedon mukaan Uposenmäen hanketta tullaan edistämään 9 tuulivoimalan kokonaisuutena.

Halmemäen tuulivoimahankkeen kaakkoispuolella noin 1,8 kilometrin etäisyydellä on vireillä Infinergies Finland Oy:n ja ABO Energy Suomi Oy:n Hautakankaan enintään 42 tuulivoimalan tuulivoimahanke, joka on jaettu kahteen vaiheeseen. Hankkeen YVA-menettely on toteutettu 1. vaiheen yhteydessä, mutta Hautakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava sisältää vain osan Hautakankaan hankealueesta. Loput alkuperäisestä hankealueesta kaavoitetaan parhaillaan käynnissä olevassa 2. vaiheessa, josta käytetään nimeä Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava. Kaavaa koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 3.4.–3.5.2024.

Halmemäen hankealueen itäpuolella noin 3,5 kilometrin etäisyydellä on vireillä Myrsky Energia Oy:n Pilpankankaan tuulivoimahanke, johon on suunnitteilla enintään 30 tuulivoimalaa. Hanke on nyt YVA-selostusvaiheessa ja YVA-selostus on nähtävillä 26.11.2025–26.1.2026 välisen ajan. Myrsky Energia Oy:llä on lisäksi vireillä kaksi tuulivoimahanketta Halmemäen hankealueen länsipuolella. Nurmesnevan enintään 12 tuulivoimalan hanke sijaitsee noin 4 kilometrin etäisyydellä ja Riitamaan enintään 39 tuulivoimalan hanke noin 5 kilometrin etäisyydellä Halmemäen hankealueesta. Hankkeille on käynnissä yhteinen YVA-menettely, ja YVA-selostus on ollut nähtävillä 6.11.2024–10.1.2025. Yhteysviranomainen on pyytänyt täydentämään YVA-selostusta 20.2.2025.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu seuraavassa taulukossa esitetyt tuulivoimahankkeet ja voimalamäärät (Taulukko 28-1).

Taulukko 28-1. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidut tuulivoimapuistot.

Tuulivoimahanke	Voimalamäärä	Etäisyys Halmemäen lähimpään tuulivoimalaan	Arvioinnissa käytetty aineisto
Uposenmäen tuulipuisto*	19–21*	725 m (VE1, VE2)	Hanketoimijalta saatu viimeisin voimala-suunnitelma
Hautakankaan-Harvankankaan tuulipuisto	31	2,9 km (VE1) 3,4 km (VE2)	Hanketoimijalta saatu viimeisin voimala-suunnitelma
Hautakankaan tuulipuisto	11	7,6 km (VE1, VE2)	Hanketoimijalta saatu viimeisin voimala-suunnitelma
Pilpankankaan tuulipuisto	30	7,1 km (VE1) 8,9 km (VE2)	Hanketoimijalta saatu viimeisin voimala-suunnitelma
Nurmesnevan tuulipuisto	12	5,6 km (VE1) 5,5 km (VE2)	Viimeisin julkinen aineisto
Riitamaan tuulipuisto	39	5,5 km (VE1) 5,6 km (VE2)	Viimeisin julkinen aineisto

* Uposenmäen hankkeen osalta yhteisvaikutusten arvioinnissa on mallinnuksissa ja havainnekuvissa käytetty hankevastaavan toimittamaa, ko. mallinnuksen laadinnan aikaista viimeisintä suunnitelmaa voimalapaikoista (19–21 tuulivoimalaa). Uusimman hankevastaavalta saadun tiedon mukaan Uposenmäen hanketta tullaan edistämään 9 tuulivoimalan kokonaisuutena.

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Keskisimmät arvioidut yhteisvaikutukset

kohdistuvat luonnonympäristöön ja ekologisiin yhteyksiin, linnustoon, metsäpeuraan, maisemaan sekä melu- ja välkevaikutuksiin.

28.3 Luonnonympäristö ja ekologiset yhteydet

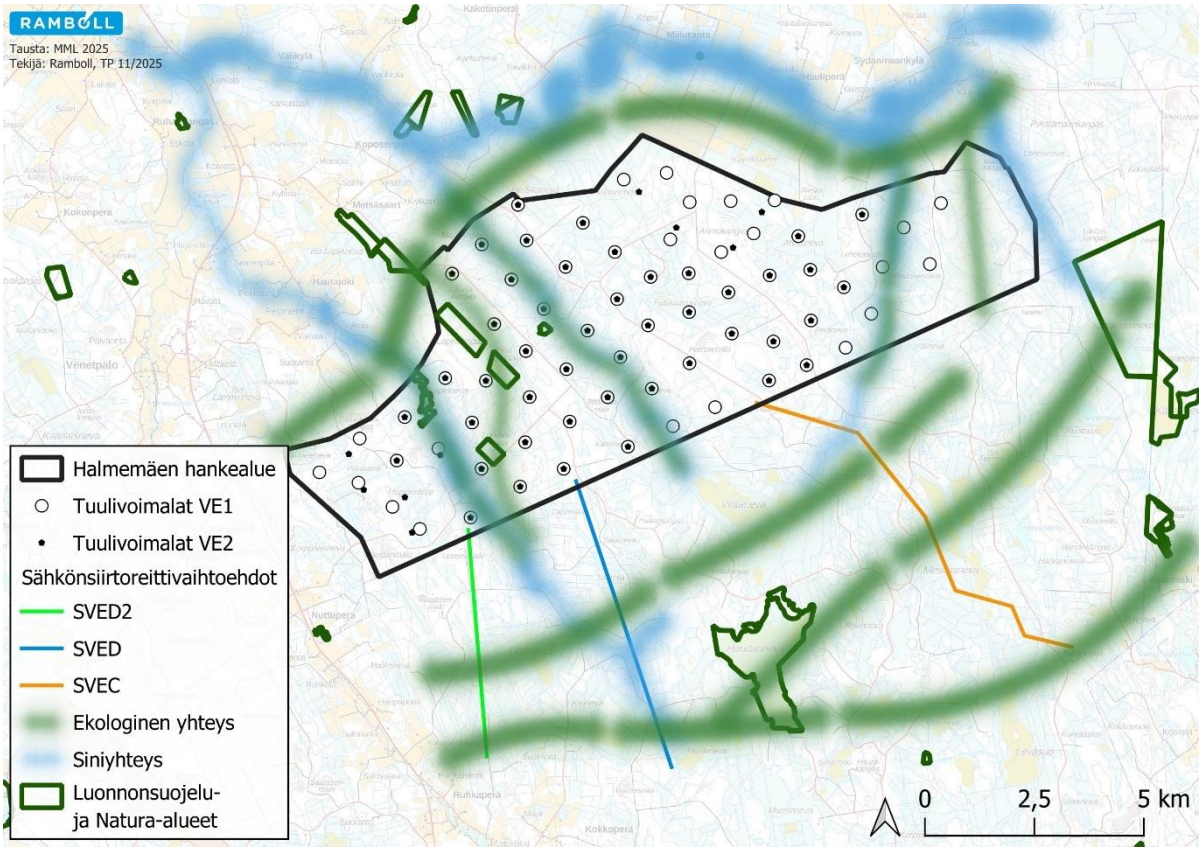
Ekologisten yhteyksien tarkastelussa on käytetty pohjana maakuntakaavatason suunnittelua. Lähtötilanteena on nykyinen maankäyttö ja sen aiheuttamat muutokset luonnonympäristössä. Energiahankkeet pirstovat metsäalueita ja voivat aiheuttaa katkoksia rakenteellisessa kytkeytyvyydessä (mm. Jalkanen ym. 2018). Erityisesti tuulivoimahankkeet vaativat laajoja alueita. Jotta hankkeiden haitallisilta vaikutuksilta voitaisiin välttyä tai niitä voitaisiin lieventää, on alueen viherrakenne ja ekologiset yhteydet huomioitava suunnittelussa. Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään elinympäristöjä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla kuitenkin varmistetaan, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia luontotyyppejä, elinympäristöjä tai eliöstöä.

Ekologisille yhteyksille ei ole olemassa tarkkoja mittoja (ts. etäisyysvaatimuksia) tai määreitä. Ekologisen yhteyden ei välttämättä tarvitse itsessään olla luonnonarvoiltaan erityisen arvokas (Väre & Krisp, 2005). Suomessa laadituissa ekologista verkostoa tarkastelevissa selvityksissä yhteyksien leveytenä käytetään monesti haja-asutusalueilla 500–1 000 metriä (mm. Väre & Rekola 2007). Mitat perustuvat erilaisiin eläinten käyttäytymiseen liittyviin tutkimuksiin (Saarela & Söderman, 2008). Joillain eläinlajeilla tarvittavan ekologisen yhteyden leveystarpeen arvellaan olevan laajempi. Esimerkiksi peuran (*Rangifer tarandus*) eri alalajeilla tehtyjen tutkimusten mukaan tarvittava yhteyden leveys voi olla useita kilometrejä (Skarin ym. 2018; Leblond ym. 2013). Pinta-alan merkitys korostuu kuitenkin reunavaikutuksen myötä, mitä leveämpi yhteys, sitä vähemmän yhteys on altis reunavaikutuksen aiheuttamille häiriöille. Reunavaikutuksen melko vakioituneena mitoituksena pidetään 250 metriä, joka perustuu ihmisten läsnäolon vaikutuksia luonnoneläinten käyttäytymiseen tarkasteleviin tutkimuksiin (mm. Söderman ym. 2012). Em. varoetäisyys vaihtelee ihmistoiminnan tyypistä ja tarkasteltavasta lajista. Suurpedot ja hirvieläimet kulkevat kuitenkin myös ihmisvaikutuksen läheisyydessä, josta havaintoja kertyy yleisesti vuosittain. Useilla eläinlajeilla tarvittavan ekologisen yhteyden leveyttä tuulivoimaloihin nähden ei vielä tarkalleen tiedetä.

Halmemäen hankkeessa tuulivoimaloiden etäisyys toisistaan on keskimäärin 900 metriä, vaihdellen pari sataa metriä puolelleen. Halmemäen hankealue ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alue on pääsääntöisesti ihmisen muokkaamaa metsätalousvaltaista aluetta. Hankkeeseen liittyvissä luontoselvityksissä on huomioitu keskeinen eläinlajisto, joiden kannalta ekologisia yhteyksiä voidaan huomioida. Puolalaisissa tutkimuksissa (Tolvanen ym., 2023) on havaittu nisäkkäillä, mm. ketuilla kahdessa tutkimuksessa (50 % tutkimuksista) siirtymää 700 metriin asti, jonka arveltiin johtuvan pienemmästä saaliin, varsinkin jäniksen, saatavuudesta turbiinien läheisyydessä. Rusakot välttelivät tuulivoimaloita 700 metrin etäisyydelle asti yhdessä tutkimuksessa (25 % tutkimuksista), muissa tutkimuksissa välttelyä tai väistämistä ei havaittu. Metsäkauriit välttelivät tuulivoimaloita 600–700 metrin etäisyydelle asti.

Kasvillisuus- ja eläimistöselvityksissä on tunnistettu luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat luontotyypit, jotka toimivat askelkivinä hankealueella. Viheryhteyksien tarkastelu Halmemäen hankkeessa kohdistuu etenkin vesistöjen rantoihin ja virtavesiin, sillä virtavedet muodostavat luontaisia siniviherkäytäviä. Ne ovat myös kaloille ensisijaisia elinympäristöjä. Vesistöjen varret ohjaavat mm. nisäkkäiden siirtymäreittejä ja vesistöjen varsilla luonto on yleistäen monimuotoisempaa. Vastaavanlainen ilmiö hankealueen läheisyydessä ovat soiden laiteet. Ekologisten yhteyksien

tarkastelussa on havaittujen viheryhteyksien lisäksi pyritty huomioimaan ns. sateenvarjolajien elinympäristövaatimuksia. Tällaisia ovat Halmemäen hankkeen tapauksessa liitteen IV a lajeista saukko ja lepakko. Liito-oravaa ei hankealueella havaittu. Saukon osalta virtavedet ovat hankealueella olennaisia kohteita, jotka on huomioitu selvityksissä ja vaikutusten arvioinnissa. Siniviheryhteyksien leveydet ovat hankealueella (lännestä itään, Kuva 28-2) Hautajoki 1 160 metriä, suojelualueiden kohdalla 1 350 metriä, Jänisoja 1 100 metriä ja Sydänoja 1 030 metriä. Nämä vyöhykkeet, joissa voimalat sijoittuvat selvästi yli kilometrin etäisyydelle toisistaan, ovat potentiaalisia kulkureittejä useimmille lajeille. Tuulivoimala-alueen läpi kulkevat pohjois-eteläsuuntaiset ekologiset yhteydet kytkeytyvät hankkeen etelä- ja pohjoispuoleisiin yhteyksiin. Laaditut selvitykset mahdollistavat vihreän ja sinisen infrastruktuurin vähenemisen määrän arvioinnin (Mäkelä & Salo, 2024). Halmemäen hankkeen ei yksinään arvioida katkaisevan lajiston rakenteellisia yhteyksiä, sillä yhteydet voivat muodostua joko hankealueen kautta tai sen ulkopuolelta. Vaihtoehdossa VE2 hankealueen itäosaan ei sijoitu voimaloita ekologisten yhteyksien tuntumaan. Myös pohjoisosan voimalavapaa metsäinen alue ennen peltoalueita jää laajemmaksi. Täten vaikutukset ekologisiin yhteyksiin jäävät vaihtoehdossa VE2 vähäisemmiksi.

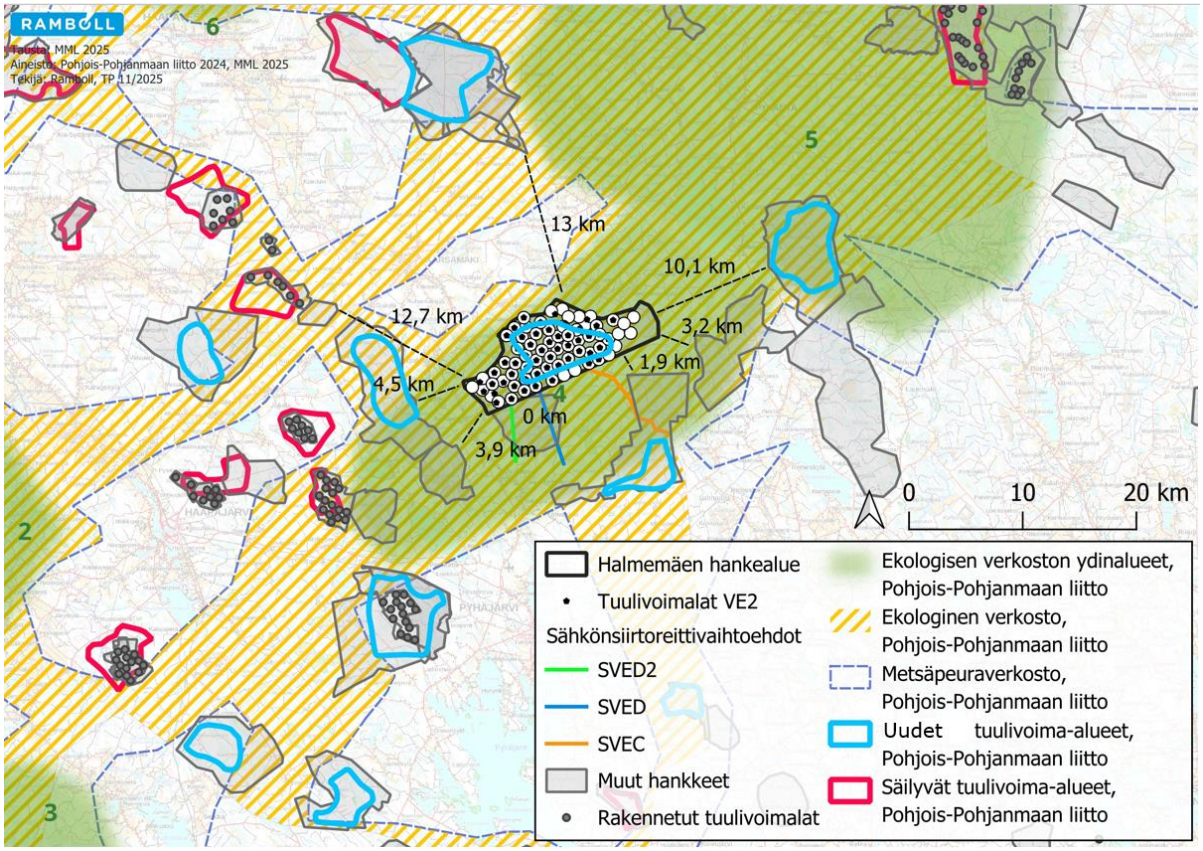


Kuva 28-2. Hankealueen sisäiset ja ulkoiset ekologiset yhteydet. Ekologiset yhteydet on määritelty asiantuntija-arviona ja ne tarjoavat potentiaalisia kulkureittejä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitetun ekologisen verkoston sisällä luonnonarvokohteiden välillä.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavoituksen yhteydessä laaditun Natura 2000 -verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen -selvityksen (2024) mukaan ekologisen verkoston rajaus ja huomiointi turvaa Natura 2000 -verkoston alueiden eheyttä ja suojeluperusteena olevan lajiston säilymistä. Selvityksessä muodostetun ekologisen verkoston rajaus on tarkoitettu työkaluksi ekologisesti kestävän tuulivoimatuotannon sijoitteluun. Ekologisen verkoston rajaus ydinalueineen on ensisijaisesti laadittu ohjaamaan tuulivoimatuotannon sijoittumista.

Maakuntakaavan analyysissä ei ole tarkasteltu hankkeiden tarkkoja voimalapaikkatietoja, mutta on huomioitu hankkeiden toteutusvaihe. Tämän selvityksen tarkastelun tarkoituksena on tarkentaa maakuntakaavan tarkastelua Halmemäen hankkeessa laadittujen selvitysten pohjalta.

Tarkasteltaessa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavoituksen ekologisesti arvokkaiden alueiden sijoittumista, Halmemäen hankealue sijoittuu ydinalueelle numero 4. Ydinalueen 4 kuvauksessa alueen kerrotaan käsittävän sisämaan tärkeitä lintuvesiä, jotka ovat Naturaverkoston tärkeä osa ja muuttoreittiä, metsäpeuran vaellus- ja vasomisvyöhykkeen tärkeimpiä reittejä sekä maakotkan esiintymisalueetta. Ydinalueen koko on 612,9 km^2, josta Halmemäen hankealueen pinta-ala on reilut 13 %. Ydinalue 4 sijoittuu ydinaleuiden 5 sekä 2 ja 3 väliin. Ydinalueilla 2 ja 3 on Halmemäen kannalta keskeistä huomioida Natura-alueiden verkosto ja ihmistoiminnalle erityisen herkkä lajisto. Ydinalueen numero 5 kuvauksessa alueen kerrotaan käsittävän Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, maakotkan, metsäpeuran ja metsähanhen ydinalueita. Ydinalue on Natura-alueverkoston merkittävimpiä kulku- ja leviämisyhteyksiä. Ydinalueen koko on 1 490 km^2. Halmemäen hanke sijoittuu maakuntakaavan ekologisten yhteyksien selvityksessä ydinalueelle 4. Seuraavassa kuvassa (Kuva 28-3) on esitetty Halmemäen ja sen läheisten hankkeiden sijoittuminen suhteessa ekologisiin yhteyksiin. Karttatarkastelun perusteella ekologiset yhteydet eivät katkea kokonaan, mutta hankkeiden toteutuessa laajimmillaan, yhteisvaikutukset voivat olla suuria kielteisiä ekologisiin yhteyksiin. Vaikutukset voivat muodostua esimerkiksi haittaamalla eläinten liikkumista. Ydinalueen 4 herkälle lajistolle yhteisvaikutus arvioidaan olevan suuri kielteinen. Toisaalta kaikki hankkeet tässä esitetyssä laajuudessa eivät tule toteutumaan.



Kuva 28-3. Maakuntakaavan TUULI-hankkeen ekologinen verkosto, metsäpeuraverkosto sekä ekologisen verkoston ydinalueet Halmemäen hankealueen ympäristössä sekä tarkastelun kannalta oleelliset tuulivoimahankkeet sekä voimassa olevien maakuntakaavojen tuulivoima-alueet.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle sijoittuvat Halmemäen hankkeen voimalat sekä TV-aluerajauksen välittömään läheisyyteen sijoittuvat voimalat katsotaan olevan maakuntakaavan ekologisen verkoston yhteystarkastelussa huomioituja. Halmemäen hankkeeseen on laadittu laajat selvitykset, joiden perusteella maakuntakaavan ekologisen verkoston sekä ydinalueiden keskeinen lajisto ja elinympäristöt on huomioitu vaikutusten arvioinneissa. Arviointien perusteella vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin voidaan Halmemäen osalta riittävällä tavalla lieventää poistamalla tiettyjä voimaloita vaihtoehdosta VE1 tai valitsemalla toteutusvaihtoehdoksi VE2.

28.4 Linnusto

Tuulivoimaa ja niihin liittyviä voimajohtoja Pohjanmaan maakuntien asuttamattomille metsäalueille on suunnitteilla runsaasti. Hankkeiden aiheuttaman metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienenemisen, häiriöiden, liikkumisen rajoitteiden ja törmäyskuolleisuuden haitallinen vaikutus kohdistuu todennäköisesti voimakkaimmin lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja. Tällaisia lajeja ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja kanalinnut. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Balotari-Chiebao ym. 2021). Ennakkoon laajamittainen yhteisvaikutusten arviointi on vaikeaa. Vaikeutta tuo myös se, että lajien populaatioiden kehitys on monien tekijöiden summa, jossa tuulivoimarakentamisen vaikutus on vain yksi osa. Karkeasti on arvioitu, että Suomessa vielä 5 000 tuulivoimalan rakentamisen vaikutukset ainakin suorina vaikutuksina olisivat pieniä verrattuna muihin ihmistoimintoihin, kuten metsähakkuisiin ja turvetuotantoon (Meller 2017). Toistaiseksi kuitenkin eri lajien sopeutumiskyky tuulivoimarakentamista kohtaan Suomen kaltaisista olosuhteisista tunnetaan puutteellisesti. Joka tapauksessa vallitsevan käsityksen mukaan, tuulivoimaa voidaan rakentaa Suomeen runsaasti ilman merkittäviä linnustohaittoja. Yhtä voimalaa kohden Halmemäen hanketta ei voida pitää linnustovaikutuksiltaan erityisen riskialttiina verratessa muihin tuulivoimahankkeisiin, joskin iso hanke aiheuttaa aina enemmän vaikutuksia.

Halmemäen tuulipuistohankkeen läheisyydessä on suunnitteilla muitakin tuulivoimahankkeita, joista voi aiheutua olennaisia suoria yhteisvaikutuksia. Tämä koskee erityisesti maakotkaa, joiden laajoille reviireille on suunnitelmissa paljon tuulivoimaa. Maakotkaan kohdistuvista yhteisvaikutuksista on laadittu erillinen, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu selvitys (Liite 18). Kaiken tuulivoiman toteutuessa vaikutukset ovat arviointimenetelmää käyttäen merkittävän kielteisiä kahdelle reviirille hankealueen vaikutuspiirissä. Arviointi on esitetty erillisessä viranomaisliitteessä. Suoria yhteisvaikutuksia voi aiheutua myös mm. metsolle, jonka yksi soidinalue on Uposenmäen hankkeen alueella, ja todennäköisesti osa soidinpaikalla olleista yksilöistä on lähtöisin Halmemäen hankealueelta. Samoin laajat reviirit omaavat pöllöt ja päiväpetolinnut voivat liikkua muiden hankealueiden alueella.

Muuttolintujen kohdalla yleisesti ottaen estevaikutuksia vähentävät eri tuulivoimahankkeiden väliin jäävät tuulivoimavapaat vyöhykkeet, mikä osaltaan mahdollistaa muuttolintujen lentämisen tuulivoima-alueiden välistä. Yhteisvaikutuksia eri tuulivoimala-alueista voi muodostua populaatiotasolla törmäyksistä, jotka kohdistuvat samoihin lintukantoihin. Huomionarvoisimmat riskit populaatioille muodostavat rannikon päämuuttoreiteille sijoittuvat voimala-alueet. Halmemäen hanke on tärkeimpien lintujen muuttoalueiden ulkopuolella.

28.5 Eläimistö

Muiden, kuin suurpetojen ja suurten nisäkkäiden, osalta yhteisvaikutuksia voidaan pitää epätodennäköisenä, koska niiden reviirit eivät ole yhtä laajoja, eivätkä lajit ole välttämättä yhtä riippuvaisia häiriöttömistä laajoista metsäalueista. Eläimistöön liittyen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu myös ekologisten yhteyksien osalta kappaleessa 28.3.

Lepakot

Yhteisvaikutusten muodostuminen voi olla merkittävää etenkin tuulivoimaloiden läheisyyteen hakeutuvien ja niihin mahdollisesti törmäävien lajien kohdalla, kuten pohjanlepakon. Lähes jokaisella metsäalueella esiintyvälle pohjanlepakolle voisi muodostua haitallisia vaikutuksia nimenomaan useiden hankkeiden yhteisvaikutusmekanismin kautta (Ijäs & Hoikkala 2015, Tolvanen 2023).

Metsäpeura

Halmemäen hankealueen ympärille ja metsäpeuran levinneisyysalueelle suunnitellaan useita muita hankkeita, minkä seurauksena metsäpeuran elinympäristöihin kohdistuu laajalla alueella rakentamispainetta. Halmemäen hankealueesta 20 kilometrin alueelle suunnitellaan 13 muuta tuulivoimahanketta ja toiminnassa tai rakennusvaiheessa on 5 tuulivoimapuistoa. Näistä suurin osa sijoittuu metsäpeuran vaellusreiteille ja osa myös kesäaikaisten paikannuskeskittymien alueelle. Muu lähialueella yhteisvaikutuksia aiheuttava toiminto on turvetuotanto. Peurat kuitenkin käyttävät turvetuotantoalueita siirtyessään avoimille alueille pakoon hyönteisiä sekä vaeltaessaan. Koska tuulivoimaloiden vaikutusta metsäpeuraan ei tunneta, ei ole tiedossa, vältteleekö metsäpeura tuulivoimaloita ja kuinka laajasti. Näin ollen ei pystytä täysin luotettavasti arvioimaan, missä määrin tuulivoimarakentaminen johtaa metsäpeuran kannalta käytettävissä olevien elinympäristöjen vähentymiseen. Hankkeiden yhteisvaikutusta metsäpeuroihin arvioidaan kuitenkin varovaisuusperiaate huomioiden siitä lähtökohdasta, että peurat voivat vältellä voimaloita varsinaista rakentamispaikkaa laajemmin.

Metsäpeuraa on tarkasteltu myös ekologisten yhteyksien osalta (Kuva 28-3) TUULI-hankkeen yhteydessä erikseen metsäpeuraverkoston kautta. Metsäpeuraverkosto perustuu Luonnonvarakeskuksen maakuntaliitolle toimittamaan asiantuntija-aineistoon. Verkosto on Halmemäen hankealueen kohdalla lähes yhtenevä TUULI-hankkeen ekologisten yhteyksien kanssa, mutta hankealueen eteläpuolella ekologinen verkosto on metsäpeuraverkostoa suppeampi. Halmemäen hanke sijoittuu ekologisten yhteyksien (myös metsäpeuraverkoston) alueelle. Tuulivoimahankkeiden etäisyydet toisistaan vaihtelevat noin 0–8 kilometrin välillä. Tulee huomioida, että etäisyydet on mitattu hankealuerajauksista ja todelliset voimaloiden väliset etäisyydet ovat tätä, jopa kilometrin, laajempia. Uposenmäen hanke sijoittuu kuitenkin Halmemäen hankkeen välittömään läheisyyteen. Halmemäen hankkeen leveys (metsäpeuraverkostossa) on noin 6 kilometriä eteläisen ja pohjoisimman tuulivoimalan välillä. Halmemäen ja Uposenmäen yhteenlaskettu leveys on noin 7 kilometriä. Metsäpeuraverkoston leveys Halmemäen hankkeen kohdalla on noin 20 kilometriä. Lisäksi Kärsämäen pohjoispuolella on Halmemäen kohdalla voimalavapaa 6–10 kilometrin levyinen vaelluskäytävä. Halmemäen ja Nurmesnevan väliin jää vajaa 5 kilometrin etäisyys, Halmemäen ja Pilpankankaan väliin jää noin 4 kilometrin etäisyys. Halmemäen ja Hautakankaan 2. vaiheen (Hautakangas-Harvankangas) väliin jää reilun 2 kilometrin etäisyys ja 1. vaiheeseen yli 7 kilometrin etäisyys.

Kuva 28-4. Kuvassa on arvioitu käytettävissä olevan aineiston pohjalta metsäpeuran vaeltamista kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuessa tilanteessa, jossa ne eivät välttelisi tuulivoimaloita (suoraviivaiset kulkuyhteydet) ja tilanteessa, jossa metsäpeuran vaellusreitit ohjautuisivat tuulivoimaloiden alueita kiertäviksi, mikäli metsäpeurat välttelisivät täysin tuulivoima-alueita (voimalavapaat ekologiset yhteydet). Keltaisella ympäröitynä Välikankaan tuulivoimapuisto, jonka läpi metsäpeurojen on kuitenkin havaittu kulkevan (FCG 2024) toiminnassa olevista tuulivoimaloista huolimatta. Vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu kuva (Metsäpeuraselvityksen liite 9.2, viranomaisliite).

Useimmat Halmemäen hankealueen ympäristön muista hankkeista sijoittuvat metsäpeuran ydinalueiden väliselle laajimmillaan 50 kilometrin vaellusreittikaistaleelle. Kaikkien tälle alueelle sijoittuvien hankkeiden toteutuessa, metsäpeuran ydinalueiden väliselle vaellusreitille rakentuu sen koko laajuudella mahdollisesti esteitä, jotka saattaisivat ohjata metsäpeurat kiertämään vaelluksissa tuulivoima-alueet. Tällöin vaellusreitit voisivat ohjautua merkittävästi nykytilannetta suppeammalle alueelle ja osalla vaellusaluetta katketa. Tämä heikentäisi metsäpeuran siirtymistä keskeisimpien laidunalueiden välillä ja mahdollisesti heikentäisi myös osapopulaatioiden (Suomenselkä ja Kainuu) välistä perimänvaihtoa. Myös metsäpeuralle sopivien vasomis- ja vasanhoitoalueiden määrä voi vähentyä, jolloin kilpailu jäljelle jäävistä alueista lisääntyy ja alueiden kantokyky voi tulla vastaan. Pantapeura-aineiston vaellusaikaiset havainnot, hankkeiden luontoselvityksissä tehdyt vaellusaikaiset havainnot tai toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilla toteutettavien seurantahankkeiden metsäpeurahavainnot (mm. Ramboll 2019–2023, FCG 2024), eivät kuitenkaan täysin tue käsitystä, että metsäpeura olisi ainakaan vaellusaikana erityisen häiriöaltis, jolloin esitetyn laajuista välttelyä ja vaellusreittien katkeamista tapahtuisi. Mm. Välikankaan tuulivoimahankkeen riistakameraselvityksessä on havaittu metsäpeurojen vaeltavan hankealueen kautta. Välikankaan toiminnassa oleva tuulivoimahanke sijoittuu vajaat 20 kilometriä Halmemäestä lounaaseen.

Kuvassa (Kuva 28-4) on esitetty metsäpeuran vaellusreitit tuulivoima-alueiden ympäristössä nykyisellään, sekä arvio vaellusreiteistä, mikäli metsäpeura välttelisi tuulivoima-alueita vaelluksillaan

ja kaikki lähialueen suunnitellut tuulivoimapuistot toteutuisivat. Ekologisten yhteyksien määrittelyssä on huomioitu myös muu olennainen maankäyttö karttatarkastelun perusteella. Osa metsäpeuroista vaeltaa nykyisiltä talvilaidunalueiltaan Lapuan ja Kauhavan kankailta Lappajärven kautta kesälaidunalueille Suomenselälle tai aina Pohjois-Pohjanmaalle Pyhännän laajoille soille Iso Lamujärven pohjoispuolelle saakka. Tarkastelun perusteella Halmemäen hankealue ei muodostu esteeksi lounas-koillinen-suuntaisten yhteyksien kannalta. Kaikki suunnitellut hankkeet yhdessä voivat kuitenkin aiheuttaa häiriötä nykyisiin vaellusreitteihin. Mikäli metsäpeura välttelisi tuulivoimaloiden alueita edellä esitetyllä tavalla (Kuva 28-4), olisi vaeltaminen edelleen mahdollista pantapeura-aineiston keskeisimpien kerääntymisalueiden ja suojelualueiden kautta. Tuolloin välttelystä voisi seurata vaellusreitin pidentyminen 14–27 % edellä esitetyn kuvan (Kuva 28-4) mukaisella tarkastelualueella. Arviolta 10–20 kilometrin matkanpidennys ei metsäpeuran kaltaiselle pitkiä taipaleita taittavalle hirvieläimelle ole merkittävää, sillä pantapeura-aineiston perusteella vaadinyksilöt eivät vaella täsmällisesti samoja reittejä joka vuosi. Väistö olisi myös mahdollista tehdä maakuntakaavan metsäpeuraverkoston sisällä. Mikäli vaelluksen pituus kasvaisi ja väistöt kertautuisivat laajemminkin koko matkalla vasainhoitoalueilta talvilaitumille, voisi vaikutus olla suurempi. Iso Lamujärven eteläpuolitse suuntautuvaan vaeltamiseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiassa Hautakankaan, Hautakankaan-Harvankankaan ja Pilpankankaan hankkeista. On kuitenkin huomioitava, että laji vaeltaa kymmenien kilometrien levyisellä vyöhykkeellä.

Halmemäen lisäksi metsäpeuran kannalta tulisikin huomioida ekologisten yhteyksien toteutuminen etenkin suunnitteluvaiheessa olevien Riitamaan-Nurmesnevan, Kokkopetäikön, Uposenmäen, Hautakankaan-Harvankankaan sekä Pilpankankaan ja Konnunsuon hankkeissa. Kärsämäenjärvien Natura-alueen ympärille alle 1 kilometrin etäisyydelle suojelualueesta suunnitellaan Halmemäen hankkeen lisäksi Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimapuistoa, joka sijoittuu 980 metriä suojelualueen eteläpuolelle, ja Pilpankankaan tuulivoimahanketta, joka sijoittuu 440 metriä sen itäpuolelle. Näin ollen Kärsämäenjärvet tulevat kaikkien hankkeiden toteutuessa tuulivoiman ympäröimäksi alueen pohjoispuolta lukuun ottamatta (Kuva 28-3). Muodostuva 35–45 dB melualue kattaa Kärsämäenjärvet lähes kokonaisuudessaan ja vain pohjoisosiin ulottuu alle 35 dB melua (yhteismelumallinnus). Vasanhoidolle muodostuva häiriö on tällöin koko toiminta-ajan pysyvä heikennys Natura-alueen laatuun metsäpeuran kannalta. Metsäpeuran vasanhoidosta alueella ei kuitenkaan ole varmuutta.

Myös Haudanneva jää suunniteltujen hankkeiden toteutuessa tuulivoiman ympäröimäksi kokonaisuudessaan. Alle 1 kilometrin etäisyydelle suojelualueesta sijoittuu Hautakankaan tuulivoimapuisto, joka sijoittuu Haudannevan etelä- ja itäpuolelle. Länsipuolella noin 1,3 kilometriä Haudannevasta on Uposenmäen tuulivoimahankealue ja Halmemäen hankealue sijoittuu noin 4,1 kilometriä Natura-alueen pohjoispuolelle. Hankkeiden muodostama yhteisvaikutus aiheuttaa yhtenäisen koko Natura-alueelle muodostuvan 35–40 dB melualueen. Tämä todennäköisesti heikentää Natura-aluetta herkän vasanhoidon kannalta. Lauttanevan ympärille ei sijoitu vastaavasti useita hankkeita vaan lähin hankealue on noin 4,8 kilometriä sen eteläpuolelle sijoittuva Halmemäen hanke. Seuraavaksi lähimmät hankkeet ovat noin 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Tuulikaarron ja Pilpankankaan tuulivoimahankkeet. Natura-alueeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuisivat näin ollen vaelluksen kautta. Kaikki selvitysten perusteella rajatut vasomis- ja vasanhoitoalueet sijoittuvat Halmemäen sekä läheisten Uposenmäen, Hautakankaan, Hautakankaan-Harvankankaan ja Pilpankankaan hankkeiden välille. Hankkeiden väliin jäävät myös Haudannevan ja Kärsämäenjärvien Natura-alueet, jolle metsäpeura suunnitellaan lisättävän suojeluperusteeksi. Kaikki edellä mainitut hankkeet tulevat todennäköisesti supistumaan nykyisestä suunnitelmasta niistä aiheutuvien luontovaikutusten takia, minkä seurauksena Halmemäen eteläpuolelle ja Haudannevan sekä Kärsämäenjärvien Natura-alueille ja läpi kulkeva vaelluskäytävä säilyy laajempana kuin kartalla (Kuva 28-4) esitetyssä vaihtoehdossa.

Halmemäen ja Hautakankaan-Harvankankaan hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat metsäpeuran vaellusreitille ja metsäpeuraverkoston alueelle. Eri hankkeiden sähkönsiirtoreittien rakentaminen lajin kannalta arvokkailla alueilla tai niiden läheisyydestä aiheuttaa kielteisen vaikutuksen alueeseen mahdollisesti useina (mahdollisesti perättäisinä) vuosina. Mikäli kaikkien alueelle toteutettavien hankkeiden rakentamisajan aiheuttama häiriö muodostuu yhdessä pitkäkestoiseksi/toistuvaksi, voivat peurat alkaa välttää potentiaalisia alueita pysyvästi. Halmemäen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan yhdessä Hautakankaan-Harvankankaan hankkeen kanssa, joten hankkeiden välittömässä läheisyydessä ei toistuvaa häiriötä tapahtuisi.

Luonnonvarakeskuksen metsäpeurojen kesäaikaisista paikannushavainnoista voidaan muodostaa vasomis- ja vasanhoitoaikaiset laidunalueet, joihin keskittyy runsaasti vaatimien havaintoja (tarkemmin Liite 9, kappale 3.1). Panta-aineistosta rajattujen vasomis- ja vasanhoitoaikaisten laidunalueiden kokonaispinta-ala on noin 2 040 km2 (sisältää pienissä määrin vesistöjä). Panta-aineiston (Luke 2021) on arvioitu kattavan noin 7,4 % aineiston aikaisesta (2010–2020) Suomenselän metsäpeurapopulaation vaadinten määrästä, jolloin osa vaadinten käyttämistä alueista on todennäköisesti jäänyt aineiston ulkopuolelle. Koska peurat kuitenkin hoitavat vasojaan pienissä laumoissa keskittyen todennäköisesti samoille aineiston kattamille suoalueille, panta-aineiston perusteella rajattujen vasomis- ja vasanhoitoaikaisten laidunalueiden arvioidaan kattavan todennäköisesti suurimman osan metsäpeuran vasanhoitoon käyttämistä alueista. Tuulivoimahankealueet sijoittuvat 283 km2 pinta-alalle rajatuille panta-aineiston vasomis- ja pikkuvasa-aikaisille keskittymille (2 040 km2), jolloin hankealueet kattavat 13,9 % niiden pinta-alasta. Huomioitavaa on, että vasomis- ja pikkuvasa-alueiden rajauksia ei ole tarkennettu muilla aineistoilla, ja että hankealuerajaukset ovat suuntaa antavia, sillä osa on karkeita digitointeja ja vain osa saaduista hankealuerajauksista on varmuudella ajantasaisia (Kuva 28-5).

Hankkeen arvioinnin yhteydessä Luken 1x1-ruutuaineiston kaikista paikannusruuduista (talvi, kesä ja vaellus) muodostettiin yhtenäinen Suomenselän alue, josta poistettiin Kainuun, Lauhavuoren ja Seitsemisen paikannukset (Kuva 28-5). Kainuun paikannuksia voi tosin sisältyä kuvaan tehtyyn rajaukseen vähäisesti Oulunjärven ympäristössä. Rajaus kuvaa aluetta, jolla Suomenselän populaation peurat liikkuvat, josta suuri osa on vähäisen tiheyden ympäristöä, metsäpeuran eniten käyttämien alueiden keskittyessä vain osalle koko aluetta. Tämänkin aineiston osalta rajaus on muodostettu vain pannoitettujen vaadinten käyttämästä alueesta. Populaation käyttämä alue on tosiasiassa ainakin joiltain reuna-alueilta laajempi. Suomenselän populaation käyttämälle alueelle sijoittuu nykytilanteessa 268 rakennettua tuulivoimalaa. Koko Suomenselän alueen pinta-ala on 20 874 km^2, josta kaikkien hankealueiden pinta-ala on 2 780 km^2. Tämä on noin 13,3 % koko alueesta. Suomenselän alueelle sijoittuu 2 735 km^2 Luken ja MetsäpeuraLIFE-hankkeen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartan erittäin hyvin sopivaa (0,66–1) elinympäristöä (Liite 25, kuva: tuulivoimahankkeiden sijoittuminen metsäpeurapopulaation käyttämille alueille). Näistä alueista yhteensä 300 km^2 sijoittuu eri hankealueille, mikä on 11 % erittäin hyvin sopivista elinympäristöistä. Erittäin hyvin vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöksi soveltuvilla alueilla on Suomenselällä 58 rakennettua voimalaa.

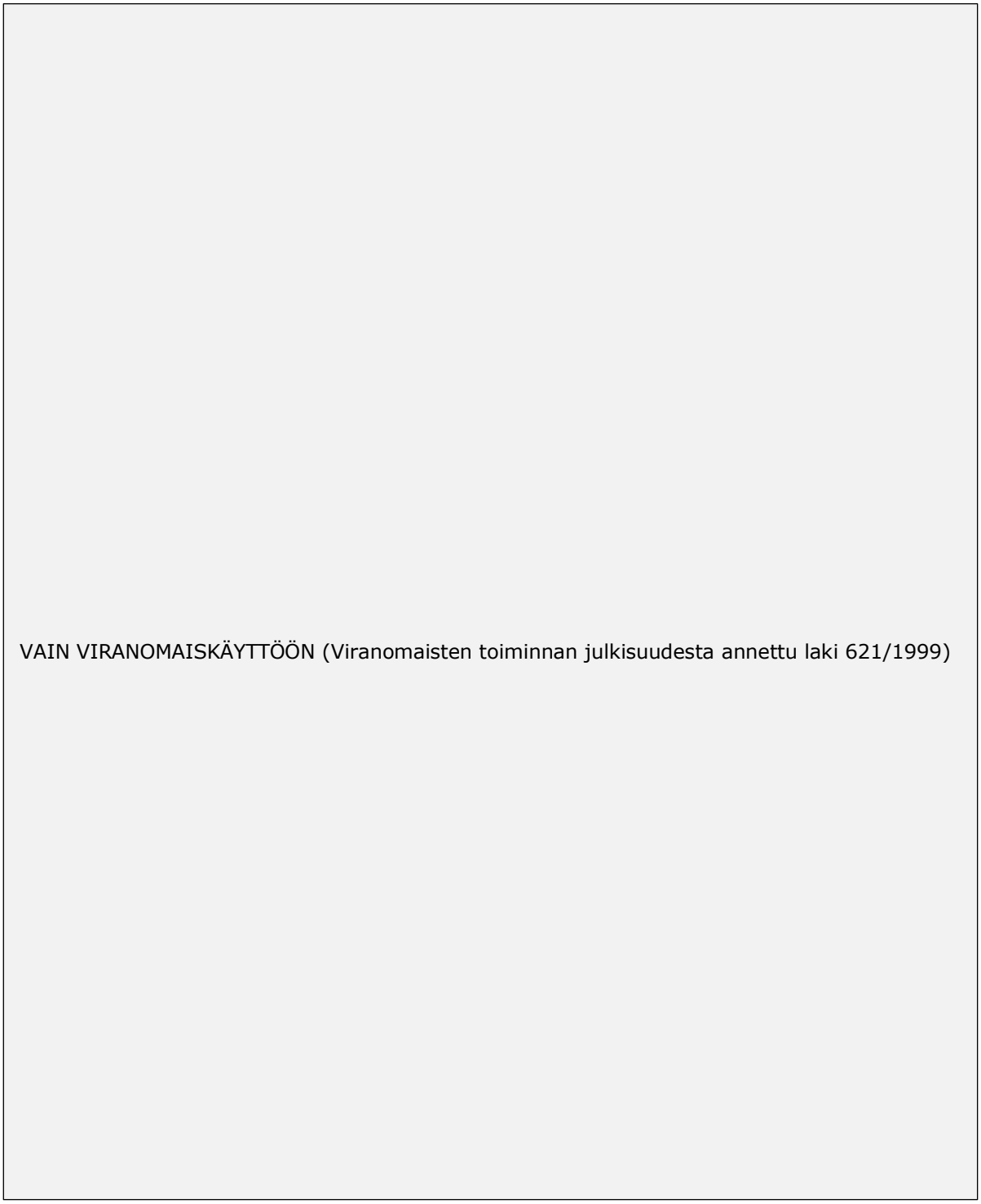
Tuulivoimahankkeiden vaikutusta metsäpeuraan tarkasteltiin myös vertaamalla hankkeiden sijoittumista pantapeurojen vuosikierron aikana eniten käyttämiin alueisiin, jotka on muodostettu Kernell-analyysillä (Luonnonvarakeskus 2020). Peurojen paikannukset ovat sijoittuneet 95 % ajasta 4 612 km^2 alueelle, josta 639,8 km^2 sijoittuu tuulivoima-alueille. Tämä on 13,9 % alueesta. Kyseiselle 95 %/4 612 km^2 alueelle sijoittuu 810 km^2 erittäin hyvin sopivaa elinympäristöä (MetsäpeuraLIFE vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta), josta tuulivoimahankealueita sijoittuu 85 km^2, mikä on 10,5 % alueista. Pantapeurojen paikannukset ovat sijoittuneet 50 % ajasta 889 km^2 alueelle, josta 114 km^2 eli 12,8 % sijoittuu tuulivoimahankealueille. Rakennettuja voimaloita sijoittuu 95 % alueelle 74 kappaletta ja 50 % alueelle kuusi. Metsäpeurojen 50 %

ajankäyttöalue on suhteellisen pieni verrattuna 95 % ajankäyttöalueeseen sekä koko Suomenselkään, mikä kuvaa, kuinka metsäpeuralle keskeisimmät alueet sijoittuvat pinta-alallisesti kokonaisuudessaan selvästi pienemmälle alueelle.

Kaikkien yllä esitettyjen tarkastelujen perusteella tuulivoimahankkeiden pinta-ala Suomenselän populaation metsäpeura-alueilla on näin ollen noin 10–14 %. Käytetty aineisto on osittain liian suppeaa kuvaamaan kaikkia Suomenselän peurojen käyttämiä alueita. Yhteisvaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on todennäköisesti rajautunut metsäpeuran käyttämiä alueita, joiden osalta vaikutuksia ei siten voida arvioida. Alueilla, jotka eivät sisälly yllä toteutettuun tarkasteluun, voi myös olla tässä arvioinnissa nimeämättömiä hankkeita. Mikäli metsäpeura välttää tuulivoimaa vasomis- ja vasanhoitoaikaan kuten poron on havaittu, tämä voi johtaa käytössä olleiden vasomis- ja vasanhoitosoiden hylkäämiseen. Tällöin kaikkien Suomenselän alueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden toteuttamisen aiheuttama 10–14 % elinympäristövähenemä todennäköisesti johtaisi populaation pienenemiseen. Häiriöttömien alueiden kantokyky ei todennäköisesti riittäisi nykyisen kokoiselle kannalle. Metsäpeurojen siirtyminen muille suoympäristöille ei olisi mahdollista, sillä yhtä laajoja suoalueita ei ole vastaavassa määrin Suomessa kuin poronhoitoalueella.

Käytössä olevien aineistojen perusteella Kannuksen Kuurokankaan tuulivoimalat eivät ole estäneet toiminta- (ensimmäinen toimintakesä) tai rakentamisaikaista hyvin todennäköistä vasanhoitoa Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevalla. Vuosina 2019 ja 2020 peuran paikannuskeskittymät sijoittuvat Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan alueelle. Suurin osa vuosien 2019–2020 paikannuksista sijoittuu 3,5–7,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Yksittäisiä kesä-heinäkuisia paikannuksia on voimaloiden toiminta-ajalta 2020 myös Järvinevalta (2,6 km) sekä Ojanteennevalta (2,3 km). Toukokuisia paikannuksia on tätäkin lähempää vuodelta 2019, mutta niiden arvioidaan olevan kevätvaellusaikaisia. Peurojen on havaittu liikkuvan toiminnassa olevien tuulivoimaloiden läheisyydestä ja tuulivoimaloiden alueen läpi (Limakko, Välikangas, Mutkalampi), joten ei ole todennäköistä, että tuulivoimahankkeet estäisivät peurojen vaeltamista alueelta toiselle. Metsäpeurojen vaellusreittien arvioidaankin säilyvän Halmemäen hankealueen ympäristössä, mutta niiden painopisteen voivan muuttua jossain määrin.

Halmemäen hanke vaikuttaa Suomenselän metsäpeurapopulaatioon yksin vähäisesti, sillä hanke ei sijaitse Suomenselän populaation keskeisillä alueilla, ja populaation peuroista vain pieni osa liikkuu vaikutusalueella. Lajille merkittävämpiä vaikutuksia aiheuttavat Suomenselän keskeisimmin käytetyille sijoittuvat hankkeet. Kaikkien Suomenselän metsäpeurapopulaation levinneisyysalueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden toteuttamisesta voi yhdessä aiheutua **suuret kielteiset** vaikutukset Suomenselän metsäpeurapopulaatioon, mikäli laji ei tottuisi toiminta-aikaisiin tuulivoimaloihin.



Kuva 28-5. Tuulivoimahankkeiden sijoittuminen metsäpeurapopulaation käyttämille alueille. Huomioitavaa on, että esitetyt hankealuerajaukset ovat suuntaa antavia, sillä vain osa hankealuerajauksista on ajantasaisia ja lisäksi osa on karkeita digitointeja Fingridin (2025) ja Suomen uusiutuvien (2025) koontikarttojen perusteella. Fingridin kartalla (2025) aurinkovoimahankkeita ei ole eroteltu tuulivoimasta, minkä seurauksena on mahdollista, että rajauksiin on tullut yksittäisiä aurinkovoimahankkeita. Kernell-karttatasot on saatu Luonnonvarakeskukselta (2020). Ruutuaineisto on vuodelta 2022 (Luke) ja voi sisältää vähäisesti Kainuun metsäpeurapopulaation paikannuksia Oulunjärven eteläpuolella. Erittäin hyvin sopivat elinympäristöt ovat Luonnonvarakeskuksen ja MetsäpeuraLIFE-hankkeen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjä ennustavan kartan sopivin luokka. Kartalla on lisäksi Pohjois-Pohjamaan liiton metsäpeuraverkostorajaus sekä ehdotukset Natura-alueista, joille metsäpeura lisättäisiin suojeluperusteeksi, ja Natura-alueet, joilla laji on jo suojeluperusteena. Vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu kuva (Metsäpeuraselvityksen liite 9.2, viranomaisliite).

Suurpedot

Tuulivoimahankealueet ovat pääsääntöisesti kaukana asutuksesta sijaitsevia talouskäytössä olevia metsäalueita, joilla keskimäärin ihmistoiminta on vähäistä. Tällaiset alueet ovat myös suurpetojen suosiossa.

Suurpedot pyrkivät välttämään alueita, joissa ihmiseen törmääminen on todennäköistä. Tuulivoima-alue lisää ihmistoimintaa ja siten tuulivoima-alueet todennäköisesti jonkin verran heikentävät suurpetoreviirien laatua. Ylipäätään suunniteltu mittava tuulivoimarakentaminen Pohjanmaan maakuntien metsäalueille kohdistuu huomattavin osin suurten petoeläinten keskeisille elinalueille. Suurpetojen reviirit ovat hyvin laajoja, mutta useiden laajojen hankkeiden sijoittuessa niiden elinpiireille, elinpiireistä merkittävä osa muuttuu.

Suurpetoja tulee kuitenkin todennäköisesti esiintymään tuulivoimarakennetuilla alueilla myös tulevaisuudessa, sillä niiden ravintoa, kuten hirvieläimiä esiintyy tutkimusten ja käytännön havaintojen mukaan tuulivoima-alueilla niiden rakentamisen jälkeen. Metsäkauriin on kuitenkin havaittu liikkuvan runsaammin etäämpänä (600–700 m) tuulivoimaloista (Lopucki ym. 2017). 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. Mustakarhun ja ahman on havaittu mahdollisesti välttävän tuulivoimaloita rakentamisaikana (Helldin ym. 2012 viittaa Wallin ym. 1998, Flagstad ja Tovmo 2010) ja suden on havaittu välttävän voimaloita rakentamisaikana ja alueella liikkumisen ja saalistamisen palautuvan lähemmäs rakentamista edeltävää tasoa ensimmäisinä toimintavuosina (Alvares ym. 2011). Suden lisääntymismenestys on myös heikentynyt rakentamisaikana ja havaittu palautuvan toiminta-aikaan, kuitenkin niin, että pesäpaikat sijaitsevat etäämpänä tuulivoimaloista (da Costa ym. 2018). On siten todennäköistä, että suurpedot ainakin jossain määrin tottuvat niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin, mistä on esimerkkejä Suomesta useilta susireviireiltä. Rakentamis- ja purkamisaika kuitenkin aiheuttaa todennäköisesti alueiden välttelyä kaikkien lajien osalta. Tuulivoimarakennetut alueet voivat myös olla heikompilaatuisia elinympäristöjä suurpedoille, vaikka lajien arvioidaan jatkavan toiminta-aikaan tuulivoima-alueiden käyttöä.

Suurpedot pyrkivät mahdollisesti joltain osin välttämään tuulivoima-alueita etenkin rakennusvaiheessa, mutta myös osin toimintavaiheessa, jolloin ne pyrkivät etsimään korvaavia, rauhallisempia alueita reviiriltä tai niiden laidoilta. Korvaavien alueiden löytymisen mahdollisuuteen vaikuttavat monet tekijät kuten ympäröivien alueiden maankäyttö, häiriöttömyys sekä lajien kantojen tiheydestä aiheutuvat rajoitteet. Tuulivoimahankkeita suunnitellaan runsaasti juuri etäämpänä asutuksesta sijaitseville metsäalueille, jolloin erämaisempien alueiden määrä vähenee runsaasti Halmemäen hankealueen ympärillä. Rauhallisempia metsäalueita jää kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessakin jäljelle kuitenkin runsaasti, mutta alueiden määrässä alueellista vaihtelua esiintyy paljon. Laajimmat tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle jäävät alueet Halmemäen hankealueen läheisyydessä ovat hankealueen pohjoispuolelle Miilurannan ja Saviperän kylä- ja peltoalueita ympäröivät metsät sekä Hautakankaan-Harvankankaan tuulivoimahankkeen kaakkoispuoliset metsäalueet. Tuulivoima-alueita on suunnitteilla kuitenkin laajasti nykyisellään pääosin rauhallisille metsäalueille. Tällöin petojen sekä muun lajiston mahdollisuus siirtyä muille alueille on rajoitetumpaa, sillä näiden alueiden kantokyky ei mahdollisesti riitä sekä alueelle siirtyvälle, että niillä jo nykyisellään oleville eläinyksilöille.

Olennaista vaikutustarkastelussa on luontodirektiivin suotuisan suojelutason vaatimuksien täyttyminen suurpetojen kohdalla. Tuulivoimahankkeet saattavat osaltaan heikentää suotuisan suojelutason säilymistä lajeilla, etenkin jos niiden pesimäalueet sijoittuvat keskeisesti hankealueille. Tausta-aineistojen perusteella karhun pentuehavainnot ovat sijoittuneet Halmemäen hankealueen ulkopuoleisille metsäalueille, joiden läheisyyteen tai alueelle on suunnitteilla myös muita tuulivoimahankkeita. Ilveksen pentue-elinpiirejä sijoittuu vastaavasti todennäköisesti Halmemäen ympärille, ja pentuehavaintoja on myös suunnitelluilta tuulivoima-alueilta. Näin ollen laaja tuulivoimarakentaminen Halmemäen hankealueen ympäristössä voi heikentää ympäristöä suurpetojen pentue-elinpiireinä. Koska ilves on elinvoimainen laji, tuulivoiman vaikutus lajin suotuisaan suojelutasoon ei välttämättä olisi merkittävä, mutta silmällä pidettävän karhun osalta heikentymistä voisi tapahtua todennäköisemmin. Ahman osalta vaikutus voisi olla myös voimakkaampi lajin ollessa erittäin uhanalainen, mutta lajin pentue-elinpiireistä ei ole havaintoa tai tietoa alueelta. Tuulivoiman vaikutusta edellä mainittujen suurpetojen elinpiireihin ei kuitenkaan tunneta, jolloin on myös mahdollista, että pedot käyttäisivät alueita osittain myös pentue-elinpiireinä.

Susikanta on ollut kasvussa vuodesta 2017 ja on vuoden 2023 kanta-arviossa (Heikkinen ym. 2023) ollut korkeimmillaan tarkasteluajalla, josta susien määrä on laskenut ja perhelaumojen määrä noussut vähäisesti vuoteen 2024. Susien määrä on arvioitu 295 (277–321) yksilöksi. (Valtonen ym. 2024). Vuonna 2022 määritetyn suden suotuisan suojeluntason viitearvoraportin mukaan susikannan tulisi olla tätä suurempi suotuisan suojelutason saavuttamiseksi (Mäntyniemi ym. 2022). Koko Suomen pienin elinvoimainen geneettinen populaatiokoko mallinnettiin olevan 560 sutta (353 Länsi-Suomessa ja 207 Itä-Suomessa), kun huomioitiin Suomen susipopulaation yhteys muiden maiden susipopulaatioihin ja käytettiin viiden vuoden aikajaksoa ja tälle ajalle 10 prosenttia populaation kelpoisuuden laskua. Kyseistä tasoa voidaan käyttää suotuisan suojelutason viitearvon lähtökohtana, mutta riippuen, miten käytettyjä viitearvoja muutetaan, suotuisan suojelutason saavuttaminen vaatii suuremman populaatiokoon (Mäntyniemi ym. 2022). Ilman ympäröivien alueiden yhteyttä Suomen susipopulaatioon porohoitoalueen eteläpuolinen Suomi ei riitä ylläpitämään elinvoimaista susipopulaatiota. Em. edellyttäisi useiden tuhansien yksilöiden populaatiota, kun taas alueen kantokyvyksi arvioidaan 814–1 082 sutta. (Mäntyniemi ym. 2022). Susikannan elinvoimaisuuden kannalta on siis olennaista kannan kasvu myös tulevaisuudessa sekä geneettinen sekoittuminen läntisen ja itäisen populaation välillä, minkä seurauksena suden tulisi voida levittäytyä uusille alueille ja liikkua alueiden välillä. Useiden tuulivoimahankkeiden toteutuessa sudelle sopiville elinympäristöille uusien reviirien muodostuminen voisi mahdollisesti estyä. Mikäli susi välttäisi voimakkaasti tuulivoimaloita, laajan tuulivoimarakentamisen vaikutus Suomessa voi osaltaan heikentää suden suotuisan suojelutason saavuttamista vähentämällä pinta-alaa, joille uusia susireviirejä voi muodostua ja näin ollen kannan mahdollista kasvua. Myös olemassa olevien reviirialueiden menettäminen heikentäisi suotuisaa suojelutasoa ja laaja tuulivoimarakentaminen voisi estää suden olemassa olevien reviirien rajojen siirtymistä. Susireviireitä on kuitenkin säilynyt alueilla, joille on rakennettu tuulivoimaa, ja uusia reviirejä muodostunut alueille, joissa on jo tuulivoimaloita, minkä perusteella tuulivoimarakentaminen ei välttämättä muodosta estettä uusien susireviirien muodostumiselle.

On selvää, että useat tuulivoimahankkeet sijoittuvat osittain tai kokonaan suurpetojen reviireille, sillä tuulivoimahankkeita on osoitettu maakuntakaavoissa runsaasti. Yhteisvaikutusten osalta on huomioitava, että suteen voidaan kohdistaa kannanhoidollista metsästystä, joka on yksi sen populaatiokokoon eniten vaikuttavista tekijöistä. Mikäli tulevien suteen kohdistuvien tutkimustulosten myötä myös Suomessa todetaan, ettei tuulivoima aiheuta lajille merkittävää haittaa, mahdolliset tuulivoiman aiheuttamat vähäisemmät vaikutukset voitaisiin kompensoida esimerkiksi kannanhoidollisessa suunnittelussa. Mikäli tuulivoimahankkeet sijoittuisivat suurelta osin lajin reviireille, voisi tuulivoimarakentamisesta johtuva elinympäristön muutos yhdessä metsästyksen kanssa

yhteisvaikutuksena johtaa populaation ennakoimattomaan pienenemiseen. Susipopulaatio on kuitenkin tähän mennessä toipunut sopeutumiskykyisenä lajina sekä tutkituissa tuulivoimahankkeissa ulkomailla että kotimaisesta metsästyksestä. Tuulivoiman aiheuttama vaikutus on myös karhun ja ilveksen kohdalla mahdollista ottaa huomioon valtakunnallisesti kannanhoidollisissa toimissa. Myös tähän on saatavilla lisää tietoa, kun Luonnonvarakeskuksen Tuuliriista -tutkimuksesta saadaan tuloksia.

Kaikkien suunniteltujen tuulivoimahankkeiden aiheuttamien muutosten suuruus suurpetoihin arvioidaan **suureksi kielteiseksi**, sillä oletuksella, että tuulivoima heikentää lajien elinpiirien laatua koko voimaloiden toiminta-ajan, pedot välttävät alueita pentue-elinpiireinä ja niiden käyttämien elinympäristöjen painopiste siirtyy osin pois tuulivoima-alueilta. Suurpetoihin kohdistuvat muutokset voivat kuitenkin olla myös laajasta tuulivoimarakentamisesta huolimatta merkittävästi tätä vähäisempiä, sillä lajien ei arvioida olevan herkkiä ympäristön muutoksille.

28.6 Maisema

Tuulivoimahankkeiden, jotka sijoittuvat 10 kilometrin säteelle tai sitä lähemmäksi Halmemäen hankealuetta, voidaan lähtökohtaisesti olettaa aiheuttavan maiseman ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Lähimmät hankkeet ovat suunnitteilla olevia tai niiden osalta on hyväksytty tuulivoiman osayleiskaava. Hankkeet sijoittuvat Halmemäen hankealueen itä-, etelä- ja länsipuolelle.

Halmemäen hanketta lähimpänä sijaitseva erillinen hanke on eteläpuolella Halmemäen hankealueeseen asti ulottuva Uposenmäki. Muut kymmenen kilometrin säteellä Halmemäen hankealueesta etelään ovat Hautakangas 1.- ja 2.-vaiheiden tuulivoimahankkeet. Halmemäen länsi- ja lounaispuolelle sijoittuvat Riitamaan sekä Nurmesnevan tuulivoimahankkeet ja itäpuolelle Pilpankangas. Näitä kauemmas sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita, mutta ne ovat etäällä, eikä yhteisvaikutuksia Halmemäen hankkeen kanssa oleteta muodostuvan.

Yhteisvaikutusten merkittävyyteen vaikuttaa tuulivoimahankkeiden toteuttamisen aikataulu ja yhdenmukaisuus. Hankkeita ei toteuteta samanaikaisesti. Eri aikoina rakennetut tuulivoimalat ovat tyypillisesti eri kokoisia ja eri näköisiä keskenään, eivätkä muodosta yhtenäistä teknistä ilmettä alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaisuuden hahmottamisen kannalta merkittävää on myös, miten ne sijoittuvat suhteessa toisiinsa. Eri hankkeiden tuulivoimalat voidaan sijoittaa eri perusteilla, jolloin mm. niiden väliset etäisyydet voivat vaihdella hankekohtaisesti. Erilliset kohtalaisen pienialaiset hankealueet muodostavat Halmemäen hankealuetta ympäröivälle alueelle tilkkutäkkimäisen ilmeen, jossa tuulivoimalat hallitsevat maisemaa usealla suunnalla, mutta ne eivät muodosta yhtenäistä kokonaisuutta. Paikoin tuulivoimalat kattavat valtaosan näkymäsektorista tai ne ympäröivät tarkastelupaikkaa joka suunnassa.

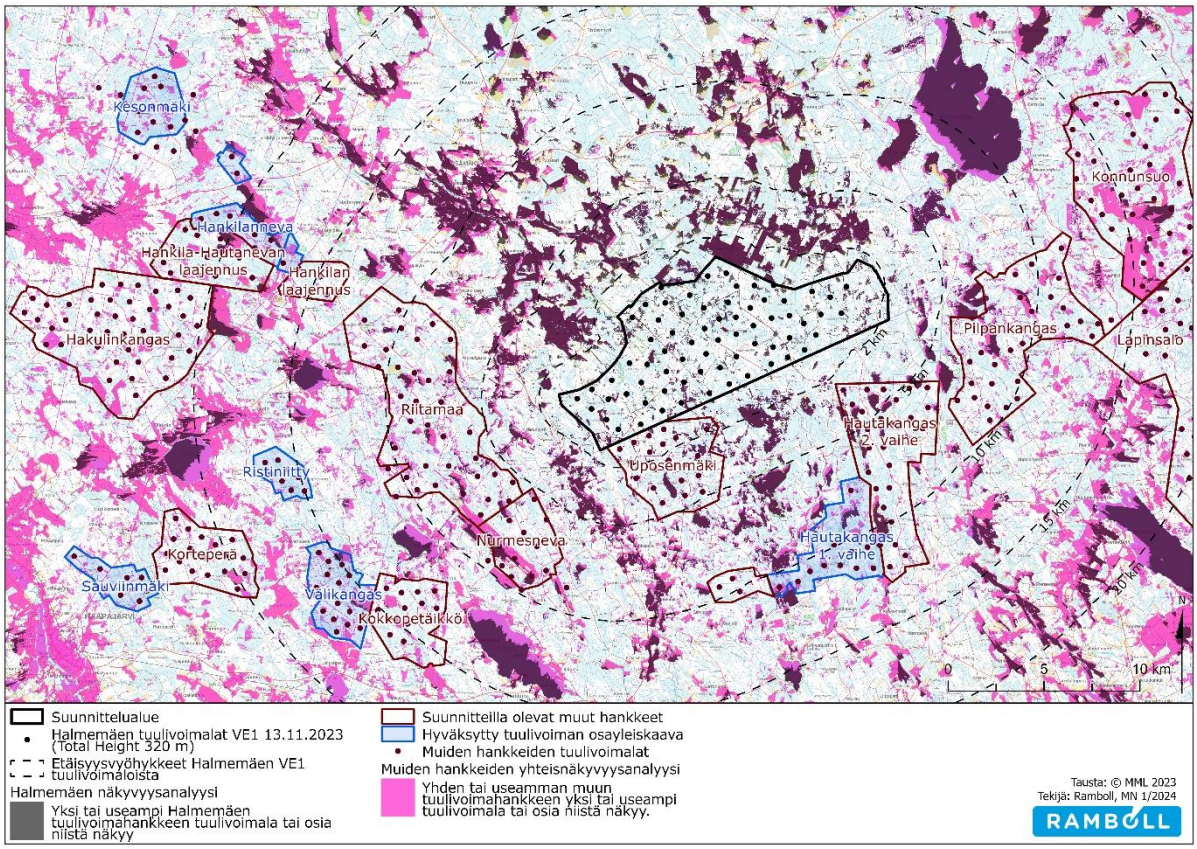
Yhteisvaikutukset koskevat alueita, joihin tuulivoimaloita näkyy eri ilmansuunnista. Tällaisia ovat Pyhäjärven ja Kärsämäen taajamat yhdistävän valtatien 4 varren alueet Venetpalosta Jokikylään asti ulottuvalla osuudella. Alueen asutus ja peltoaukeat jäävät Halmemäen, Uposenmäen, Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimahankkeiden väliin. Alueella on Venetpalon kulttuurimaisema, Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa, Haapapuron alue ja Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat, jotka ovat maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä. Näille alueille näkyy tuulivoimaloilta useasta hankkeesta. Alueen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **suuria kielteisiä**.

Halmemäen hankealue muodostaa eteläpuolelleen sijoittuvan soisen alueen ympärille rajan yhdessä Uposenmäen sekä Hautakangas 1.- ja 2.-vaiheen hankkeiden kanssa. Tuulivoimahankkeiden väliin

jäävällä alueella ei ole asutusta tai kulttuuriympäristöarvoja, joten se kestää muutoksia edellä mainittua aluetta paremmin. Alueen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **kohtalaisia kielteisiä**.

Kaukomaisema-alueella 10–15 kilometrin etäisyydellä merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat lännessä maakunnallisesti arvokkaalle Alarannan kulttuurimaisema-alueelle sekä idässä Viitamäen maakunnallisesti arvokkaalle kulttuurimaisema-alueelle. Halmemäen yhteisvaikutuksia lisäävä vaikutus kyseisille alueille arvioidaan **vähäiseksi/kohtalaiseksi**.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 28-6) on esitetty Halmemäen hankealueen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet ja näiden yhteisnäkemäalueanalyysi.



Kuva 28-6. Yhteisnäkemäalueanalyysi.

28.7 Melu

Uposenmäen, Hautakankaan, Hautakankaan-Harvankankaan (Hautakankaan 2. vaihe), Pilpankankaan, Nurmesnevan ja Riitamaan tuulivoimahankkeille on tuotettu yhteismelumallinnus molemmilla Halmemäen hankevaihtoehdoilla.

Vaihtoehto VE1

Yhteismallinnus ulkomelu

Yhteismelumallinnuksen tulosten mukaan lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdossa VE1.

Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 28-2) sekä karttakuvalla (Kuva 28-7).

Taulukko 28-2. Melumallinnuksen mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä, hankevaihtoehto VE1.

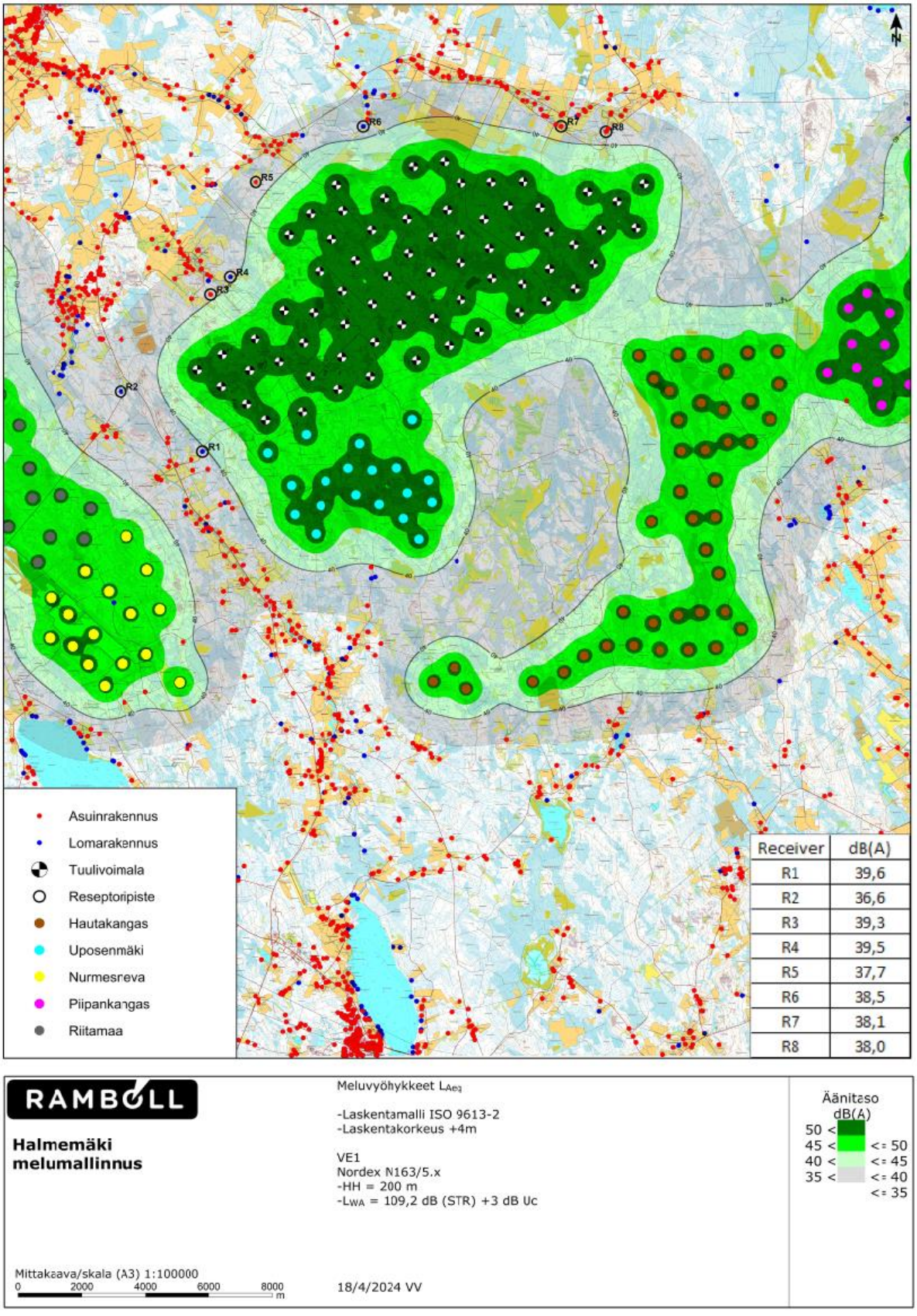
Reseptoripiste	Halmemäki VE1 L_{Aeq} (dB)	Muut hankkeet L_{Aeq} (dB)
R1	39,6	35,6
R2	39,6	34,2
R3	39,3	28,5
R4	39,5	27,2
R5	37,7	20,0
R6	38,5	13,1
R7	38,1	21,0
R8	38,0	23,0

Yhteismelumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella melun yhteisvaikutukset yhdessä Halmemäen vaihtoehdon VE1 kanssa on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Yhteismallinnus pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä, ks. liite 15. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat pienitaajuisen melun tasot sisätiloihin annetut asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Pienitaajuisen melun yhteisvaikutukset yhdessä Halmemäen vaihtoehdon VE1 kanssa on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 28-7. Yhteismelumallinnus vaihtoehdolle VE1.

Vaihtoehto VE2

Yhteismallinnus ulkomelu

Yhteismelumallinnuksen tulosten mukaan lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdossa VE2 (Taulukko 28-3).

Taulukko 28-3. Melumallinnuksen mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä, hankevaihtoehto VE2.

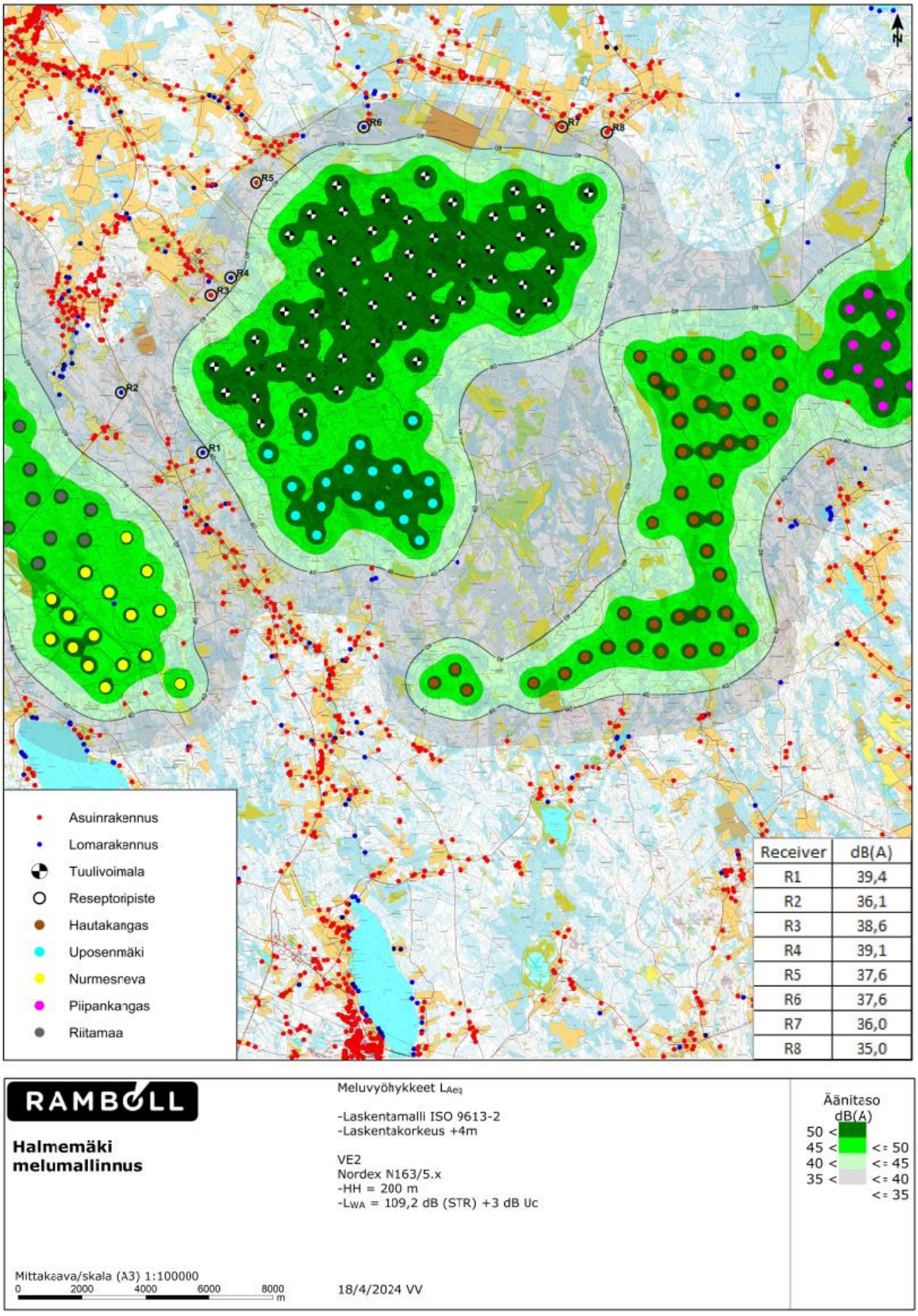
Reseptoripiste	Halmemäki VE2 L_{Aeq} (dB)	Muut hankkeet L_{Aeq} (dB)
R1	39,4	35,6
R2	36,1	34,2
R3	38,6	28,5
R4	39,1	27,2
R5	37,6	20,0
R6	37,6	13,1
R7	36,0	21,0
R8	35,0	23,2

Yhteismelumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella melun yhteisvaikutukset yhdessä Halmemäen vaihtoehdon VE2 kanssa on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Yhteismallinnus pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä, ks. liite 15. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat pienitaajuisen melun tasot sisätiloihin annetut asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Pienitaajuisen melun yhteisvaikutukset yhdessä Halmemäen vaihtoehdon VE2 kanssa on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 28-8. Yhteismelumallinnus vaihtoehdolle VE2.

28.8 Välke

Myös välkkeen osalta on laadittu yhteismallinnus Uposenmäen, Hautakankaan, Hautakankaan-Harvankankaan (Hautakankaan 2. vaihe), Pilpankankaan, Nurmesnevan ja Riitamaan tuulivoimahankkeiden kanssa molemmilla Halmemäen hankevaihtoehdoilla.

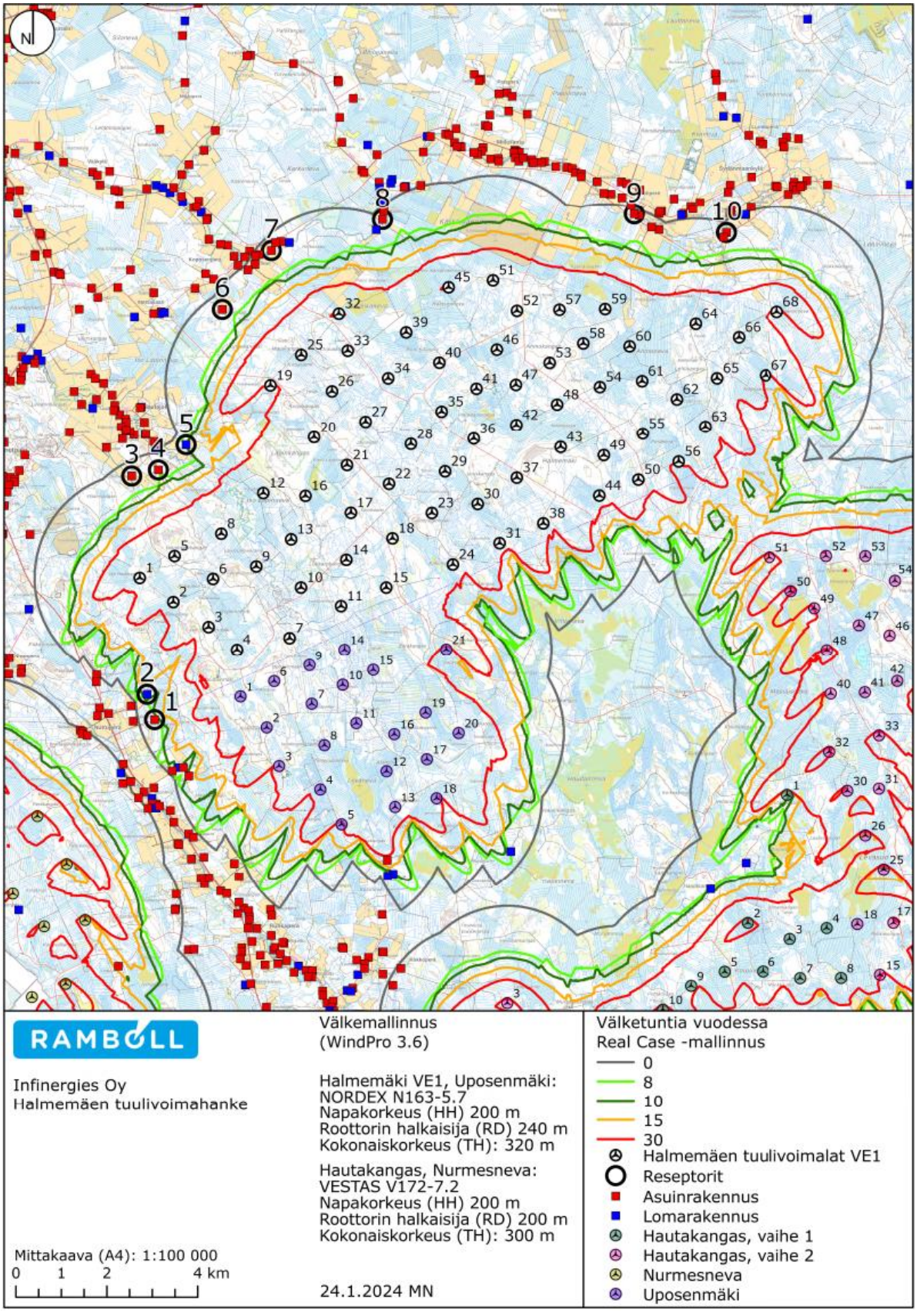
Vaihtoehto VE1

Yhteisvaikutusten osalta välkkeen esiintymiskartta vaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 24-1). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 10 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 28-4).

Yhteismallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE1 ylittää 8 tuntia vuodessa kahden lomarakennuksen kohdalla (reseptoripisteet 2 ja 5).

Taulukko 28-4. Yhteismallinnuksen reseptoripistelaskentojen tulokset vaihtoehdossa VE1.

Reseptori	Real Case, tuntia/vuosi
1	4:08
2	**11:28**
3	3:50
4	4:25
5	**10:05**
6	4:20
7	2:02
8	3:20
9	1:34
10	3:36



Kuva 28-9. Yhteisvälkemallinnus vaihtoehdolle VE1.

Reseptoripiste 2

Yhteismallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 välkettä esiintyy reseptoripisteessä 2 (lomarakennus) huhtikuussa aamulla, touko-elokuussa varhain aamuyöllä ja syyskuussa aamulla kerrallaan vajaan tunnin ajan, ajoittuen 04.00–08.00 väliselle ajalle. Välke aiheutuu mallinnuksen mukaan Halmemäen kahdesta lähimmästä tuulivoimalasta (voimalat 3 ja 4) ja yhdestä Uposenmäen tuulivoimahankkeen voimalasta, kuitenkin siten että välkettä aiheutuu ainoastaan yhdestä tuulivoimalasta kerrallaan. Tarkemmat tiedot välkkeen määrästä ja ajankohdasta on esitetty välkemallinnusraportin liitteessä, ks. liite 16. Halmemäen välkemallinnuksen mukaan jo Halmemäen voimaloista aiheutuva välke ylittää 8 tuntia vuodessa vaihtoehdossa VE1, ks. kappale 22.5 Välkevaikutukset. Uposenmäen voimala lisää välkevaikutusta reseptoripisteeseen, ja pihapiiriin kohdistuvan välkkeen yhteisvaikutuksen suuruus on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Reseptoripiste 5

Yhteismallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 välkettä esiintyy reseptoripisteessä 5 (lomarakennus) tammi-helmikuussa aamupäivällä, helmi-maaliskuussa aamulla, touko-kesäkuussa ja heinäkuussa aamuyöllä, lokakuussa aamulla ja marraskuussa aamupäivällä kerrallaan vajaan tunnin ajan, ajoittuen 05.00–11.30 väliselle ajalle. Tarkemmat tiedot välkkeen määrästä ja ajankohdasta on esitetty välkemallinnusraportin liitteessä, ks. liite 16. Välke aiheutuu mallinnuksen mukaan ainoastaan Halmemäen kolmesta lähimmästä tuulivoimalasta (voimalat 8, 12 ja 19), jolloin **yhteisvaikutuksia** muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei reseptoripisteeseen synny. Halmemäen tuulivoimaloista aiheutuva pihapiiriin kohdistuva välkevaikutuksen suuruus on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi,** ks. kappale 22.5 Välkevaikutukset.

Muut reseptoripisteet

Välkkeen yhteismallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE1 ei ylitä 8 tuntia vuodessa muiden lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla (Taulukko 28-4). Niiden osalta välkevaikutusten suuruus on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto VE2

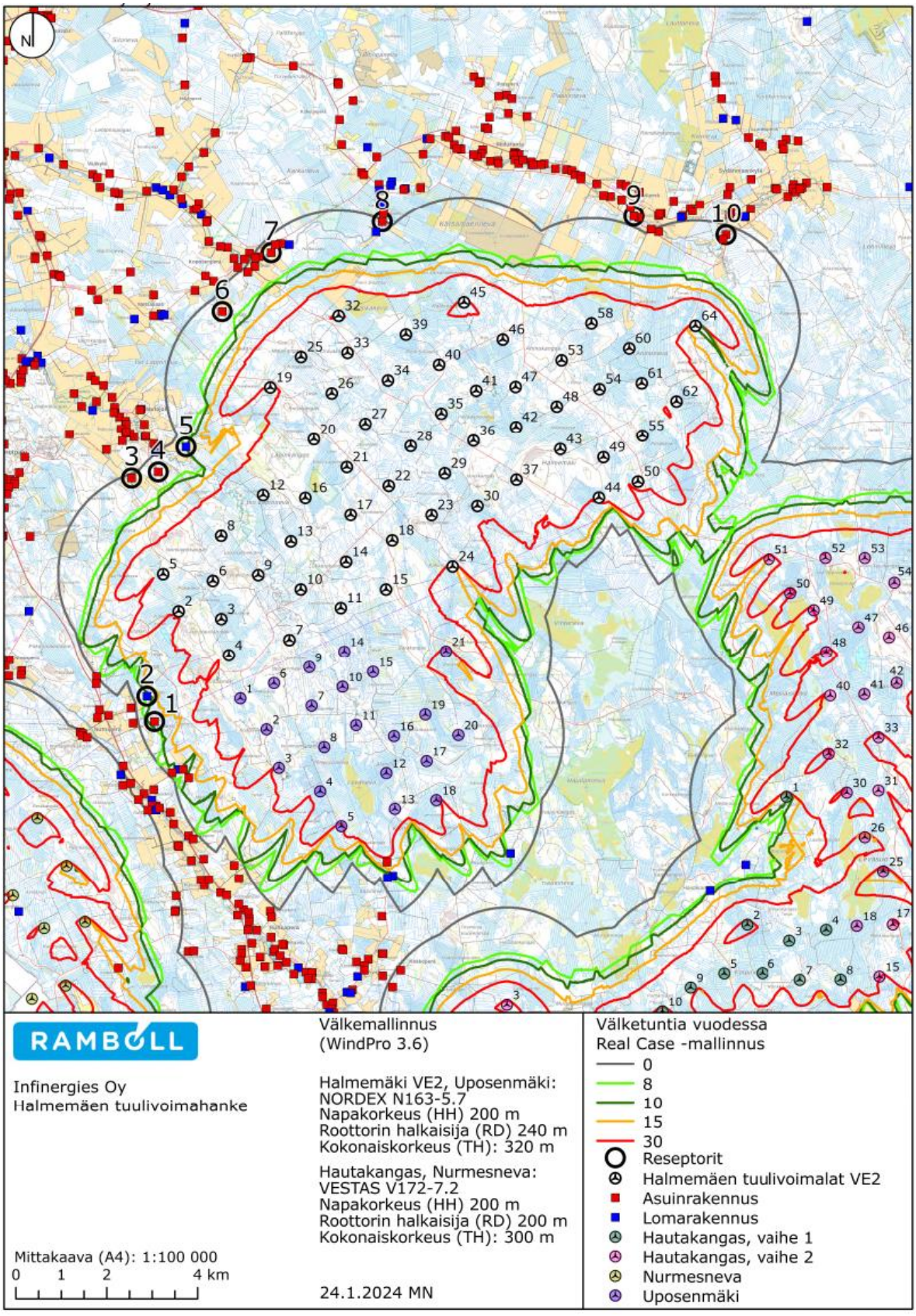
Yhteisvaikutusten osalta välkkeen esiintymiskartta vaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 28-10). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 10 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (

Taulukko 28-5).

Yhteismallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE2 ylittää 8 tuntia vuodessa yhden asuinrakennuksen ja kahden lomarakennuksen kohdalla (reseptoripisteet 1, 2 ja 5).

Taulukko 28-5. Yhteismallinnuksen reseptoripistelaskentojen tulokset vaihtoehdossa VE2.

Reseptori	Real Case, tuntia/vuosi
1	**11:51**
2	**8:07**
3	1:35
4	3:55
5	**10:05**
6	4:20
7	2:02
8	1:24
9	0:00
10	1:43



Kuva 28-10. Yhteisvälkemallinnus vaihtoehdolle VE2.

Reseptoripiste 1

Yhteismallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE2 välkettä esiintyy reseptoripisteessä 1 (asuinrakennus) huhtikuussa aamulla, touko-heinäkuussa aamuyöllä ja elokuussa aamulla kerrallaan vajaan tunnin ajan, ajoittuen 04.30–07.00 väliselle ajalle. Välke aiheutuu mallinnuksen mukaan Halmemäen yhdestä lähimmästä tuulivoimalasta (voimala 4) ja yhdestä Uposenmäen tuulivoimahankkeen voimalasta (voimala 1), kuitenkin siten että välkettä aiheutuu ainoastaan yhdestä tuulivoimalasta kerrallaan. Tarkemmat tiedot välkkeen määrästä ja ajankohdasta on esitetty välkemallinnusraportin liitteessä, ks. liite 16. Halmemäen välkemallinnuksen mukaan välke jää vaihtoehdossa VE2 alle 8 tuntiin vuodessa (ks. kappale 24.5 Välkevaikutukset), joten yhteismallinnuksen mukainen välkemäärän ylittyminen yli 8 tuntiin vuodessa aiheutuu Uposenmäen tuulivoimalasta. Pihapiiriin kohdistuvat välkkeen yhteisvaikutuksen suuruus on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Reseptoripiste 2

Yhteismallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE2 välkettä esiintyy reseptoripisteessä 2 (lomarakennus) huhtikuussa aamulla, toukokuussa ja heinä-elokuussa aamuyöllä ja syyskuussa aamulla kerrallaan vajaan tunnin ajan, ajoittuen 05.30–08.00 väliselle ajalle. Välke aiheutuu mallinnuksen mukaan Halmemäen yhdestä lähimmästä tuulivoimalasta (voimala 4) ja yhdestä Uposenmäen tuulivoimahankkeen voimalasta (voimala 1), kuitenkin siten että välkettä aiheutuu ainoastaan yhdestä tuulivoimalasta kerrallaan. Tarkemmat tiedot välkkeen määrästä ja ajankohdasta on esitetty välkemallinnusraportin liitteessä, ks. liite 16. Halmemäen välkemallinnuksen mukaan välke jää vaihtoehdossa VE2 alle 8 tuntiin vuodessa (ks. kappale 24.5 Välkevaikutukset), joten yhteismallinnuksen mukainen välkemäärän ylittyminen yli 8 tuntiin vuodessa aiheutuu Uposenmäen tuulivoimalasta. Ylityksen ollessa vähäinen, pihapiiriin kohdistuvat välkkeen yhteisvaikutukset on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Reseptoripiste 5

Yhteismallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE2 välkettä esiintyy reseptoripisteessä 5 (lomarakennus) tammi-helmikuussa aamupäivällä, helmi-maaliskuussa aamulla, touko-kesäkuussa ja heinäkuussa aamuyöllä, lokakuussa aamulla ja marraskuussa aamupäivällä kerrallaan vajaan tunnin ajan, ajoittuen 05.00–11.30 väliselle ajalle. Tarkemmat tiedot välkkeen määrästä ja ajankohdasta on esitetty välkemallinnusraportin liitteessä, ks. liite 16. Välke aiheutuu mallinnuksen mukaan ainoastaan Halmemäen kolmesta lähimmästä tuulivoimalasta (voimalat 8, 12 ja 19), jolloin **yhteisvaikutuksia** muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei reseptoripisteeseen synny. Halmemäen tuulivoimaloista aiheutuva pihapiiriin kohdistuva välkevaikutuksen suuruus on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi,** ks. kappale 24.5 Välkevaikutukset.

Muut reseptoripisteet

Välkkeen yhteismallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE2 ei ylitä 8 tuntia vuodessa muiden lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla (

Taulukko 28-5). Niiden osalta välkevaikutusten suuruus on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

29. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Luvussa esitetään myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet. Lisäksi ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä (luku 15) arvioidaan ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset.

29.1 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan lavan kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista (Turkia & Antikainen, 2012). Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Halmemäen tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen, metsästyskäyttöön tai ratsastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

29.2 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa käytännössä vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin kuten lapalämmityksellä.

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteista riippuen eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarat jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014). Mikäli voimalat rakennetaan haruksellisina, lisää haruksiin mahdollisesti kertyvä jää jäänputoamisriskiä harusten alla.

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen

paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä (Haapanen 2014).

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.

Jäänheittomatkaa laskettaessa tärkeimmät tekijät ovat lähtönopeus ja -suunta, jotka riippuvat irtoamisajankohdan kehänopeudesta. Ilmanvastus hidastaa jään lentoa ja tuuli kääntää lentorataa myötätuuleen. Pisimmät lentomatkat voivat olla 100–200 metriä riippuen paikallisista olosuhteista ja voimalasta. Mitä helpommin jäät irtoavat, sitä pienempinä palasina ne irtoavat ja sitä lyhyempi on lentomatka. Jää lentää pisimmälle, jos se irtoaa noin 40–50 asteen kulmassa. Todennäköisin jään irtoamisajankohta on kuitenkin alhaalla heti sen jälkeen, kun lapa on ohittanut tornin: tornin kohdalla lapaan kohdistuva paineisku täräyttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa.

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisoessa tai lähes heti käyntiin lähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa. Yhtään valitusta lentävien jäiden aiheuttamista vahingoista ei ole tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliömetriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kelien esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisin pysäyttää voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on tehokas mutta kallis tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä.

Tuulivoimaloista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on pieni eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistys- tai metsästyskäyttöä. Alueen itäreunassa voimalan 63 vaikutusalueella kulkee maksullinen moottorikelkkareitti ja Välineva-Pienimäki patikointireitti. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle.

29.3 Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakentamislupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

Paikantamisen helpottamiseksi onnettomuustilanteissa jokaiselle voimalaitokselle voidaan määrittää lähiosoite ja voimalaitoksen sijainnit voidaan osoittaa opastimin ja voimalaitoksille johtavat tiet nimetä.

Turvetuotannon paloturvallisuus on huomioitu voimalasijoittelussa. Lähin suunniteltu tuulivoimala (VE1, VE2) sijaitsee noin 550 metrin etäisyydellä lähimmästä turvetuotantoalueesta. Mikäli tuulivoimala sijoitettaisiin lähemmäksi turvetuotantoaluetta, väliin voidaan rakentaa tulta hidastavia rakenteita. Myös luontaiset esteet kuten tie, hakattu kivennäismaa-alue tai kallioalue toimivat tulta hidastavina elementteinä. Syttyneen tulipalon leviämisriskin pienentämiseksi ja ulkoapäin voimalaitokseen leviävän palon estämiseksi tuulivoimaloiden ympäristöstä poistetaan palamiskelpoinen maa-aines n. 25 metrin etäisyydeltä. Sorapintaiset tuulivoimaloiden välittömät ympäristöt toimivat paloa hidastavana rakenteena.

29.4 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakentamislupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydrauliikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnantaso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsylle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Onnettomuus tai poikkeustilanteessa öljyjen tai muiden haitallisten kemiakaalien päästessä maaperään, on tilanteeseen reagoitava välittömästi poistamalla pilaantuneet maa-ainekset ja estettävä haitta-aineiden pääsy alueen vesistöihin. Suunnitellut voimalat eivät sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue on Porkankangas noin 2,5 kilometriä suunnittelualueesta luoteeseen, joten riski haitta-aineiden päätymiselle pohjavesiin on hyvin vähäinen. Haitta-aineiden pääsemiselle vesistöihin alueella olevien ojien kautta on kuitenkin pieni riski. Edellä mainituista syistä, riski laaja-alaisemmalle vahingolle on pieni.

29.5 Voimajohdot

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö on määritellyt raja-arvot ja

toimenpidetasot sähkömagneettiselle säteilylle asetuksessaan ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta (1045/2018). Asetuksessa väestön altistumista magneettikentille rajoitetaan 200 mikroteslaan. Arvo ei ylity edes suoraan 400 kV voimajohtojen alla, jossa mitatut magneettikentät ovat suurimmillaankin olleet noin 10 mikroteslaa. Kun etäisyys 400 kV voimajohdon keskilinjasta on 50–70 metriä, magneettikenttä on enää alle puoli prosenttia asetetusta toimenpidetasosta. (Fingrid 2024b)

Voimajohtojen sähkökenttien raja-arvoihin asetusta ei sovelleta, koska sähköturvallisuuslaissa ja sen nojalla säädetään voimajohdoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökentän voimakkuuden voimajohtojen ympäristössä turvalliselle tasolle. (Fingrid 2024b)

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 merkittävinä esimerkiksi silloin, kun johdon alla poimitaan marjoja tai suoritetaan maanviljely- tai metsänhoitotöitä (lyhytaikainen altistus).

29.6 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.

30. HARUKSELLISEN TUULIVOIMALAN VAIKUTUKSET

Tässä luvussa on arvioitu haruksellisten tuulivoimaloiden keskeisiä vaikutuksia. Teknisen suunnittelun edetessä selviää, toteutetaanko Halmemäen tuulivoimahankkeen tuulivoimalat haruksellisina vai haruksettomina. Hankesuunnittelun lähtökohtana kuitenkin on, että tuulivoimalat toteutetaan haruksettomina.

30.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Harukset kiinnitetään maapohjaan perustuksin tai ankkurein. Perustusten rakentaminen edellyttää paikallista puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, joten haruksellisten tuulivoimaloiden myötä maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat hieman suuremmat rakentamispinta-alan kasvun myötä.

30.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Harusten perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, jolloin perustuksen alueet muuttuvat rakennetuksi. Verrattuna haruksettomiin tuulivoimaloihin, haruksellisten tuulivoimaloiden toteuttaminen vaatii enemmän muokattavaa pinta-alaa. Rakentamisen jälkeen raivattua ympäristöä voidaan maisemoida.

Harukset ja niiden rakentamistoimet sijoittuvat kaavassa osoitettaville tuulivoimaloiden alueille. Riittävä etäisyys huomionarvoisiin kohteisiin huomioidaan tuulivoima-alueiden laajuudessa ja sijoittumisessa, eikä haruksellisten tuulivoimaloiden toteuttaminen näin ollen lisää merkittävästi vaikutuksia verrattuna haruksettomiin tuulivoimaloihin.

30.3 Vaikutukset linnustoon

Harukselliset voimalamallit kasvattaisivat teoriassa lintujen riskiä törmätä voimaloiden rakenteisiin. Lintujen törmäämisiä mastojen haruksiin on tutkittu runsaasti ja tutkimusten perusteella haruksilla varustettuihin linkkimastoihin törmää moninkertaisesti lintuja haruksettomiin mastoihin verrattuna (esimerkiksi Gehring ym. 2011). Törmäämistodennäköisyyttä nostaa maston varustaminen lentoestevaloilla, etenkin yhtenäisesti palavilla valoilla, sillä yöllä muuttavilla linnuilla on tunnetusti taipumus ohjautua valolähteitä kohti.

Yhdysvaltalaisten tutkimusten perusteella haruksellisiin mastoihin törmää suunnilleen sama määrä lintuja kuin kaksi kertaa korkeampiin haruksettomiin tuulivoimaloihin. Kerlinger ym. (2012) tutkivat Kaliforniassa Altamont Passin tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevia 18 haruksellisia 50–60 metriä korkeita säähavaintomastoja, ja totesivat niihin törmäävän 4,9–9,0 lintuyksilöä/masto vuodessa. Suurin osa törmänneistä linnuista oli yöllä muuttavia varpuslintuja. Altamont Passin 115–120 metriä korkeisiin haruksettomiin tuulivoimaloihin on todettu törmäävän 2,5–10,4 lintuyksilöä vuodessa (Kerlinger ym. 2012). Koska suurin osa voimalan törmäyksistä johtuu roottoriin törmäämisestä ja haruksellisiin mastoihin tapahtuvien törmäysten enemmistö johtuu törmäyksistä haruksiin, voidaan luvuista karkeasti päätellä haruksellisiin voimaloihin tapahtuvan noin kaksinkertainen määrä törmäyksiä haruksettomiin voimaloihin verrattuna.

Haruksiin törmäämistä lisäävät samat tekijät, jotka lisäävät esimerkiksi voimajohtoihin törmäämistä. Metsää tai muuta tummaa taustaa vasten oleva johto tai harus on vaikeammin havaittavissa kuin taivasta vasten näkyvä johto tai harus. Voimajohtojen kohdalla törmäysriskin on todettu pienenevän johdon paksuuntuessa, jolloin linnut havaitsevat ne paremmin (Koistinen 2004). Tuulivoimaloissa harukset ovat yleensä selvästi paksumpia kuin mastojen vaijerit tai sähkölinjat. Näin ollen arvioidaan, että tuulivoimaloiden harukset eivät olennaisesti lisäisi lintujen törmäysriskiä.

30.4 Vaikutukset maankäyttöön

Harusten perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, jolloin metsätalousalueen pinta-ala pienenee. Harusten sijainti on otettava huomioon metsänhoidollisissa toimenpiteissä ja puunkorjuussa. Haruksellisen tuulivoimalan vaikutukset maankäyttöön ovat raivattavan pinta-alan kasvun myötä hieman suuremmat kuin haruksettoman. Vaikutukset maankäyttöön rajoittuvat kuitenkin harusten ja niiden perustusten alueelle.

30.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Harukset voivat vähäisesti lisätä tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia tuulivoimaloiden lähiympäristössä, sillä harusten yläosat kiinnittyvät lähelle roottorin alinta pyörähtämiskohtaa, eli selvästi puuston latvuston yläpuolelle. Harukset ovat vaijereita, jotka eivät juuri erotu taustasta maisemassa. Haruksien arvioidaan näkyvän paljain silmin selvästi erottuvasti noin yhden kilometrin etäisyydelle, joten niiden vaikutusalueen laajuus jää suhteellisen suppeaksi. Harukset kiinnitetään maapohjaan perustuksin tai ankkurein. Perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista.

30.6 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Haruksellisten tuulivoimaloiden vaikutukset ihmisiin muodostuvat lähinnä maankäyttö- ja maisemavaikutusten sekä turvallisuusnäkökohtien kautta. Haruksellisten tuulivoimaloiden ei arvioida vaikuttavan esimerkiksi liikennemääriin, sillä harukset eivät vaadi erikoiskuljetuksia ja ovat täten tuotavissa hankealueelle muiden materiaalikuljetusten mukana. Näillä perusteluilla vaikutukset ihmisiin on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

30.7 Vaikutukset turvallisuuteen

Kuten tuulivoimaloiden lapoihin, myös haruksiin voi kertyä lunta ja jäätä riippuen olosuhteista. Tuulivoimaloiden lähialue voidaan varustaa jäästä varoittavilla kylteillä ja samalla huomioida myös harusten alle jäävät alueet. Kaiken kaikkiaan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se estä virkistys- tai metsästyskäyttöä hankealueella.

31. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

Yhteenvetona hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyystaulukko vaihtoehdoittain (Taulukko 31-1) ja suunnitellun sähkönsiirron osalta (Taulukko 31-2).

Taulukko 31-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti: kielteinen, vihreä: myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
----	---	--	-	+/	+	++	+++	++++

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Pohjavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Pintavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Kasvillisuus ja luontotyypit			
1. Tulilampi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
2. Haudanmäkien lähde	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
3. Sararäme	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
4. Haudanmäki	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
5. Isokivenkankaan korpi	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
6. Hautajoki	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
10. Kurjalan lehto/lehtokorpi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
12. Jänisoja	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
13. Kallioneva	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
14. Palokaarronneva	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Vaaleasara	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Rimpivihvilä	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
15. Halmemäki	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
16. Metsäkortekorpi	Ei vaikutusta	Suuri	Ei vaikutusta
Soikkokaksikko	Ei vaikutusta	Kohtalainen/vähäinen	Kohtalainen/vähäinen
Kissankäpälä	Ei vaikutusta	Kohtalainen/vähäinen	Kohtalainen/vähäinen
17. Kyyriäissalmi	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ei vaikutusta
18. Sydänojan metsä (Kangaskorpi)	Ei vaikutusta	Suuri	Ei vaikutusta
19. Sydänoja	Ei vaikutusta	Suuri	Ei vaikutusta
Valkolehdokki	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Linnusto			
Pesimälinnusto kokonaisuutena	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Muuttolinnusto kokonaisuutena	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Metsojen soidinpaikat	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Viirupöllö, kanahaukka	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Maakotka, sinisuohaukka, teräpääsky, varpuspöllö, hömötiainen, töyhtötiainen	Ei vaikutusta	Suuri/kohtalainen	Suuri/kohtalainen
Liito-orava	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Viitasammakko	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Lepakot	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Metsäpeura			
Vaellus	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Vihtaneva-Latvaneva	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Haudanneva	Ei vaikutusta	Suuri	Kohtalainen

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Leväsuon ympäristö	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Kärsämäenjärvet	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Vähäinen
Haukineva	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Saukko	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Suurpedot			
Susi	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Karhu, ahma ja ilves	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Muu eläimistö	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Suojelualueet	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Ilmasto	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, kaavoitus			
Yhdyskuntarakenne	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Nykyinen asutus ja loma-asutus	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Uusi hajarakentaminen	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Maa- ja metsätalous	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Maa-ainesten otto	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Voimassa olevat maakuntakaavat, tuulivoima	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen
Voimassa olevat maakuntakaavat, muut merkinnät	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Pohjois-Savon maakuntakaava	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Yleiskaavat	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Asema- ja ranta-asemakaavat	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Maisema			
Välitön lähimaisema-alue < 3 km	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Lähimaisema-alue 3–6 km	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Kaukomaisema-alue < 6 km	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Miilurannan asutusmaisema (valtakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Hautajoen kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Venetpalon kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Alarannan kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Viitamäen kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Miilurannan asutustilakylä (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö)	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Venetpalo (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Haapapuron alue (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Arkeologinen kulttuuriperintö			
Kohteet 1 (Lehtikangas), 8 (Jäniskangas, kämpän paikka) ja 14 (Ojakangas)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Muut kohteet	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Elinkeinot ja palvelut	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Liikenne	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Melu	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Välke			
Reseptoripiste 5 (lomarakennus)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Muut	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Terveys	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Elinolot ja viihtyvyys			
Virkistyskäyttö ja metsästys	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Elinolot ja viihtyvyys	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen

Taulukko 31-2. Arvioitujen sähkönsiirron vaihtoehtojen 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	SVEC	SVED	SVED2
Maa- ja kallioperä	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Pohjavedet	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Pintavedet	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Kasvillisuus ja luontotyypit			
Valkolehdokki	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen
19. Sydänoja	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
21. Uposenlehto	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen
25. Haudanjoki	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Ei vaikutusta
27. Haudanperkkiö-Välineva	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ei vaikutusta
28. Haukipuro	Ei vaikutusta	Suuri	Ei vaikutusta
36. Mesiäisneva	Vähäinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Linnusto			
Pesimälinnusto kokonaisuutena	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Metsojen soidinpaikat	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Suuri
Liito-orava	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Viitasammakko	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Lepakot	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Metsäpeura			
Vaellus	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Vihtaneva-Latvaneva	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Vaikutus	SVEC	SVED	SVED2
Haudanneva	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Leväsuon ympäristö	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Kärsämäenjärvet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Haukineva	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Saukko	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Suurpedot	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Muu eläimistö	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Suojelualueet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ilmasto	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö			
Yhdyskuntarakenne	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Nykyinen asutus ja loma-asutus	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Uusi hajarakentaminen	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Maa- ja metsätalous	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Maa-ainesten otto	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Maisema			
Välitön lähimaisema-alue	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Miilurannan asutusmaisema (valtakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Hautajoen kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Venetpalon kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Alarannan kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Viitamäen kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema-alue)	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Miilurannan asutustilakylä (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö)	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Venetpalo (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö)	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Haapapuron alue (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö)	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Arkeologinen kulttuuriperintö	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Elinkeinot ja palvelut	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Liikenne	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Melu	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

Vaikutus	SVEC	SVED	SVED2
Välke	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Terveys	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Elinolot ja viihtyvyys	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

32. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

YVA-asetuksen (277/2017) mukaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee tapauksen mukaan esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon. Seurannan vaiheita ovat:

- ennen rakentamista vallitsevia olosuhteita koskevien tietojen täydentäminen tarvittaessa,
- rakentamisen aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta sekä
- toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta.

Lähtökohtaisesti tuulivoimahankkeet, kuten Halmemäen hanke, toteutetaan siten, että ne eivät aiheuta naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta lähiasutukselle eikä ympäristöluvan tarvetta synny. Ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli tässä tuulivoimahankkeessa Kärsämäen kunta. Ympäristölupaan kytkeytyvät tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. **Tässä seurantaohjelmassa esitetyt toimenpiteet ovat ehdotus hanketoimijan omaehtoisesta vaikutusten seurannasta.**

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan alustava suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Seurantaohjelmaa päivitetään hankkeen edetessä. Lieventämistoimenpiteiden jälkeen vähintään osa tässä esitetyistä seurannoista voi osoittautua tarpeettomiksi.

Seurantaohjelman avulla voidaan tarkkailla muun muassa sitä, kuinka hyvin tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan havainnoida, vaikuttavatko rakennustyöt aiheuttavan sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää informaatiota toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Tähän seurantaohjelman ehdotukseen on kirjattu Halmemäen tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnin yhteydessä keskeiseksi tunnistettuja mahdollisia seurantatoimenpiteitä. Niitä ovat linnusto, riista, elinolot ja viihtyvyys.

32.1 Linnusto

Linnustonseurantaa suositellaan jatkettavan tuulivoimaloiden toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan (Ympäristöministeriö 2016c). Linnustoseurannassa tärkeää on kiinnittää

huomiota tulosten vuosien väliseen vertailukelpoisuuteen eli valittujen menetelmien tulee olla toistettavia. Alla on esitetty linnuston osalta keskeisimmät lajiryhmäkohtaiset seurantakohteet ja -menetelmät.

Pesimälinnustoseurannat

Pesimälinnustoseurannat muodostuvat kanalintujen soidinpaikkakartoituksista, pöllöjen ja päiväpetolintujen reviirien kartoituksista, sekä voimalapaikkojen kartoituksista. Salassa pidettävälle lajille laaditaan erillinen seurantaohjelma.

Kanalintujen soidinpaikat kartoitetaan seuranta-alueelta ja lasketaan soitimelle kerääntyvät yksilöt. Myös soidinpaikkojen mahdolliset siirtymät pyritään selvittämään. Pöllöjen reviirit kartoitetaan seuranta-alueelta yöaikaisilla kuunteluilla. Päiväpetolintujen reviirit kartoitetaan seuranta-alueelta soidin- ja saalistuslentoreittejä havainnoimalla hyviltä näköalapaikoilta sekä teiltä ja sopivilta metsäalueilta poikueiden ääntelyjen perusteella. Lisäksi seurataan tarvittaessa petolintujen pesimämenestystä poikasten elonjäämisen kautta, mikäli tarkoitukseen soveltuvia pesäpaikkoja löytyy. Petolintujen ja pöllöjen reviirien asuttamista ja pesimämenestystä seurataan tiedustelemalla lajeista ylläpidettävät rekisteritiedot sekä suoraan rengastajilta.

Muiden lintulajien tutkimus toteutetaan otantoina, joissa alueelle rajataan tutkimuskohteita. Kartoituslaskenta seurattavilla voimalapaikoilla toteutetaan luonnontieteellisen keskusmuseon ohjeiden mukaan. Voimalapaikkojen ympäristön pesimälinnusto kartoitetaan kahden tai kolmen kerran laskentana noin 100–200 metrin säteelle saakka voimalan tornista. Lisäksi kartoitetaan vertailun mahdollistamiseksi samaa menetelmää käyttäen etäämpänä tuulivoimaloista olevia samankaltaisia elinympäristöalueita. Voimaloiden lähellä olevat arvokkaimmat lintualueet kartoitetaan piste- tai kiertolaskentamenetelmää käyttäen kahden tai kolmen kerran laskentana.

Muuttotarkkailut ja lintujen käyttäytymisen seuranta voimaloiden läheisyydessä

Kevätmuuton tarkkailu toteutetaan maaliskuun puolivälin ja toukokuun välisenä aikana ja syysmuuton tarkkailu elokuun ja marraskuun välisenä aikana. Muuttoa tarkkaillaan maastossa vakiintuneella menetelmällä, etsien lintuja kokoaikaisesti eri puolilta ja korkeuksilta käyttäen tähän apuna kiikareita ja kaukoputkea. Havainnointipiste valitaan siten, että sieltä saadaan paras käsitys seuranta-alueen kautta tapahtuvan muuton voimakkuudesta ja kuinka linnut suhtautuvat seurannassa oleviin tuulivoimaloihin. Tarkkailut suoritetaan vilkkaimpina muuttopäivinä sekä keväällä että syksyllä. Tarkkailu kohdistetaan erityisesti joutsenten, hanhien, kurjen ja petolintujen päämuuttoajalle. Muuttavista linnuista kirjataan mm. laji, yksilömäärä, ohituspuoli, lentosuunta ja etäisyys ja lentokorkeus. Lisäksi havainnoidaan ja kirjataan lintujen käyttäytymistä mm. lentoreittien muuttuminen, väistäminen, ns. läheltä piti tilanteet ja mahdolliset suorat törmäykset. Myös pesimäaikana seurataan esimerkiksi lentävien petolintujen käyttäytymistä voimaloiden läheisyydessä.

Törmäyksestä kuolleiden lintujen etsintä voimalapaikoilla

Törmänneiden lintujen etsinnät toteutetaan tarkistamalla huolellisesti voimalapaikkojen lähialue säännöllisin väliajoin.

Maastotöiden ajoittuminen ja arvioitu laajuus

Seurannat sovitetaan rakentamisen ajoittumisen mukaan.

Taulukko 32-1. Esitys selvitysten ajoittumisesta eri vuosille.

Selvitykset	Rakentamista edeltävä kesä	Rakentamisvuosi	Rakentamisen jälkeen 1.kesä	Rakentamisen jälkeen 2.kesä	Rakentamisen jälkeen 5.kesä
Kanalintujen soidinpaikat	X	X	X	X	X
Pöllöjen reviirit	X	X	X	X	X
Päiväpetolintujen reviirit	X	X	X	X	X
Pesimälinnut	X	X	X	X	X
Muuttoselvitykset ja lintujen lentokäyttäytyminen voimaloiden läheisyydessä	-	(X)	X	X	X
Törmäyksestä kuolleiden lintujen etsintä voimalapaikoilla	-	(X)	X	X	X

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 32-2) on esitetty arviot tarvittavista maastotyömääristä ja seurantamuotojen ajoittuminen vuoden kierron aikana.

Taulukko 32-2. Selvitysten ajoittuminen vuoden kierrossa ja arvio yhden vuoden työmäärästä. Työmäärä riippuu valittujen seuranta-alueiden laajuuksista.

Selvitykset	Ajankohta	Maastotyöpäivät	Maastotyötunteja
Kanalintujen soidinpaikat	noin 15.4.–20.5.	noin 3–6	noin 18–36
Pöllöjen reviirit	noin 1.3.–30.4.	noin 2–4	noin 12–24
Petolintujen reviirit	noin 1.4.–15.8.	noin 7–10	noin 42–60
Pesimälinnut	noin 1.5.–30.6.	noin 10–15	noin 60–90
Muuttoselvitykset ja lintujen lentokäyttäytyminen voimaloiden läheisyydessä	noin 1.4.–15.11.	noin 8–16	noin 48–96
Törmäyksestä kuolleiden lintujen etsintä voimalapaikoilla	noin 1.4.–15.11.	muiden käyntien ohessa	noin 30–50

Raportointi

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää muun muassa yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, seurantakohteiden sijainnit, tulokset, vuosien välisen vertailun, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

32.2 Riista

Riistavaikutusten tarkkailua tehdään haastattelemalla paikallisia metsästysseuroja tuulipuiston ensimmäisenä ja toisena toimintavuonna, jonka perusteella päätetään jatkotarkkailun tarpeesta.

Hankkeesta vastaava on mukana LUKE:n Windlife-tutkimuksessa, jossa tutkitaan tuulivoiman vaikutuksia mm. metsäpeuraan, maakotkaan ja suteen vuosina 2023–2027 (https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista).

32.3 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 ”Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

32.4 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.

Reagointi havaittuihin vaikutuksiin

Jos ennakoitua suurempia linnustovaikutuksia tai muita vaikutuksia ilmenee, voidaan seurantatietojen perusteella toteuttaa vaikutuksia vähentäviä toimenpiteitä.

33. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

33.1 Ympäristövaikutusten arvioinnin huomioiminen lupamenettelyssä ja luvassa

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetyt asiat antavat tietoa hankkeen yksityiskohtaisempaan suunnitteluun sekä hanketta koskevaan päätöksentekoon. Hanketta koskeviin lupapäätöksiin on YVA-lain 25 §:n mukaan sisällytettävä YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon. Lupaviranomaisen on myös varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupaa käsiteltäessä. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä.

33.2 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita joihin tuulivoimarakentamista 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.

Tuulipuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistavan oikeusvaikutteisen kaavan laatimista. Halmemäen hankkeelle on valmisteilla samanaikaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kanssa alueidenkäyttölain 77 a §:n mukainen osayleiskaava, jonka perusteella tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää. Edellytyksenä yleiskaavan käyttämiselle rakentamisluvan perusteena on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä mm. alueen ympäristöarvot ja maisemakuva huomioivalla tavalla, ja että tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää. Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LsL 70 §:n rauhoitusmääräykset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää. Osayleiskaavan laatimisessa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset sekä määritellään niiden perusteella edelleen yksityiskohtaisemmat rajaukset suunniteltujen voimaloiden sijainnille ja teknisille ominaisuuksille. Kaavan laatimisessa otetaan huomioon myös mm. maanvuokratilanne voimaloiden ja muun tuulivoimarakentamisen sijoittamisessa.

33.3 Rakentamislupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain mukaista rakentamislupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-selostuksesta on saatu perusteltu päätelmä ja että suunnitelma on osayleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakentamislupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista.

33.4 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.

33.5 Puolustusvoimien hyväksyntä

Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa, mikäli hanke voi mahdollisesti haitata Suomen ilmavalvontaa. Tuulivoimalaitokset voivat vaikeuttaa tutkahavaintoja ja haitata näin tutkien toimintaa.

Halmemäen tuulipuistohankkeesta on saatu Puolustusvoimien hyväksyvä lausunto 10.9.2021.

33.6 Voimajohtoalueen 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.

33.7 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 pituudeltaan vähintään 15 kilometriä, vaatii aina ympäristövaikutusten arviointimenettelyn. Vaikka YVA-menettely ei olisi tarpeen, on voimansiirtoyhtiön oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa, kuin kohtuudella voidaan edellyttää.

Lupa ei koske rakentamista, vaan siinä todetaan, että tarve sähkön siirtämiseen on olemassa. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen. Johtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla. Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n kanssa.

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.

Maakaapelit tullaan sijoittamaan lähtökohtaisesti huolto- ja muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokrasopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita.

33.8 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Sopimustilanteesta riippumatta hankevastaavan tulee uuden ns. lunastuslain (laki eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta 768/2004) muutoksen mukaisesti hakea voimajohtoalueelle lunastuslupaa. Lunastuslupa 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.

Lunastuslain muutoksen (768/2004) mukaan sähköjohto ja siirtoputki on rakennettava teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisella tavalla siten, että ympäristölle ja alueiden käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Lisäksi lupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon tai putken reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta. Lunastuslain ja sen nojalla ympäristön turvaamiseksi annettujen määräysten noudattamista valvoo Lupa- ja valvontavirasto (aikaisemmin ELY-keskus).

33.9 Erikoiskuljetuslupa

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Sisä-Suomen elinvoimakeskus (aikaisemmin Pirkanmaan ELY-keskus).

33.10 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. Viranomainen pyytää tarvittavat lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

33.11 Maa-aineslupa

Toiminnalle voidaan myös tarvittaessa hakea maa-aineslain (555/1981) ja asetuksen (926/2005) mukaista ottamislupaa, mikäli alue louhitaan ennen kuin rakentamisluvan vaatimat suunnitelmat ovat valmistuneet. Luvan ainesten ottamiseen myöntää kunnan määräämä viranomainen.

Maa-aineslakia (555/1981) 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 (VNA 926/2005) 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. Muutos maa-aineslupahakemuksen ja ympäristölupahakemuksen yhteiskäsittelystä astui voimaan 1.7.2016.

33.12 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain mukaisen (527/2014) ympäristöluvan tarpeesta päättää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Lähtökohtaisesti tuulivoimala ei tarvitse ympäristölupaa. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä tuulivoimaloista aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (välke) (YSL 28 §, NaapL 17 §). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

33.13 Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain 39 §:n 1. momentin mukaan viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen eikä hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos LSL 35 §:ssä tarkoitettu Natura-arviointi ja siihen liittyvä lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon. LSL 39 §:n momenteissa 2–5 säädetään, millä erityisillä edellytyksillä ja menettelyillä lupa voidaan kuitenkin hyväksyä tai suunnitelma vahvistaa 1. momentissa säädetyn estämättä.

Halmemäen hankealueen läheisyydessä sijaitseville Lapinniemen Natura 2000-alueelle sekä Kärsämäenjärvien Natura 2000-alueelle on laadittu LSL 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä.

33.14 Muut rakentamista koskevat luvat

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakentamislupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

Uuden liittymän rakentaminen, siirtäminen, muuttaminen sekä liittymän käyttötarkoituksen muuttaminen vaatii lain liikennejärjestelmistä ja maanteistä (503/2005) 37 §:n mukaisen liittymäluvan hakemista Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta (aikaisemmin Pirkanmaan ELY-keskus). Lisäksi työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein, on oltava Sisä-Suomen elinvoimakeskuksen (aikaisemmin Pirkanmaan ELY-keskus) lupa. Lupa tarvitaan myös rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt vaativat työluvan. Lupa voidaan myöntää, jos toimenpiteestä ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä haittaa tienpidolle. Työluvalla voidaan myöntää myös tieliikennelain 187 §:ssä tarkoitettu lupa tien tilapäiseen sulkemiseen silloin, kun sulkeminen liittyy tiealueella työskentelyyn.

Muita tuulivoimahankkeessa mahdollisesti tarvittavia lupia ovat vesilain mukainen lupa ja poikkeamislupa, muinaismuistolain mukainen kajoamislupa, luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa sekä lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle.

33.15 Tuulivoimalan käytöstä poisto

Alueidenkäyttölain 170 §:n 2. momentin mukaan rakennuspaikka ympäristöineen on saatettava sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos rakennuksen käytöstä on luovuttu.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee lisäksi huomioida mahdollinen alueidenkäyttölain (AKL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa asemakaava-alueella ja yleiskaava-alueella, jos yleiskaavassa on niin määrätty (AKL 127 §).

34. LÄHTEET

Afry. 2023. Pyhäjoen vesistöalueen ekologiselta tilaltaan huonossa ja välttävässä kunnossa olevien vesistöjen tilan parantaminen. Saatavilla: https://www.pyhajoenvesistory.fi/sites/pyhajoenvesistory.fi/files/tiedostot/Pyh%C3%A4joki_kunnostukset_raportti_20231023.pdf

Ahlman, S. 2022. Pyhäjärven Uposenmäen tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys2022.

Ahlman, S. (2022a). Pyhäjärven Uposen tuulivoimapuiston maakotkien talviseuranta 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. (2022b). Pyhäjärven Uposenmäen tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. (2022c). Pyhäjärven Uposenmäen tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. (2022d). Pyhäjärven Uposenmäen tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S./Sweco. 2022a. Pyhäjärven Uposen tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S./Sweco. 2022b. Pyhäjärven Uposen tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S./Sweco. 2022c. Pyhäjärven Uposen tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2022. Ahlman Group Oy.

Àlvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto S. ja Petrucci-Fonseca, F., 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2–5 May 2011. K. B. Roel May. Trondheim, Norway.

Arce Léon. 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. Delft University of Technology.

Balotari-Chiebao, F., Valkama J. ja Byholm P. 2021. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland. - Ornis Fennica 98: 00–00. 2021

Balotari-Chiebao, F., Brommer, J., Niinimäki, T. & Laaksonen, T., 2016. Proximity to windpower plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle.

Baroni, D., Hanzelka, J., Raimoindi, T., Gamba, M., Brommer, J. ja Laaksonen, T. 2023. Passive acoustic survey reveals the abundance of a low-density predator and its dependency on mature forests. Landsc Ecol 38:1939–1954

Berkeley National Laboratory. 2013. A spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States.

Bevanger ym. 2014. Optimal design and routing of power lines; ecological, technical and economic perspectives (OPTIPOL). Nina rapports 1012 (sekä aikaisempi versio 904)

Bhandari, R., Kumar, B. ja Mayer, F. 2020. Life cycle greenhouse gas emission from wind farms in reference to turbine sizes and capacity factors. Saatavilla: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620334302#tbl2

Birdlife Keski-Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys. 2018. Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2017. Ornis Botnica 2018. Saatavilla: https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/kply-maali-raportti.pdf

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson ja M. E. 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Lobón, M. ja Donázar, J.A. 2009. Large scale risk-assessment of windfarms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation, 142, 2954–2961.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mysterud, A., 2012. Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements? Wildl. Biol. 18:439-445. DOI:10.2981/11-116

Colman JE, Eftestøl S, Tsegaye D, Flydal K, Mysterud A., 2013. Summer distribution of semidomesticated reindeer relative to a new wind-power plant. Eur. J. Wildl. Res. 59:359–370. DOI:10. 1007/s10344-012-0682-7

Coppes J, Braunisch V, Bollmann K, Storch I, Mollet P, Grünschachner-Berger V, Taubmann J, Suchant R, Nopp-Mayr U. 2020. Journal of Ornithology.161:1-15. Saatavilla: https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1

da Costa, G., Petrucci-Fonseca, F., Álvares, F. 2017. 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal. What do we know? Where should we go? Conference on Windfarms and Wildlife 2017 - CWW17.

da Costa, G., Paula J., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F. 2018. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (Canis lupus). Biodiversity and Wind Farms in Portugal. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5

Drewitt AL, Langston RHW, 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis (Lond 1859) 148:29–42.

Eftestol, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Colman, J. E., 2016. From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. Polar Biol. 39:689–699. DOI 10.1007/s00300-015-1825-6

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. 2021. Suomen metsäteollisuuden näkymiä vuoteen 2025. Saatavilla: https://www.etla.fi/julkaisut/suomen-metsateollisuuden-nakymia-vuoteen-2025/

Energiateollisuus 2023. Sähköntuotanto. Saatavissa: https://energia.fi/energiatietoa/energiantuotanto/sahkontuotanto/

Estellés-Domingo, I. & López-López, P., 2024. Effects of wind farms on raptors: A systematic review of the current knowledge and the potential solutions to mitigate negative impacts. Anim. Conserv. https://doi.org/10.1111/acv.12988.

Everaert, J. ja Stienen, E.W.M. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conservation in Europe, 7, 3345–3359.

FCG Finnish Consulting Group Oy, 2024. Akkalankankaan tuulivoimahanke, Kokkola. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Neoen%20Renewables%20Finland%20Oy_Akkalankangas%20YVA-ohjelma_01-03-2024_Optimized.pdf

FCG Finnish Consulting Group Oy (FCG). 2022. Hautakankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus, liite 4 luontoselvitys. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Hautakangas%20yvaselostus%20Liite4%20Luontoselvitys.pdf

FCG Finnish Consulting Group Oy. 2024a. Metsäpeurojen kevätvaellus Iso Saapasnevan ja Välikankaan tuulivoimapuistojen alueilla 2024. 26.6.2024 (vain viranomaiskäyttöön).

FCG Finnish Consulting Group Oy. 2024b. Iso Saapasnevan tuulivoimahanke. Vaikutukset metsäpeuraan. (vain viranomaiskäyttöön).

Finder.fi. 2024. Kunnat A-Ö, Kärsämäki. Saatavilla: https://www.finder.fi/kunta/K%C3%A4rs%C3%A4m%C3%A4ki

Fingrid. 2024a. Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asemakaavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf

Fingrid. 2024b. Sähkön tuotannon ja kulutuksen kehitysnäkymät, Fingridin ennuste Q3/2024). Saatavissa: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/tiedotteet/ajankohtaista/sahkontuotannon-ja-kulutuksen-kehitysnakymat-q3-2024-fingrid.pdf

Fingrid. 2024c. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf

Fingrid. 2022. Pylvään osat. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/pylvaan-osat/

Fingrid. 2021a. Fingrid vuosikertomus 2020. Yritysvastuu ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_yritysvastuu_ja_kestava_kehitys_2020.pdf

Fingrid. 2021b. Fingrid vuosikertomus 2020. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_vuosikertomus_2020.pdf.

Fingrid. 2020. Naapurina voimajohto – tietoa maanomistajille. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf

Flagstad, O. O. ja Tovmo, M., 2010. Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway

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.

Gaultier, S., Lilley, T., Vesterinen, E. ja Brommer, J. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning 231 (2023) 104636. Saatavilla: https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636

Gehring, J., Kerlinger, P. ja Manville, A.M. 2011. The Role of Tower Height and Guy Wires on Avian Collisions with Communication Towers. The Journal of Wlidlife Management 75(4), 848-855.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. ja Siiriä, S-M. 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. ISBN: 978–952–7457–04-7

GTK. 2023. Happamat sulfaattimaat – paikkatietopalvelu. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html.

GTK. 2019. Geokatse - Suot hiilinieluina ja -lähteinä – miksi tulisi olla kiinnostunut? http://geokatse.gtk.fi/2019/07/04/suot-hiilinieluina-ja-lahteina-miksi-tulisi-olla-kiinnostunut/

Haahla, A. ja Heinonen-Guzejev, M. 2012. Melun terveysvaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyys. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/2012. Saatavilla: https://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu-12-12.pdf

Haapanen, E., 2014. Insinööritoimisto Erkki Haapanen Oy - Tuulivoimalan jäänheittomatka: Aiheen kuvaus ja riippuvuudet. Raportti: TT-2014-0811EH. Saatavilla: http://www.tuulitaito.fi/Artikkelit/jaanheittomatka.pdf.

Hebert, E., E. Reese & L. Mark. 1995. Avian collision an electrocution: An annotated bibliography. California Energy Commission, Publication P700-95-001, 81 s.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2024a. Karhukanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s.

Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S. ja Holmala, K. 2018. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2018. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2018. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 65 s. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/542057/luke-luobio_27_2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K. & Härkälä, A. 2019. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 92 s.

Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K & Härkälä, A. 2020. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalou-den tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Heikkinen, S., Mäntyniemi, S., Valtonen, M. & Kojola, I. 2024b. Ahmakanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 12 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.

Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency. Report 6510. Wallin J.A. 1998. A movement study of black bears in the vicinity of a wind turbine project, Searsburg, Vermont. Rapport till Green Mountain Power Corporation, South Burlington, Vermont, USA.

Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I., Holmala, K. & Valtonen M. 2024. Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/554983/luke-luobio_45_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. ja Roselius, E. 2021. Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf

Holmes, C. R., Hosking, J. S., MacLeod, D., Mitchell, D., Phillips, T., Shuckburgh, E. F. ja Watson, P. 2018. Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. Saatavilla: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3

Holttinen, H., Tuhkanen, S. 2004. The effect of wind power on CO2 abatement in the Nordic Countries. Energy Policy Vol 32/14.

Hongisto, V. & Oliva, D. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun am-mattikorkeakoulun 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.

Husby, M. ja Pearson, M. 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo). Animals 2022, 12, 1089.

Hyvärinen, Esko, Aino Juslén, Eija Kemppainen, Annika Uddström & Ulla-Maija Liukko, 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Ijäs, A., Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – Kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja. Turun yliopisto Brahea keskus. B201.

Ilmasto-opas. 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

Ilmatieteen laitos. 2023. Ilmasto-opas: Pohjois-Pohjanmaan länsiosa -Perämeren vaikutuspiirissä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa

Ilmatieteen laitos. 2022. Pienilmastollinen vaihtelu on suurta boreaalisella metsävyöhykkeellä ja tunturipaljakalla. Saatavilla: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/uutinen/6StAJsiDt5JHaV8DqHn0OM

Ilmatieteen laitos. 2021. Oulun ilmanlaatuselvitys. Saatavissa: https://www.ouka.fi/media/4951/download?inline

Ilmatieteen laitos. 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf)

Kerlinger, P., Guarnaccia, J., Hasch, A., Culver, R.E.C., Curry, R.C., Tran, L., Stewart, J. ja Riser-Espinoza, D. 2012. Avian mortality at 50- and 60-m guyed towers in Central California. The Condor 114(3), 462-469.

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/40407

Koivuniemi, J., 2023. Puhelinhaastattelu 27.3.2023.

Kojola, I, & Nieminen, M. 2017. Karhu (Ursus arctos, Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017

Koskimies, P., 2024. Linnut voima- ja sähköjohdoilla – Kirjallisuuskatsaus törmäys- ja sähköiskuriskistä. Linnut-vuosikirja 2023:156-163.

Koskimies P. 1994. Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsinki. 83 s. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/157611

Kyheröinen, E.-M., Aulagnier, S., Dekker, J., Dubourg-Savage, M.-J., Ferrer, B., Gazaryan, S., Georgiakakis, P., Hamidovic, D., Harbusch, C., Haysom, K., Jahelkova, H., Kervyn, T., Koch, M., Lundy, M., Marnell, F., Mitchell-Jones, A., Pir, J., Russo, D., Schofield, H. & Syvertsen, P. O. & 1 others, , Mar 2019, Bonn: UNEP/EUROBATS. 112 p. (EUROBATS Publication Series; no. 9). Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats

Kärsämäen kunta 2024a. Kärsämäen kunnan tilinpäätös 2023. Saatavilla: https://karsamaki.fi/wp-content/uploads/2024/04/Karsamaki-TP2023-tietolaatikko.pdf

Kärsämäen kunta 2024b. Talousarvio 2024. Talous- ja toimintasuunnitelma 2025-2026. Saatavilla: https://karsamaki.fi/wp-content/uploads/2023/12/TA-2024.pdf

Laji.fi. Suomen lajitietokeskus.

Lajitietokeskus. 2024. Laji.fi. Hirvi, biologia. https://laji.fi/taxon/MX.47503/biology

Land Economics. 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.

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.

Langgemach, T ja Dürr, T. 2022. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 17. Juni 2022, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. – Staatliche Vogelschutzwarte. Brandenburg. 150 s.

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 elinkeino-ministeriön julkaisuja 28/2017.

Leblond, M., Dussault, C., & Ouellet, J. P. (2013). Avoidance of roads by large herbivores and its relation to disturbance intensity. Journal of zoology, 289(1), 32–40. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2012.00959.x

Lehikoinen, A., Jukarainen, A., Mikkola-Roos, M., Below, A. Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J. ja Valkama J. 2019. Linnut. Julk.: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 560–570. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/299501

López-Peinado A, Lis Á, Perona A, López-López P. 2020. Habitat Preferences of the Tawny Owl (*Strix aluco*) in a Special Conservancy Area of Eastern Spain. Journal of Raptor Research 54(4):402 413.

Lopucki, R., & Mroz, I. 2016. An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms - a study of small mammals. Environ. Monit. Assess. 188, 122. https:// doi.org/10.1007/s10661-016-5095-8.

Lopucki, R. & Perzanowski, K. 2018. Effects of wind turbines on spatial distribution of the European hamster. Ecol. Indic. 84, 433–436. https://doi.org/10.1016/j. ecolind.2017.09.019.

Lopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environ. Monit. Assess. 189, 343. https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z.

Luonnonvarakeskus. 2024. Metsäpeurakannan seuranta. https://www.luke.fi/fi/seurannat/metsapeurakannan-seuranta/suomenselan-metsapeurakanta-vakaa

Luonnonvarakeskus. 2024. Luonnonvaratieto. Suurpedot. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot

Luonnonvarakeskus. 2024. Hirviseuranta, kanta-arviot ja menetelmä. https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/hirvi-ja-sorkkaelaimet/hirvi/hirviseuranta-kantaarviot-ja-menetelma

Luonnonvarakeskus 2025. Hirven kanta-arviot ja seuranta. Vierailtu 27.1.2025. https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/hirvi/hirven-kantaarviot-ja-seuranta

Luonnonvarakeskus. 2022. Metsätilastollinen vuosikirja 2022. https://jukuri.luke.fi/handle/10024/553167.

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. 2020. Infra-sound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.

May, R., Landa, A., van Dijk, J., Linnell, J.D.C. & Andersen, R., 2006. Impact of infrastructure on habitat selection of wolverines (Gulo gulo). Wildlife Biology 12:285–295.

Meller K., 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017. 68 s.

Metsähallitus, 2015. Suurpedot.fi. Ahma. https://www.suurpedot.fi/lajit/ahma.html

Metsähallitus, 2023. Metsäpeura. https://www.metsa.fi/luonto-ja-kulttuuriperinto/lajien-suojelu/metsapeura/

Metsähallitus, 2022. Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin – esimerkkiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 24

Metsäkeskus. 2022. MARISKA – eli maastopalojen riski- ja torjuntakarttojen skaalaus. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/mariska-hankeen-esittely.pdf

Museovirasto. 2024. Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet. Saatavilla: https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen-kulttuuriperinto/valtakunnallisesti-merkittavat-arkeologiset-kohteet-vark

Museovirasto. 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Mäkelä, K. ja Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi: Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle – 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5640-3

Mäntyniemi, S., Heikkinen, S., Helle, I., Valtonen, M. & Kojola, I. 2025. Karhukanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33/2025. Luonnonvarakeskus. Helsinki.

Mäntyniemi, S., Valtonen, M., Helle, I., Johansson, H., Ponnikas, S., Nivala, V., Harmoinen, J., Herrero, A., Heikkinen, S., Kvist, L., Aspi, J., Kojola, I. ja Holmala, K. 2022. Suomen susikannan suotuisan suojelutason viitearvojen määrittäminen: Loppuraportti 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 80/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki.

Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.). 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Nieminen, M. ja Sallantaus, T. 2020. Metsäojitettujen soiden vesistökuormitus. Saatavilla: https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/metsaojitettujen-soiden-vesistokuormitus/

Nyholm, E.S. 1996. Ahma. Teoksessa Lindén, H., Hario, M. & Wikman, M. (toim.), Riistan jäljille. Oy Edita Ab, Helsinki.

Ojanen P., Minkkinen K. & Regina K. 2020. Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonepäästöihin. https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/ojituksen-vaikutus-maaperan-kasvihuonekaasupaastoihin/

Oulun seudun ympäristötoimi. 2023. Oulun ilmanlaatu, mittaustulokset 2022. Saatavissa: https://www.ouka.fi/media/4950/download?inline

Perra, M., Brinkman, T., Scheifele, P. & Barcalow, S. 2022. Exploring auditory thresholds for Reindeer, Rangifer tarandus. Journal of Veterinary Behavior. 52–53 (2022) 37–44. https://doi.org/10.1016/j.jveb.2022.05.002

Priestley, T. 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2025a. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Erillisliite 6, Yhdistelmäkartta: lainvoimaiset maakuntakaavat ja hyväksytty vaihemaakuntakaava. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2025/06/Liite-6-kaavayhdistelma-EI-vmkk-MKV-27.5.2025-%C2%A7-5.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2025b. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, toinen julkinen ehdotusvaihe. Tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset (Liite 2). Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2025/02/Liite2_Tuulivoiman-kohdekuvaukset_EI-vmkk_MKH-10.2.2025-%C2%A7-5.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2025c. Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Seudullisesti merkittävien tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset (Liite 2). Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2025/06/Liite-2-Kohdekuvaukset_EI-vmkk_MKV-27.5.2025-%C2%A7-5.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2025d. Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Kaavakartta. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2025/06/Kaavakartta-1A-P-P-EI-vmkk-MKV-27.5.2025-%C2%A7-5.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2024a. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021-2030 2.0 - kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/08/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021_2030-paivitys-elokuussa-2024.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2024b. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, julkinen ehdotusvaihe. Tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset (Liite 2). Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/09/EHDOTUS_LIITE-2_Tuulivoima-alueiden_kohdekuvaukset-9.9.2024_erillisliite_pakattu.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2024c. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, julkinen ehdotusvaihe. Kaavakartta. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/09/EHDOTUS-1A-9.9.2024-EI-vmkk_MKH-17.9.2024.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2024d. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, maakuntakaavan ohjausvaikutus tuulivoiman osalta. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2023a. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, viranomaislausuntokierros. Tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset (Liite 2). Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/01/Liite2-Kohdekuvaukset-tv-alueista_P-P-energia-ilmasto-vmkk_MKH-19.12.2023-%C2%A7-178-pien.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2023b. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, viranomaislausuntokierros. Kaavakartta. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/01/Kaavakartta_P-P-energia-ilmasto-vmkk-MKH-19.12.2023-%C2%A7-178.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2023c. TUULI-hanke. Maisemaselvityksen kohdekortit. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2023/12/Maisemaselvityksen-kohdekortit.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2022a. TUULI-hanke, sijainninohjausmalliraportti. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/TUULI-hankkeen-sijainninohjausmallin-raportti.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2022b. TUULI-hanke, sijainninohjausmallin kohdekortit. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/TUULI-hankkeen-kohdekortit.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2022c. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnos. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/PP4vmkk_LUONNOS_naht_04082021.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/popilmasto/

Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys. Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. Saatavilla: https://www.pply.fi/suojelu-ja-tutkimus/maali/

Pyhäjoen vesistö ry. 2024. Internet-sivut https://pyhajoenvesistory.fi/

Pöllänen, A., Pakanen, V-M. & Paasivaara, A. 2023. Survival and cause-specific mortality in adult females of a northern migratory ungulate. European Journal of Wildlife Research. 69:60. https://doi.org/10.1007/s10344-023-01686-y

Ramboll Finland Oy. 2025b. Kauniskankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke. Natura-arviointi. Vain viranomaiskäyttöön.

Ramboll Finland Oy. 2025b. Pihtinevan tuulivoimahankkeen YVA-selostus. Natura-arviointi. Vain viranomaiskäyttöön.

Ramboll Finland Oy. 2024. Mutkalammin tuulivoimapuisto. Linnustovaikutusten seurannat - vuosiraportti 2023 toiminnanaika - 1. vuosi rakentamisen jälkeen. – LUONNOS

Ramboll 2023a. Hautakankaan 400+110Kv voimajohtohankkeen luonto-, maisema- ja kulttuuriselvitykset. Infinergies Finland Oy.

Ramboll 2023b. Hautakankaan 400+110Kv voimajohtohankkeen luontoselvityksen päivitys. Infinergies Finland Oy.

Ramboll Finland Oy. 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

Ramboll Finland Oy. Hirvieläinonnettomuudet kartalla. Saatavilla: https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/hirvielain/

Repo ja Auvinen, 2011. Pohjois-Pohjanmaan suolintuselvitys.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. ja Green, M. 2017. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar och Fladdermöss – Uppdaterad Syntes-rapport 2017. Saatavilla: https://www.naturvardsverket.se/4ac252/globalassets/media/publikationer-pdf/6700/978-91-620-6740-3.pdf

Saarela, S.-R., & Söderman, T. 2008. Ekologisesti kestävät kaupunkiseudut ja niiden ekosysteemipalvelut. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33/2008.

Schlömer, S., Bruckner, T., Fulton, L., Hertwich, E., McKinnon, A., Perczyk, D., Roy, J, Schaeffer, R., Sims, R., Smith, P. ja Wiser, R. 2014. Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Saatavilla: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf

Sitowise. 2023. Metsäpeuran esiintyminen Limakon tuulipuistoalueella – metsästysseurojen jäsenten haastattelut

Skarin, A., Sandström, P. & Alam, M. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution. 2018;1–14. https://doi.org/10.1002/ece3.4476

Skarin A, Nellemann C, Sandstrom P, Ronnegard L, Lundqvist H 2013. Renar och Vindkraft – Studie fran anlaggningen av tva vindkraftparker i Mala sameby. Swedish Environmental Agency. Stockholm. http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6564-5.pdf

Skarin, A. & Åhman, B., 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. Polar Biol. 37:1041–1054. DOI 10.1007/s00300-014-1499- 5

Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., Per Sandström, P. & Lundqvist, H., 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecol. 30:1527–1540. DOI 10.1007/s10980-015-0210-8

Skarin, A. & Alam, M., 2016. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecology and Evolution. 7:3870–3882. DOI: 10.1002/ece3.2941

Smith, A., Brown, M.B., Harrison, J.O. & Powell, A. 2017. Predation risk: a potential mechanism for effects of a windenergy facility on greater prairie-chicken survival. Ecosphere 8 (6), e01835. https://doi.org/10.1002/ecs2.1835.

Soimakallio, S., Savolainen, I. (eds.). 2020. Technology and Climate Change CLIMTECH 1999-2002, Technology Programme Report 14/2002 Final Report, TEKES, Helsinki 2002

Sulkava, R, 2011. Kuukkeli metsiensuojelun monipuolistajana – METSO-hanke 2009– 2011. Linnut -vuosikirja 2010:32-37.

Sulkava, R. 2017. Saukko (Lutra lutra, Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017

Sulkava, R. T. & Liukko, U-M. 2007. Use of snow-tracking methods to estimate the abundance of utter (Lutra lutra) in Finland with evaluation of one-visit census in monitoring purposes. – Annales ZoologiciFennici 44: 179–188.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023, 2012. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Suomen luonnonsuojeluliitto. 2022. Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas Saatavilla: https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoima-opas_2022_web.pdf

Suomen palopäällystöliitto. 2022. Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Saatavilla: https://www.sppl.fi/ajankohtaista/blogi/tuulivoimaala_ja_pelastustoimi_yhteistyon_keskiossa_on_varhainen_ja_vaiheesta_toiseen_jatkuva_vuorovaikutus.3065.news

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2024a. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2024b. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistovero

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tiedote 30.8.2022.

Suomen tuulivoimayhdistys ry. 2023a. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Raportti 9.8.2023.

Suomen tuulivoimayhdistys ry. 2023c. Suomen tuulivoimayhdistys ry – Tuulivoiman ympäristövaikutukset, Puhtaampi sähköntuotanto. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/puhtaampi-sahkontuotanto.

Suomen tuulivoimayhdistys ry. 2022. Tuulivoimaloiden rakenne. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne

Suomen uusiutuvat ry. 2025. Tuulivoimakartta. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/kartta/

Suomen ympäristökeskus. 2025. Yhdyskuntarakenteen aluejako. YKR 2024. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot#yhdyskuntarakenteen-aluejaot-ykr

Suomen ympäristökeskus. 2023. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422

Suomen ympäristökeskus. 2022. Suomen Ympäristökeskus – Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Kärsämäki. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta317

Suomen ympäristökeskus, ELY-keskukset. 2022. Pintavesien ekologinen tila 2022, vesikartta. Saatavilla: http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta

Suomen ympäristökeskus. 2022b. Elinkaarilaskennalla energiantuotannon ytimeen: aurinko-, geo-, tuuli-, vesi- ja ydinvoima puhtaimpia energialähteitä. Saatavilla: https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen_laskennalla_energiant(58629)

Suomen ympäristökeskus. 2022c. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PUROHELMI). Purojen tilan arvioinnin tarina- ja webkartat. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Pienten_virtavesien_valtakunnallinen_tilan_arviointi_ja_mallinnus

Suomen ympäristökeskus. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa- IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/159403

Suomen ympäristökeskus, 2010. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) – Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa. https://helda.helsinki.fi/items/f7c91d4c-f13b-4ba1-93da-0b5df845acaa.

Suomen Ympäristökeskus. Avoimet paikkatietoaineistot.

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut vuosikirja 2018: 148–155.

Svensk Vindenergi. 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?

Swenson, J.E.., Heggberget, T.M. Sandström, P., Sandegren, F., Wabakken, P., Bjarvall, A. Soderberg, A., Franzen, R., Linnell, J.D.C. & Andersen, R. 1996. Brunbjornens arealbruk i forhold till menneskelig aktivitet (Brown bear area use in relation to human activity). NINA Oppdragsmelding. 416: 1–20

Säteilyturvakeskus. 2024. Sähköverkot synnyttävät sähkö- ja magneettikenttiä. Saatavilla: https://stuk.fi/sahkoverkot-ja-voimajohdot

Säteilyturvakeskus. 2011. Voimajohdot ympäristössämme. Säteily- ja ydinturvallisuuskatsauksia. Saatavilla: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124913/voimajohtokatsaus_netti.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109: 196 s.

Söderman, T., Kopperoinen, L., Yli-Pelkonen, V., Shemeikka, P. 2012. Ecosystem services criteria for sustainable development in urban regions. Journal of Environmental Assessment Policy and Management 14(2): 1250008-1 - 1250008-48. doi: 10.1142/S1464333212500081.

Taaleri, 2024. Limakon tuulipuisto ky. Voimalakohtainen toiminta-aika 2017, 2019 & 2021.

Taubmann, J., Kämmerle, J., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R. ja Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology, 2021(1), (25 January 2021). Saatavilla: https://doi.org/10.2981/wlb.00737

THL, 2020. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos - Ilmansaasteet. Saatavilla: https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet.

THL, 2024. Tilasto- ja seurantatietoja alueittain ja väestöryhmittäin. www.terveytemme.fi

Tilastokeskus. 2024. Energia ja päästöt -tilastot. Saatavilla: https://pxhopea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2023/html/suom0011.htm

Tilastokeskus. 2023. Kuntien avainluvut. Saatavilla: https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=KU317&year=2023

Tilastokeskus. 2023. Ruututietokanta 2023.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. ja Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation 288 (2023) 110382.

Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestol, S., Flydal, K., Rothe, G. & Rapp, K. 2017. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. Applien Animal Behaviour Science. Vol. 195. P. 103-111. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.05.023

Turkia, V., Antikainen, P.2012. Dangerous failures of wind turbines. VTT. Suomi.

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., Lanki, T. & Korhonen, M.J. 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53. vsk.

Turunen, J., Tomppo, E., Tolonen, K. & Reinikainen, A. 2002. Estimating carbon accumulation rates of undrained mires in Finland-application to boreal and subarctic regions. The Holocene 12(1): 69–80. Saatavilla: https://doi.org/10.1191/0959683602hl522rp

Turunen, J. 2008. Development of Finnish peatland area and carbon storage 2000. Boreal Environment Research 13: 319-334.

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM). 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017. 68 s.

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

Valtonen, M., Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I. ja Holmala, K., 2023. Ilveskanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.

van Kamp, I., van den Berg, F. 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. https://doi.org/10.3390/

Vestas, 2023. Vestas unveils circularity solution to end landfill for turbine blades. https://www.vestas.com/en/media/company-news/2023/vestas-unveils-circularity-solution-toend-landfill-for-c3710818

Vinkka, B., Valkonen, J., Jokinen, M., Hiedanpää, J. & Kojola, I. 2024. Monilajinen poronlaidun ja suurpetojen ravintohoukuttelu. Alue ja ympäristö. 53:1 (2024) ss. 92–111

VTT 2017. Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO yksikköpäästöt. Tieliikenne: tavaraliikenne. Saatavilla: http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaraliikenne/tieliikenne/tavara_tie.htm

VTT 2021. Tieliikenteen kunnittaiset päästöt 2021. Saatavilla: http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm

Välisuo, P. 2020. Tuulivoiman melu ja sen vaikutukset. Vaasan yliopiston raportteja. Saatavilla: https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/11290/978-952-476-914-3.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Väre, S., & Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu, Suomen ympäristö 780, Ympäristöministeriö.

Väre, S. & Rekola, L. 2007. Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana Uudellamaalla. – Uudenmaan liiton julkaisuja E 87 – 2007.

Walter, D., Leslie Jr, D. M., ja Jenks, J.A. 2006. Response of Rocky Mountain Elk (Cervus ela[1]phus) to Wind-power Development. American Midland Naturalist. Vol 156: 2. 363-375 Wind Europe. 2017. https://windeurope.org/about-wind/statistics/european/wind-in-power-2017/

Wind Europe 2017. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Saatavilla: https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/policy/topics/sustainability/Circular-Economy-paper-20170418.pdf.

Ympäristöhallinto. 2021. Natura-alueet. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/

Ympäristöhallinto. 2015. Ilmastonmuutoksen etenemiseen voidaan vaikuttaa. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fiFI/Kartat_ja_tilastot/Ymparistön_tilan_indikaattorit/Ilmastonmuutos_ja_energia/Ilmastonmuutoksen_etenemiseen_voidaan_va(28551)

Ympäristöministeriö. 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, päivitys 2024. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-176-4

Ympäristöministeriö. 2023. Maa-ainesten ottaminen: Opas ainesten kestävään käyttöön. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:30. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-577-9

Ympäristöministeriö. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0

Ympäristöministeriö. 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8

Ympäristöministeriö. 2014b. Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2014. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4277-2

Ympäristöministeriö. 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3

Ympäristöministeriö, 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö I /2016. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4487-5

Ympäristöministeriö. 2016c. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016. 24 s. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M. 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure, Volume 50, 99–108.